AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE IRMÃOS GERMANOS
OBTIDAS POR CRUZAMENTOS EM CADEIA EM
DUAS POPULAÇÕES DE MILHO (*Zea mays* L.)

LORENZO BENITEZ TORRES

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ BRANCO DE MIRANDA FILHO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Genética e Melhoramento de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio - 1986

Aos meus *pais*,

Guillermina Torres e Arcadio Benítez
pelos seus ensinamentos, constante
esforço, incentivo, exemplos de amor
e trabalho.

DEDICO

Aos meus *irmãos, avós, tios e amigos*
pelo apoio, incentivo e colaboração

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Ao completar este estudo, desejo expressar minha gratidão a todas as pessoas e Instituições que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização do Curso de Mestrado e para o presente trabalho.

Ao Prof. Dr. *JOSE BRANCO DE MIRANDA FILHO*, pelo apoio, ensinamento e orientação segura na condução dos experimentos, análises dos dados, interpretação dos resultados e redação deste trabalho;

Ao Ministério de Agricultura e Ganadaria do Paraguai, em especial na pessoa do Senhor Ministro. Ing. Agr. *Hernando Bertoni* pela bolsa e concessão da oportunidade para a realização do curso;

Aos Docentes do Departamento de Genética e Instituto de Genética da ESALQ/USP. pelos ensinamentos recebidos;

A Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" pela vaga e oportunidade concedida para realizar o Curso;

Aos Colegas do Curso de Pós-Graduação pelo cotidiano sadio;

Aos funcionários do Departamento de Genética e Instituto de Genética da ESALQ/USP, pela atenção e colaboração prestada durante o período do Curso;

Aos demais que direta ou indiretamente contribuíram para o êxito do presente trabalho.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMO	xiii
SUMMARY	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1. Antecedentes do melhoramento	6
2.2. Eficiência dos diversos métodos de seleção	9
2.3. Seleção de famílias de irmãos germanos	10
2.4. Estimacão de parâmetros genéticos..... ..	14
2.5. Caracteres da planta	17
2.6. Coeficiente de herdabilidade	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1. Material	21
3.2. Métodos	22
3.2.1. Obtenção de progênies	22
3.2.2. Condução dos experimentos	24
3.2.3. Análise da variância	25
3.2.4. Estimacão de parâmetros genéticos.....	30
3.2.5. Distribuições das frequências	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1. Análise geral dos dados	34
4.2. Análise por caracteres estudados	37

4.2.1. Peso de espiga	37
4.2.2. Altura de planta	42
4.2.3. Altura de inserção de espiga	45
4.3. Aspectos metodológicos.....	48
5. CONCLUSÕES	51
6. LITERATURA CITADA	53
7. TABELAS	63
8. FIGURAS	100

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Seleção entre famílias de irmãos germanos em diversas populações de milho	13
2	Estimativas das variâncias genética aditiva (σ_A^2), números de experimentos, amplitudes de variação, para produção de grãos (g/planta) ² , altura de planta e altura de espiga (cm/planta) ² a nível intrapopulacional	16
3	Esquema da análise preliminar da variância de progenies e testemunhas no delineamento em blocos casualizados	27
4	Esquema da análise a nível de média, para cada experimento	28
5	Esquema da análise agrupada a nível de média....	29
6	Esquema da análise de variância para testemunha	30
7	Análises de variâncias para peso de espiga (PE), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-4.....	64
8	Análise de variância para peso de espiga (PE), ao nível de médias. Médias das progênies (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-4.	65

Tabela

Página

9	Análise de variâncias para peso de espiga (PE), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-5	66
10	Análise de variâncias para peso de espiga (PE) a nível de médias. Médias das progênes (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-5	67
11	Análise das variâncias agrupada entre progênes de irmãos germanos de cruzamentos em cadeia. Peso de espiga (PE); populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5	68
12	Estimativas da variâncias para capacidade geral (σ_g^2) e específica (σ_s^2), variâncias residual (σ) variância genética aditiva (σ_A^2), variância genética dominante (σ_D^2), relação de dominância ($d = \sigma_D^2 / \sigma_A^2$) para peso de espiga (PE). Populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5	69
13	Análises da variâncias para altura de planta (AP), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-4.	70
14	Análises da variâncias para altura de planta (AP), ao nível de médias. Médias das progênes (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-4.	71
15	Análises das variâncias para altura de planta (AP), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-5.	72

Tabela

Página

16	Análises da variâncias para altura de planta (AP) a nível de médias. Médias das progênes (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-5.	73
17	Análise da variância agrupada entre progênes de irmãos germanos de cruzamento em cadeia. Altura de planta (AP); população ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5	74
18	Estimativas da variância para capacidade geral (σ^2_g) e específica (σ^2_s), variâncias residual (σ^2), variância genética aditiva (σ^2_A), variância genética dominante (σ^2_D), relação de dominância ($d = \sigma^2_D / \sigma^2_A$), para altura de planta (AP). Populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5	75
19	Análises das variâncias para altura de espiga (AE), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-4.	76
20	Análises de variâncias para altura de espiga (AE), ao nível de médias. Médias das progênes (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-4	77
21	Análises das variâncias para altura de espiga (AE), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-5.	78

Tabela

Página

22	Análises de variâncias para altura de espiga (AE) a nível de médias. Médias das progênies (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-5.	79
23	Análise da variância agrupada entre progênies de irmãos germanos de cruzamento em cadeia. Altura de espiga (AE); populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5	80
24	Estimativas da variância para capacidade geral (σ_g^2), específica (σ_s^2), variâncias residual (σ), variância genética aditiva (σ_A^2) variância genética dominante (σ_D^2), relação de dominância ($d = \sigma_D^2 / \sigma_A^2$), para altura de espiga (AE). Populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5	81
25	Estimativas dos coeficientes de herdabilidade no sentido amplo para progenies em experimento ($h_{p:e}^2$) e no sentido restrito para genótipo dentro de cadeias ($h_{g:c}^2$) e progenies dentro de genótipo por cadeia ($h_{p:g:c}^2$) em valores absoluto para os caracteres: peso de espiga (PE) (g/planta) ² , altura de planta (AP) (m/planta) ² e altura de espiga (AE) (m/planta) ² . Para as duas populações	82
26	Análise de variância para peso de espiga (PE), altura de planta (AP) e altura de espiga (AE) das testemunhas ESALQ PB-1 e CARGILL 511. Envolvendo os vinte e nove experimentos das populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5,	83

27	Peso de espiga (kg/5m ²) de progenies de irmãs germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-4, experimentos 1 a 11. Médias de três repetições	84
28	Peso de espiga (kg/5m ²) de progenies de irmãs germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-5, experimentos 12 a 29. Médias de três repetições	86
29	Altura de planta (m/pl) de progenies de irmãs germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-4, experimentos 1 a 11. Médias de cinco plantas por parcelas e de três repetições	89
30	Altura de planta (m/pl) de progenies de irmãs germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-5, experimentos 12 a 29. Médias de cinco plantas por parcela e de três repetições	91
31	Altura de espiga (m/pl) de progenies de irmãs germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-4, experimentos 1 a 11. Médias de cinco plantas por parcelas e de três repetições	94
32	Altura de espiga (m/pl) de progenies de irmãs germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-5, experimentos 12 a 29. Médias de cinco plantas por parcela e de três repetições	96

33	Peso de espiga (PE) ($\text{kg}/5\text{m}^2$), altura de planta (AP) (m/pl) e altura de espiga (AE) (m/pl) das testemunhas E ou ESALQ PB-1 e C ou CARGILL 511 no vinte e nove experimentos das populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5. Médias de três repetições	99
----	--	----

LISTA DE FIGURAS

Figuras	Página
1 Distribuição das produções das progenies de irmãos germanos. População ESALQ PB-4, <u>testa</u> das e selecionadas	101
2 Distribuição das produções das progenies de irmãos germanos. População ESALQ PB-5, <u>testa</u> das e selecionadas	102

AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE IRMÃOS GERMANOS
OBTIDAS POR CRUZAMENTOS EM CADEIA EM DUAS
POPULAÇÕES DE MILHO (*Zea mays* L.)

AUTOR: Lorenzo Benitez Torres

ORIENTADOR: Prof.Dr. José B. Miranda Filho

RESUMO

O presente trabalho refere-se principalmente à avaliação da metodologia de seleção que se baseia em progênies de irmãos germanos de cruzamento em cadeia, e a estimação dos componentes das variâncias genética intrapopulacional e sua relação com o esquema de seleção estudado.

Para esse fim, foram plantados duas populações de milho ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5 no ano agrícola 1983/84 em Piracicaba (SP) onde se procederam as polinizações manuais para obtenção de progênies de irmãos germanos de cruzamento em cadeia representadas pelo esquema seguinte, quando a cadeia é fechada (1 x 2, 2 x 3, 3 x 4, 4 x 1) e para cadeia sem fechar (1 x 2, 2 x 3, 3 x 4.

No presente caso foram avaliadas 570 famílias de ESALQ PB-4, em 11 experimentos e 904 famílias de ESALQ PB-5 avaliadas em 18 experimentos no ano agrícola 1984/85.

Utilizou-se o modelo estatístico e os esquemas de análises para progênies de irmãos germanos em cadeia, proposto por MIRANDA FILHO (1982) para a estimação de variâncias genéticas. Foram também estimados a relação de dominância ($d = \sigma_D^2 / \sigma_A^2$) e os coeficientes de herdabilidade no sentido amplo para progênies em experimentos, e no sentido restrito para genótipo dentro de cadeias e progênies dentro de genótipos em cadeia.

As produtividades das populações testadas, ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5, foram consideradas altas, sendo 92,42% e 96,05% com relação a produtividade média das duas testemunhas (ESALQ PB-1 e CARGILL 511) respectivamente. Assim, considera-se que as populações estudadas apresentam um alto potencial de melhoramento, particularmente para a seleção recíproca. Do mesmo modo apresentam-se com um alto potencial para fins de linhagens e obtenção de híbridos.

As estimativas das variâncias genéticas foram consideradas de valores intermediários e indicaram que a população ESALQ PB-4 possui maior variabilidade genética aditiva σ_A^2 e dominante σ_D^2 do que a ESALQ PB-5. A σ_D^2 apresenta-se com maior valor dentro da primeira população, no entanto, observou-se menor valor desta variância na última população com relação à variância genética dominante. Para o carácter peso de espigas e altura planta e espiga evidenciou-se que também existe, uma maior variabilidade para σ_A^2 na população ESALQ PB-4; porém σ_D^2 apresentou maiores valores na população ESALQ PB-5 para o carácter altura de planta e espiga.

Quanto a relação de dominância ($d = \sigma_D^2 / \sigma_A^2$) pode-se observar que a ESALQ PB-4 predomina a aditividade, ao contrário de ESALQ PB-5 onde a dominância tem maior expressão, para o carácter peso de espiga. Nos caracteres, altura de plan

ta e altura de espiga observou-se maior predominância da aditividade em ambas as populações, embora a variância de dominância tenha sido mais expressiva em ESALQ PB-5.

No que diz respeito ao coeficiente de herdabilidade (progênies em experimento no sentido amplo; genótipos dentro de cadeia e progênies dentro de genótipos em cadeias no sentido restrito) verificaram-se maiores valores para os caracteres em estudo na população ESALQ PB-4 com relação a ESALQ PB-5.

EVALUATION OF FULL-SIB PROGENIES OBTAINED FROM CHAIN CROSSES
IN TWO MAIZE (*Zea mays* L.) POPULATIONS.

AUTHOR: Lorenzo Benitez Torres

ADVISER: Prof. Dr. José B. Miranda Filho

SUMMARY

The present work concerns basically with the experimental evaluation of full-sib progenies obtained from chain crosses, and their use for the estimation of the components of genetic variance and implications in selection.

For this purpose, two composite maize populations, ESALQ PB-4 and ESALQ PB-5 were planted in 1983/84 at Piracicaba, where hand pollinations were used for the obtention of the progenies. The mating scheme were in chain crosses, as follows: $1 \times 2, 2 \times 3, \dots, (I-1) \times I, I \times 1$; such a chain is said closed and parenthesis are used in both sides when representing the chain crosses, as for example, $(1 \times 2, 2 \times 3, 3 \times 4, 4 \times 1)$; the chain is said open when the last genotype is not crossed with the first one and is represented by $(1 \times 2, 2 \times 3, 3 \times 4$.

In the present case, we evaluated 570 progenies from ESALQ PB-4 distributed over eleven experiments; and 904 progenies from ESALQ PB-5 distributed over eighteen experiments in the year 1984/85.

The analysis of variance were performed according to the models and methodology given by MIRANDA FILHO (1982) that allows the estimation of the components of genetic variance; i.e., additive and dominance variances. The coefficients of heritability were estimated for three units: i) progenies in experiments (broad sense heritability; ii) genotypes in chains (narrow sense heritability); iii) progenies within genotypes in chains (narrow sense).

For both populations, ESALQ PB-4 and ESALQ PB-5, yield (ear weight) was fairly high, averaging 92,4% and 96,0% in relation to the check means. The additive genetic variance was higher for ESALQ PB-4 than for ESALQ PB-5 for the three studied traits (ear weight, plant height and ear height). The dominance variance was expressive for yield but quite smaller for the other traits; a higher dominance variance was observed for ESALQ PB-5 for all traits. Following the same trend of the additive genetic variances, the heritability coefficients showed to be higher for the population ESALQ PB-4

General results indicate that the populations may be useful as base materials for population improvement via recurrente selection; because they are diverse in origin they also can be used for interpopulation improvement via reciprocal recurrent selection. The methodology used to estimate genetic parameters seemed to be practical, reliable and efficient.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das plantas cultivadas mais importante e, que contribui substancialmente na ali mentação humana, tanto direta como indiretamente. Apesar de ser uma planta originária da América Tropical e de se constituir em uma única espécie, apresenta uma enorme variabilidade e grande potencialidade para aumentar a produtividade média, existindo mais de três centenas de raças deste cereal. Deste modo o melhoramento de populações de milho, tem sido enfatizada co mo um meio eficaz para a obtenção de variedades melhoradas ou fontes de linhagens endogâmicas para a utilização em híbridos (LONNQUIST, 1952; PATERNIANI, 1963; SPRAGUE e EBERHART, 1976; PATERNIANI e MIRANDA FILHO, 1981).

Não se deve ficar surpreendidos de que os métodos de melhoramento aplicados ao milho tenham evoluído bastante, conforme foram acumulando conhecimentos relacionados ao melhoramento em geral e da planta de milho em particular.

Hoje em dia existem diversos esquemas de melhoramento de populações, tanto ao nível intra como interpopulacional, que são apresentados e discutidos por SPRAGUE (1966), MOLL e STUBER (1974), SPRAGUE e EBERHART (1976), PATERNIANI e MIRANDA FILHO (1978). Para a elaboração e execução dos programas de melhoramento o principal fator é escolher, entre os vários métodos disponíveis, aqueles que são capazes de apresentar as maiores eficiências em relação às populações de genótipos a serem trabalhadas.

Na realidade, os diversos esquemas de melhoramento propostos referem-se essencialmente a caracterização com base na unidade de seleção (indivíduos ou famílias) e a unidade de recombinação e que, em última análise, definem as propriedades genéticas intrínsecas de cada esquema de seleção (MIRANDA FILHO, 1978 a). No fim do século passado e início do presente foram diferentes os métodos e técnicas utilizadas com o fim de melhorar a produtividade, até o desenvolvimento de milho híbrido. A seleção massal, o esquema espiga-por-fileira e a hibridação varietal foram empregadas sem, entretanto, resultar em progressos substanciais (RICHEY, 1922; SPRAGUE, 1955; VIEGAS, 1963). Tais métodos têm maior interesse do ponto de vista histórico porque não se dispõe de dados que permitam uma análise crítica dos mesmos.

Os progressos reduzidos ou nulos obtidos pela seleção espiga-por-fileira na primeira parte do século não podem atribuir-se a falha do sistema em si. Devem-se mais às deficiências no controle do ambiente e a completa ausência de controle parental. Apesar disso, as informações disponíveis levaram à conclusão geral de que a seleção massal era eficiente apenas para melhorar a adaptação de uma variedade

introduzida e não para aumentar a produtividade. Os cruzamentos intervarietais contribuíram para a formação de novas variedades, constituindo germoplasma básico para posterior melhoramento. A seleção espiga-por-fileira, assim como as anteriores mostrou ser ineficaz para melhorar a produtividade, tendo sido maior sua contribuição para aumentar o teor de óleo e de proteína (PATERNIANI, 1966).

Na prática do melhoramento são inúmeros os fatores que interferem com a eficiência da seleção (EBERHART, 1970) e, a escolha de uma metodologia conveniente requer uma ponderação adequada de fatores, tais como variabilidade genética, condições ambientais, disponibilidade de recursos humanos e materiais, possibilidades de cultura de inverno entre outras (MIRANDA FILHO, 1984). Os métodos envolvidos no melhoramento intrapopulacional referem-se a várias modalidades de seleção massal e diversos esquemas envolvendo teste de progênies (meios irmãos; irmãos germanos; S_1 ; S_2 ; etc), por outro lado dentro do grupo de melhoramento intrapopulacional geralmente são considerados os métodos de seleção recorrente para capacidade geral e específica de combinação (PATERNIANI e MIRANDA FILHO, 1978).

A comparação entre os métodos de seleção torna-se muitas vezes, difícil, e comparações baseadas em aspectos teóricos de genética quantitativa tem sido utilizadas (RAMALHO, 1977; VALOIS, 1982; SOUZA JR., 1983). No entanto, em qualquer circunstâncias, uma metodologia mais eficiente de melhoramento pode ser aquela que apresenta um maior ganho genético por unidade ou período de tempo e por unidade de recursos envolvidos.

Existem inúmeros trabalhos na literatura que mostram, com resultados experimentais, a maior ou menor efici

ência dos diversos esquemas de seleção. Entretanto, alguns esquemas de seleção não foram suficientemente avaliados do ponto de vista experimental. Assim, o presente trabalho, através da condução de experimentos foi avaliado a metodologia de seleção que se baseia em progênies de IRMÃOS GERMANOS obtidos de cruzamento em cadeia, ao nível intrapopulacional. Dessa forma o presente estudo foi desenvolvido com os seguintes objetivos: a) Avaliação experimental da eficiência da seleção recorrente intrapopulacional com base em progênies de cruzamentos em cadeia; b) Avaliação do potencial de produtividade e variabilidade das populações estudadas; c) Estimação dos componentes da variância genética intrapopulacional e sua relação com o esquema de seleção em estudo; d) Estimação dos coeficientes de herdabilidades e e) Inferir sobre alternativas futuras para melhoramento das duas populações estudada no presente trabalho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Uma revisão de literatura foi realizada enfocando vários tópicos, com o fim de abordar os vários aspectos relacionados com o presente trabalho. Em primeiro plano está a parte que aborda os antecedentes do melhoramento, e que sintetiza o grande desenvolvimento no transcurso do tempo. Outro aspecto que enfoca se refere à eficiência dos diversos métodos de seleção, mencionando os trabalhos relacionados com este tipo de estudo e do progresso obtido. Um outro aspecto estudado é o que se refere a seleção e alguns progressos obtidos pelo método de família de irmãos germanos; para isso está sendo definida a metodologia original e a modificação que sofreram, bem como os resultados de alguns estudos realizados. Um aspecto importante para se definir o caminho a seguir no melhoramento de uma população panmítica é o conhecimento dos componentes de variância genética e por esta razão são incluídos resultados de alguns trabalhos relacionados a tais estimativas. Principal atenção tem sido dada a alta produtividade para seleção e em menor escala no que se refere a estudo

de parâmetros genéticos de outro caracteres, razão pela qual está sendo abordado aspecto relacionado a altura de planta e de espiga, e finalmente, como indicador do potencial de cada método de seleção utilizam o coeficiente de herdabilidade.

2.1. Antecedentes dos melhoramentos

Na realidade não se conhece quando o homem começou a ser melhorador de plantas, porém, pode-se estar seguro de que a natureza sempre foi (ALLARD, 1971).

Segundo LAWRENCE (1980), acredita-se que o melhoramento pelo homem começou por volta de 9.000 A.C.. Antes dessa época, o homem alimentava-se de caça e pesca, suplen-
tando com frutas; raízes, ervas e sementes silvestres. A sele-
ção pelo homem neolítico começou em forma totalmente inconsci-
ente; ele selecionou e melhorou ervas de crescimento rápido
que carregava de um lugar para o outro e conseqüentemente as
ervas tinham excelentes oportunidades de cruzamento com ou-
tras variedade de sua espécie para gerar linhagens melhoradas
(ANDERSON, 1949).

O melhoramento de populações em milho tem si-
do aplicado em sua forma mais simples (seleção massal) desde
tempos remotos, que remontam a fase de domesticação das espē-
cies (HARLAN, 1966). Entretanto, o melhoramento em bases cien-
tíficas iniciou-se no final do século passado, e especialmen-
te após a redescoberta das leis de Mendel, os conhecimentos
sobre a herança foram evoluindo. Isto levou os melhoristas, em
geral, e os do milho, em particular à proposição de novos sis-
temas de melhoramento.

A primeira contribuição de grande importância, no sentido de esclarecer os efeitos da seleção, foi feita por Louis de Vilmorin, na França, em 1843, ao verificar que a melhor apreciação do valor genético de uma planta é obtida de sua progênie e não do exame fenotípico da planta individual. O Teste de progênie foi empregado com sucesso no melhoramento de plantas e tornou-se conhecido como o "Princípio do Isolamento de Vilmorin" (SPRAGUE, 1955).

HOPKINS (1889), introduziu a metodologia espiga-por-fileira para a seleção visando a qualidade nutricional do grão, trabalho este que se caracterizou com o precursor dos métodos modernos de melhoramento de populações. Desde esta época, surgiram novos métodos de seleção e modificação dos métodos antigos os quais são descritos por PATERNIANI e MIRANDA FILHO (1978) e por HALAUER e MIRANDA FILHO (1981).

De outro lado, é importante salientar acerca da dificuldade que existia para estudar a herança dos caracteres quantitativos através das técnicas mendelianas convencionais (ROBINSON e COCKERHAN, 1965); tal dificuldade impediu o reconhecimento inicial desta área da genética moderna, a genética quantitativa. As leis de Mendel forneceram as bases mas não os procedimentos para o estudo deste complexo e importante setor de genética. Somente após ajustar os procedimentos matemáticos e estatísticos ao estudo da genética foi que se iniciou o desenvolvimento da metodologia capaz de tratar caracteres condicionados por muitos genes e flutuações ambientais.

Nesse sentido, deve-se salientar que foi FISHER (1918) quem iniciou os estudos da variância genética, em termos de seus componentes, conforme relatam VELLO e VENCOS-

KY (1974); HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) e SOUZA JUNIOR (1983). Assim mesmo, COCKERHAM (1954) e KEMPTHORNE (1954) apresentaram formulações genéricas quanto ao número de alelos por loco, efeito da endogamia e componentes epistáticos, para a decomposição da variância total. COMSTOCK e ROBINSON (1948) apresentaram vários esquemas de cruzamentos para a estimação dos componentes da variância em bases experimentais. COCKERHAM (1963) apresenta uma interpretação detalhada dos diversos esquemas de cruzamento, com base, na co-variância entre indivíduos aparentados. Destacam-se os esquemas apresentados por COMSTOCK e ROBINSON (1948) entre os mais utilizados e que são denominados de Delineamento I e Delineamento II. Entre os trabalhos mais recentes, evidencia o de MIRANDA FILHO (1982) que apresenta os modelos estatísticos e os esquemas de análise na estimação e interpretação dos componentes da variância genética para o esquema de cruzamento em cadeia, conforme foi sugerido por LONNQUIST (1961).

Com o acompanhamento de avanço da matemática e da estatística aplicada a biologia é possível, através de amostras de populações de genótipos e de ambientes, chegar-se a um certo grau de previsibilidade de comportamento destas populações, em função das estimativas dos parâmetros que se obtêm. Tem-se verificado, em muitos casos, que o resultado teórico do progresso esperado, concorda satisfatoriamente bem com o progresso observado. As estimativas da variância genética aditiva e do progresso na seleção, dão informações úteis sobre o componente do progresso quando se pratica a seleção combinada e sobre a possível redução da variância genética aditiva durante a seleção, conforme explica VENCOSKY (1968 e 1969). ALLARD (1971) considera que no estudo de caracteres condicionados por muitos genes, caracteres quantitativos, empregam-se médias, variâncias e covariâncias, estatísti

ticas estas que podem ser calculadas de forma adequada quando os dados provêm de observações cuja distribuição é contínua. Estas estatísticas são básicas para a escolha de processos de melhoramento, pois são estimativas de certos atributos numéricos (parâmetros) do complexo genótipo ambiente, dos quais dependem os resultados do melhoramento.

2.2. Eficiência dos diversos métodos de seleção

Inúmeros trabalhos são relatados na literatura referindo-se a eficiência dos diversos métodos de seleção. HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) apresentam uma ampla revisão destes resultados ao nível intrapopulacional; os diversos métodos estudados e respectivas amplitudes dos progressos obtidos (ganho por ciclo em porcentagem da média original), são os seguintes: seleção massal (-1,0 a 19,1), seleção com família de meios irmãos (1,8 a 13,6), seleção com famílias de irmãos germanos (-2,5 a 10,6), seleção com famílias endogamas (S_1 ou S_2) avaliados como tais (-0,6 a 15,7) ou com testcrosses (-1,3 a 15,0). Para as diversas modalidades de seleção recorrente recíproca, os ganhos obtidos no híbrido interpoblacional variam de 1,8 a 17,0% por ciclo de seleção.

Com relação a comparação de métodos de seleção, HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) apresentam um resumo dos diversos trabalhos que envolvem principalmente a comparação entre seleção baseada em famílias de autofecundação versus seleção baseada em "test crosses". Ambos os métodos têm se mostrado eficiente mas os resultados não são consistentes no que diz respeito à sua eficiência relativa. RAMALHO (1977) realizou amplo estudo teórico envolvendo a comparação entre métodos de seleção com famílias não endogamas, para diversas condições genéticas e ambientais. VALOIS (1982) e VALOIS e MIRAN

DA FILHO (1982) apresentaram resultados referentes à comparação de quatro métodos de seleção intrapopulacional, três dos quais se baseiam em progênies de irmãos germanos (IG recíprocos com autofecundação, IG recíprocos sem autofecundação e IG de cruzamentos em cadeia) e um com base em famílias S_1 . O ganho genético esperado para os diversos esquemas mencionados, foi calculada em função do diferencial de seleção observado (d_s); os progressos esperados para os esquemas estudados foram: IGRS 0,306 Kg/5m²; IGR 0,245 Kg/5m²; IGC 0,148 Kg/5m² e S_1 0,497 kg/5m².

No mesmo estudo de comparação de quatro métodos de seleção VALOIS (1982) apresenta em porcentagem o ganho genético esperado, calculado pela diferencial de seleção observado (d_s) e pelo diferencial de seleção estandarizado (i). O autor observou que o esquema S_1 mostrou os maiores progressos, isto é, 13,29% (quando em função de i) e 13,13% (quando em função de d_s). No referentes aos demais esquemas, o IGRS apresentou valores superiores (10,17% em função de i e 8,09% em função de d_s), enquanto que o IGC mostrou menores valores, ou seja, 6,00% em função de i e 3,9% em função de d_s e os valores correspondentes a IGR foram 6,47% calculado pelo d_s e 7,66% calculado pelo i .

2.3. Seleção de famílias de irmãos germanos

De acordo com as citações de PATERNIANI e MIRANDA FILHO (1978), famílias de irmãos germanos correspondem à descendência do cruzamento entre duas plantas, cujas progênies podem ser avaliadas e usadas para seleção. Esses mesmos autores citam que o cruzamento planta a planta no melhoramento de populações de milho já foi utilizado no século passado, mas o método de seleção entre progênies de irmãos germanos foi pro-

posto por HARLAND (1946) que conseguiu resultados substanciais no melhoramento de uma variedade.

HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) e MIRANDA FILHO (1982) referem-se ao trabalho de LONNQUIST (1961), segundo o qual este sugere uma modificação ao esquema de cruzamento para a obtenção de progenies de irmãos germanos que inicialmente era obtido pelo esquema proposto por HARLAND (1946). A mudança no esquema de cruzamentos sugerido envolve cruzamento planta a planta, em uma sequência de cruzamentos em cadeia, que parece ser mais efetivo no incremento da produção de grãos em relação aos cruzamentos pareados. Neste esquema, cada planta (genótipo) é avaliado através de dois cruzamentos, isto é, como macho e como fêmea, de modo que a cadeia se fecha quando a última planta é cruzada com a primeira, conforme a seguinte sequência $1 \times 2, 2 \times 3, 3 \times 4, \dots (n-1) \times n, n \times 1$ desta forma a exploração do método é através do cruzamento de uma planta com dois outros genótipos em vez de somente um.

LONNQUIST (1965), em citação ao esquema sugerido por HARLAND (1946) sugeriu o uso do cruzamentos em pares como uma alternativa no procedimento para a seleção dentro de uma população de milho; menciona ainda que é fácil o cruzamento de plantas em pares e obtenção de boa quantidade de semente para avaliar na forma de irmãos germanos. Assim mesmo referiu-se ao uso de cruzamento em cadeia, e segundo ele esta metodologia apresenta uma maior complexidade e um alongamento do ciclo da seleção, requerendo-se um ano para cruzamento, uma ou duas gerações para avaliação e outro para a recombinação da família selecionadas.

Segundo LONNQUIST (1965) a maior utilidade dos cruzamentos em pares, plantas a plantas, ou progênies de irmãos germanos, parece ser que reside no emprego das populações que têm sido submetido anteriormente a outro esquema de melho-

ramento a fim de elevar o nível da produtividade. Pois a seleção das plantas de melhor rendimento em cruzamento em cadeia, seguida da seleção das melhores famílias de irmãos germanos em cada um constitui uma melhor avaliação das plantas paternas que aparentemente produz um maior progresso.

Apesar do ciclo de seleção completar-se em dois anos, o método apresenta a desvantagem de exigir bastante trabalho na realização do cruzamento manual em número suficiente para não comprometer o tamanho efetivo da população: mesmo assim, esse método tem sido utilizado e se mostrado eficiente no melhoramento de populações de milho (PATERNIANI e MIRANDA FILHO, 1978), conforme mostram os resultados na literatura (ROBINSON e COMSTOCK, 1955; LONNQUIST, 1961; SILVA e LONNQUIST, 1968; MOLL e STUBER, 1971; JINAHYON e MOORE, 1973; MOLL *et alii*, 1975; GENTER, 1976; COMPTON, 1977, dentre outros). Alguns resultados obtidos com um ou mais ciclos estão incluídos na Tabela 1.

LONNQUIST (1961), em programa de seleção para alta e baixa produção de grãos, obteve um aumento de 3,5% e uma diminuição de 6,1%, respectivamente, utilizando progênies de irmãos germanos obtidos de cruzamentos pareados. Por outro lado, utilizando progênies de irmãos germanos de cruzamentos em cadeia, obteve respostas de 10,6% e 4,9% respectivamente, na mesma população. O método de cruzamentos em cadeia apresenta a vantagem de possibilitar a avaliação de um genótipo simultaneamente como pai e como mãe utilizando-se as respectivas progênies. VALOIS (1982), já mencionado, comparando diversos esquemas de seleção intrapopulacional, relatou um progresso esperado de 3,9% para seleção de progênies de cruzamentos em cadeia, enquanto que o respectivo progresso observado foi de 1,4%. MIRANDA FILHO (1982, 1983), apresenta um estu

TABELA 1 - Seleção entre famílias de irmãos germanos em diversas populações de milho.

Número de Populações	Número de Ciclos	Intensidade de Seleção	Ganho por ano (%)	Ganho por ciclo (%)	REFERÊNCIA
1	1	0,47	4,4	-	LONNQUIST, 1961
2	1	-	10,0	-	TIJERINA e WELLHAUSEN, 1966 ^a
1	1	0,04	7,5	-	SILVA e LONNQUIST, 1968
1	6	-	-	3,5	MOLL e STUBER, 1971
1	6	-	-	2,8	MOLL e STUBER, 1971
1	6	-	-	2,5	MOLL e STUBER, 1971
1	6	-	-	2,8	MOLL e STUBER, 1971
1	10	-	-	4,0	MOLL e STUBER, 1971
1	4	-	-	7,9	JINAHYON e MOORE, 1973
1	4	-	-	9,3	GENTER, 1976
1	4	-	-	2,9	COMPTON, 1977

a - citado por LONNQUIST, 1967

FONTES : VALVA, 1977, PATERNIANI e MIRANDA FILHO, 1978 e VALOIS, 1982.

do sobre os componentes da variância genética em progênes de cruzamentos em cadeia, mostrando que, quando o número de plantas na cadeia é suficientemente grande o delineamento genético se aproxima do Delineamento I de COMSTOCK e ROBINSON (1948).

2.4. Estimação de parâmetros genéticos

A estimativa das variações genéticas presente em uma população, em fase de melhoramento é, sem dúvida um procedimento muito importante pois definirá os componentes da variância genética, a qual é composta de uma porção aditiva e outra não aditiva. O melhoramento de uma população por seleção depende da variância genética aditiva apresentada por ela. Estudos intensivos sobre a caracterização da variância genética para rendimento em populações de milho tem demonstrado a presença de magnitudes consideráveis de variância genética aditiva.

TORRES SEGOVIA (1976) desenvolveu um trabalho visando identificar o tipo de variância genética predominante no controle de caracteres. Para produção de grãos mostrou ser a variância genética aditiva o principal componente da variância genética total. O sucesso de melhoramento intrapopulacional depende dessa variância, pois, é de sua magnitude que vai depender o êxito do processo seletivo (VENCOVSKY, 1969; VENCOVSKY e MIRANDA FILHO, 1972).

Assim mesmo, pode-se citar os trabalhos de ROBINSON *et alii* (1949); GARDNER *et alii* (1953); MOLL *et alii* (1964); HALLAUER e WRIGHT (1967); HALLAUER (1970); MARQUES -

SANCHEZ e HALLAUER (1970) e SILVA e HALLAUER (1975), entre outros que apresentam estimativas dos componentes da variância genética em milho envolvendo de uma maneira geral populações F_2 , variedades de polinização livre e variedades sintéticas.

No Brasil se tem utilizado, mais frequentemente, as progênies de meios irmãos como recurso para chegar às estimativas de variância genética aditiva, conforme consideração de SOUZA JUNIOR (1983), que se confirma pelo grande número de trabalhos realizados, entre os quais CAMPOS (1966); PATERNIANI (1967); CARMO (1969); QUEIROZ (1969); CUNHA (1976); SUAREZ LEZCANO (1976); TORRES SEGOVIA (1976); MIRANDA FILHO (1977); CRISÓSTOMO (1978) e RISSI (1980).

HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) realizaram extenso levantamento das estimativas das variâncias genéticas a nível intrapopulacional obtidas no EUA. RAMALHO (1977) apresenta um amplo levantamento para produção de grãos, sendo este trabalho adaptado com dados atualizado por SAMPAIO (1986), GHINI e MIRANDA FILHO (1979) e SAMPAIO (1986) apresentaram um levantamento para altura de planta e espiga. A Tabela 2 resume esses resultados atualizados, incluindo entre a média os resultados obtidos por SAMPAIO (1986) para produção de grãos, altura de planta e espiga.

Os fundamentos dos diversos esquemas, para as estimativas dos componentes de variância genética, são fornecidos por COMSTOCK e ROBINSON (1948 e 1952); ROBINSON *et alii* (1949); HAYMAN (1958); COCKERHAM (1963); MATHER e JINKS (1971); KEMPTHORNE (1973). HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) forneceram detalhadamente os diversos esquemas utilizados para estimação dos componentes da variância em milho. Dentre os diversos esquemas o conhecido delineamento I (COMSTOCK e ROBINSON, 1948) tem si-

TABELA 2 - Estimativas das variâncias genéticas aditiva (σ_A^2), números de experimentos, amplitudes de médias, para produção de grãos (g/planta)², altura de planta e altura de espiga (cm/planta)² a nível intrapopulacional.

Caráter	Número de Experimento	Variância aditiva (σ_A^2)		Referências
		Amplitude	Média	
Produção de grãos	30	41 a 758	320	RAMALHO (1977)
Produção de grãos	99	-	469	HALLAUER e MIRANDA F9 (1981)
Produção de grãos	43*	41 a 758	319	SAMPAIO (1986)
Altura de planta	-	125 a 338	242	GHINI E MIRANDA F9(1979)
Altura de planta	24**	176 a 642	309	SAMPAIO (1986)
Altura de espiga	-	109 a 252	160	GHINI e MIRANDA F9 (1979)
Altura de espiga	24**	46 a 484	219	SAMPAIO (1986)

* Atualizado e inclui o trabalho de SAMPAIO (1986)

** Citado e inclui o trabalho de SAMPAIO (1986)

do bastante utilizado. Segue um modelo de classificação hierárquica através do envolvimento de cruzamentos de plantas S_0 , tomadas como machos, com uma série de outras plantas escolhidas como fêmeas. Estas são diferentes daquelas doadoras de pólen, cada planta usada como macho é cruzada com um diferente conjunto de fêmeas, isto é, m machos são cruzados com f fêmeas de modo a produzirem mf progênie para avaliação. A estrutura genética das progênie produz irmãos germanos quando possuem os dois pais em comum, e meios irmãos quanto o pai macho encontra-se em comum, de acordo com o esquema apresentado por HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981).

O esquema de cruzamento em cadeia, conforme sugerido por LONNQUSIT (1961), assemelha-se, de certo modo, ao delineamento 1 e os fundamentos teóricos daquele esquema de cruzamento para fins de estimação dos componentes da variância genética são apresentados por MIRANDA FILHO (1982).

2.5. Caracteres da planta

A alta produtividade, tem sido o parâmetro mais utilizado no Brasil para o melhoramento de milho (MIRANDA FILHO, 1974) e menor ênfase tem sido dada a outros caracteres, tais como, altura da planta e espiga, razão pela qual as populações existentes exibem crescimento elevado, deixando muito a desejar no que se respeita à arquitetura da planta (BARRIGA, 1971). Recentemente, tem sido incluído metas, em diversos programas de pesquisa, para obtenção de variedades com arquitetura mais adequada.

Há muito tempo tem sido relatados os estudos, observações e importância no que respeita a altura de planta e espiga e sua relação com resultados de seleção.

SMITH (1909) e KIESSELBACH (1922), citado por ACOSTA e GRANE (1972), mostraram haver variabilidade genética para obter populações contrastantes quanto à altura de planta e da espiga. Do mesmo modo, os efeitos reais ou potenciais da seleção para estes caracteres são explicados por MIRANDA FILHO (1978b) quem relata sobre os resultados das análises para altura de planta e da espiga na população ESALQ PB1 notando-se que não houve grande variação na magnitude dos quadrados médios no que se refere à diferentes fontes de variação dos dez experimentos. Nesses experimentos agrupados com especial interesse foi a estimativa da variância genética aditiva para a altura de planta e obteve-se $\hat{\sigma}_A^2 = 2,58 \pm 0,17 \times 10^{-2}$ e altura de espiga $\hat{\sigma}_A^2 = 2,02 \pm 0,13 \times 10^{-2}$. MIRANDA FILHO *et alii* (1974), para os compostos Dentados e Flint, obtiveram resultados da variância genética aditiva para altura de planta $\hat{\sigma}_A^2 = 2,08 \times 10^{-2}$ e $3,08 \times 10^{-2}$ e para altura de espiga a variância genética aditiva foi de $\hat{\sigma}_A^2 = 2,75 \times 10^{-2}$ e $2,24 \times 10^{-2}$ respectivamente. E segundo MIRANDA FILHO (1978b), estes resultados indicam que a seleção para a redução do porte da planta pode ser altamente eficiente, podendo-se utilizar esquemas simples de seleção.

Segundo MIRANDA FILHO (1974), os caracteres da altura da planta e de espiga podem ser alterados de duas maneiras diferentes: a) através do poligenes e, b) através de genes principais. A redução da altura da planta e da espiga tem sido preocupação geral nas regiões tropicais especialmente porque elas estão relacionadas com o acamamento ou quebramento do colmo e na dificuldade na colheita.

GARDNER *et alii* (1953), ROBINSON *et alii* (1955) e HALLAUER (1971), mostram através dos estudos sobre componentes da variação genética que estes caracteres são controlados predominantemente por genes com efeitos aditivos e com dominância parcial.

Recentemente, HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) através de um extenso levantamento das estimativas da variância genética para estes caracteres, mostraram que a maior parte da variância genética total pode ser atribuída a variância aditiva. Nesse trabalho citam valores médios de $219,90 \text{ (cm/pl)}^2$ e $152,70 \text{ (cm/pl)}^2$ da variância genética aditiva, obtidas em 45 e 52 experimentos respectivamente para altura de planta e de espiga.

Encontrou-se que dentre os inúmeros resultados de trabalhos relacionados a variância genética aditiva (σ_A^2), para altura de planta variou de $63,0 \text{ (cm/pl)}^2$ a $641,548 \text{ (cm/pl)}^2$, enquanto que para altura de espiga variou de $86,80 \text{ (cm/pl)}^2$ a $483,753 \text{ (cm/pl)}^2$. No Brasil, através da estimação de componentes da variância nos programas de seleção entre e dentro de famílias de meios irmãos, e estimativa da variância genética aditiva, situa-se entre 176,56 a 668,00 e 46,136 a 548,0 para altura de planta e da espiga respectivamente, expressadas em (cm/pl)^2 (SANTOS, 1985).

SANTOS (1985) estudando a potencialidade genética das raças brasileiras de milho cravo e entrelaçado, em cruzamento com ESALQ PB-1, uma população melhorada, verificou que foram mais baixos os valores das médias obtidas para altura de planta e de espiga na população semi exótica "Cravo x ESALQ PB-1" que a população adaptada ESALQ PB-1. Porém, ocorreu o inverso para Entrelaçado x ESALQ PB-1, qual foram mais altos nos caracteres considerados com relação à população melhorada. Assim mesmo, a estimativa das variâncias genéticas aditivas encontrada por SANTOS (1985) para altura de planta e de espiga foram de 217,7728; 163,1908; 257,2944 e 119,3132; 73,2720; 88,4240 (cm/pl)^2 ; tais resultados correspondem a ESALQ PB-1; ESALQ PB-1 x Cravo e ESALQ PB-1 x Entrelaçado, respectivamente.

2.6. Coeficiente de herdabilidade

Como indicador do potencial de cada método de seleção, pode ser utilizado o coeficiente de herdabilidade da respectiva unidade de seleção. Neste aspecto a comparação entre os coeficientes com outros esquemas de seleção se justifica por serem estes coeficientes associados à unidade de seleção e, portanto, estarem diretamente relacionados com o progresso esperado por seleção (MIRANDA FILHO, 1978b).

Alguns resultados, referentes a estimativas do coeficiente de herdabilidade a nível de médias de famílias e de plantas individuais, são apresentados a seguir, para produção de grãos e altura de planta e da espiga.

SANTOS (1985) apresenta resultados de diversos trabalhos que se referem à estimativas do coeficiente de herdabilidade; ao nível de médias de famílias as amplitudes foram de 42,74 a 84,49% e 37,02 a 82,30% para altura de planta e da espiga. Este mesmo autor estudou uma população melhorada e duas raças de milho, encontrou coeficientes de herdabilidade da população ESALQ PB-1 a nível de média de família para os caracteres produção foram 38,01 e 46,90% em duas localidades, enquanto que para altura de planta e espiga as estimativas de um só local foram 44,33 e 46,37% respectivamente.

SAMPAIO (1986), estudou as propriedades genéticas e potencialidade para o melhoramento dos compostos do milho utilizados neste estudo e verificou que as estimativas do coeficientes de herdabilidade a nível de média de família para produção foram: 53,56; 38,73% enquanto para altura de planta e da espiga foram: 76,95; 62,5% e 74,11; 67,00% nas populações ESALQPB-4 e ESALQ PB-5 respectivamente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

O material experimental do presente trabalho consistiu de família de irmãos germanos intrapopulacionais, obtidas por cruzamentos em cadeia conforme o esquema sugerido por LONNQUIST (1961) e descrita no item 3.2. (Métodos). Para esse utilizou-se as populações de milho (*Zea mays* L.), com ampla base genética, os compostos plantas baixa ESALQ PB -4 e ESALQ PB-5, as quais foram obtidas no Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ). Tais materiais são dois compostos utilizados a partir de cruzamentos de populações de polinização livre, existentes no banco de germoplasma do mesmo Departamento.

Na obtenção dos compostos foram seguidas as seguintes etapas: 1. cruzamentos interpopulacionais, através de polinizações manuais, entre três populações para cada um dos compostos; 2. recombinação da geração F_1 , através de lotes iso

lados de dependoamento e 3. recombinação em lotes isolados, sem dependoamento, por dois ciclos, do material selecionado na etapa anterior.

O composto ESALQ PB-4 foi formado a partir do cruzamento das populações: Tuxpeño Crema I, MEB I e Antigua GP2, obtendo-se um composto de porte intermediário com predominância de grãos tipo dentado. O composto ESALQ PB-5 surge do cruzamento das populações: Eto Blanco, Piracar e Mezcla Amarilla, apresentando-se um composto de porte intermediário e com predominância de grãos tipo Flint. No que diz respeito à coloração, ambas populações são segregantes para grãos amarelos e brancos, embora nos ciclos de recombinação tenha sido praticada seleção para cor amarela.

Deste modo, para o desenvolvimento dos experimentos relativos ao presente trabalho, obtiveram-se 1474 progênies pelo esquema descrito no item 3.2 (Métodos) no período de 1982/83, sendo 570 da ESALQ PB-4 e 904 da ESALQ PB-5.

A fim de permitir uma base no processo de seleção e possibilitar ainda comparações com padrões comerciais bem estáveis e de alta produtividade, foram utilizadas como testemunha as cultivares ESALQ PB-1 e o híbrido comercial CARGILL 511, sendo incluídas como tratamentos e participado na casualização em cada experimento.

3.2. Métodos

3.2.1. Obtenção das progênies

O material experimental do presente trabalho consistiu de famílias de irmãos germanos, obtidas de cruzamentos

em cadeia, conforme o esquema sugerido por LONNQUIST (1961) e representado a seguir, (adaptação de MIRANDA FILHO, 1982):

Os números 1, 2 ... I representam as plantas (genótipos) originais da população. Deste modo, cada genótipo é representado por duas progênies; por exemplo, o genótipo 3 é representado pelas progênies P_2 e P_3 .

O esquema acima representa uma cadeia completa e fechada, isto é, quando a planta I é cruzada com a planta de número 1. Na prática, realizam-se várias cadeias de cruzamento, comumente fechando-se a cadeia em cada dia de polinização; às vezes, várias cadeias são fechadas num mesmo dia de polinização, dependendo das circunstâncias. Na apresentação dos resultados deste trabalho, as cadeias fechadas são apresentadas entre parênteses; por exemplo: (1x2, 2x3, 3x4, 4x1). Quando ocorrem falhas de polinização (deficiência de pólen, má granação da espiga) ou perdas por identificação, as cadeias são abertas, de modo que o primeiro e o último genótipo são representados por apenas uma progênie cada um; nestes casos, as cadeias de cruzamentos são apresentadas sem fechar o parênteses; exemplo: (1x2, 2x3, 3x4.

No presente caso, foram obtidas 570 progênies de ESALQ PB-4, representando 107 cadeias; e 904 progênies de ESALQ PB-5, representando 113 cadeias.

3.2.2. Condução dos experimentos

As 1474 progênes de irmãos germanos, obtidas de cruzamentos em cadeia foram avaliadas no ano de 1984/85 em 29 experimentos com aproximadamente 50 progênes cada um, instaladas no Bairro "Água Santa", município de Piracicaba. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados com três repetições e um número variado de tratamentos por experimento. Os números de tratamentos dentro de cada população foram assim distribuídos.

ESALQ PB-4		ESALQ PB-5			
Experimento	N _p §	Experimento	N _p §	Experimento	N _p §
1	53	12	53	23	50
2	51	13	48	24	49
3	52	14	50	25	51
4	53	15	50	26	52
5	53	16	50	27	50
6	50	17	50	28	50
7	51	18	51	29	53
8	52	19	51	-	-
9	53	20	48	-	-
10	52	21	49	-	-
11	50	22	49	-	-

§ N_p = número de progênes. Em todos os experimentos foram incluídos a duas testemunhas.

A semeadura foi manual, realizada na época normal (final de outubro); aplicou-se a adubação usual (cerca

de 250 kg/ha da fórmula NPK 4-14-8) e os tratamentos culturais convencionais (cultivo mecânico e capinas manuais).

Cada parcela ocupou uma área de 5 m², sendo o espaçamento de 1 m entre parcelas e 0,20 m entre covas; cada cova recebeu duas sementes deixando-se após o desbaste uma planta por cova.

Depois do período de floração foram amostradas 5 plantas competitivas por parcela, para avaliação dos seguintes caracteres: altura da planta, do nível do solo até a inserção da última folha; altura de espiga, tomada do nível do solo até a inserção da primeira espiga.

Pouco antes da colheita, procedeu-se à contagem do número de plantas em cada progênie, considerando parcela completa ("Stand" ideal) as que apresentam 25 plantas.

Todas as parcelas foram colhidas na forma de espigas despalhadas. O material experimental foi devidamente identificado e transportado para o laboratório em sacos apropriados, onde procedeu-se a pesagem em balança eletrônica marca TOLEDO. Os dados de pesagem, juntamente com o stand de campo, foram passados para as cadernetas de campo.

3.2.3. Análise da variância

Os dados relativos ao peso de espigas foram corrigidos para stand ideal de 25 plantas por parcela, a partir do modelo:

$$Y_{ij} = Y'_{ij} + b(25-S).$$

Onde Y_{ij} e Y'_{ij} representa os pesos de espigas corrigidos e original, respectivamente; b é o coeficiente de regressão linear da variação do peso de espigas em relação à variação do stand (S) e foi estimado a partir da análise da covariância correspondente em blocos casualizados, sendo que $b = SP_e(Y, S) / SQ(S)$, onde SP e SQ são designativos da soma de produtos (produção e stand) e soma de quadrados (stand) relativos ao erro experimental. Tal procedimento corresponde à metodologia usual de correção de médias através da análise da covariância (STEEL e TORRIE, 1960), diferindo apenas pelo fato de que as correções para as variações de stand são feitas ao nível de parcelas em vez de médias de tratamentos (MIRANDA FILHO, informação pessoal).

As análises da variância foram efetuadas de acordo com o delineamento experimental usado, ou seja, todas as análises foram conduzidas em blocos casualizados. O número de graus de liberdade de tratamentos foi decomposto para permitir uma análise da variância entre progênies, que constituem a fonte de variação de maior interesse no presente estudo. Assim o modelo de blocos casualizados para a análise de tratamentos (progênies e testemunhas) utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}, \text{ sendo:}$$

Y_{ij} = produção de espigas, corrigidos para 25 plantas por parcela, do tratamentos i da repetição j ;

m = média geral dos tratamentos, no experimento;

t_i = efeito de tratamento;

b_j = efeito aleatório de repetições;

e_{ij} = erro experimental associado à parcela ij ; $e_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$;

Os efeitos de tratamentos são reorganizados para separação dos efeitos aleatórios de progênies ($P_i; E_{(P_i)^2} = \sigma_p^2$) e dos efeitos fixos de testemunha (ci').

O esquema para a realização das análises da variância para peso corrigido de espigas está apresentado na Tabela 3, onde a fonte de variação devida a tratamentos é decomposta em progênies e testemunhas.

TABELA 3 - Esquema da análise preliminar da variância de progênies e testemunhas no deliamento em blocos casualizados.

F.V.	G.L.	Q.M.	E(QM)
Blocos	$r-1$	Q_b	-
Tratamentos	$t-1$	Q_T	-
.testemunhas	1	Q_t	-
. progênies Vs test.	1	Q_{pt}	-
. progênies	$n-1$	Q_p	$\sigma'^2 + r \sigma_p^2$
Erro	$(r-1)(t-1)$	Q_e	σ'^2

r = número de repetições; t = número de tratamentos (progênies + testemunha) e n = número de progênies. σ'^2 = variância residual ao nível de observações originais.

A seguir procedeu-se à ordenação das progênies de acordo com o esquema original em cadeia e a estimação dos valores correspondentes aos mesmos, os quais foram estimados pela média aritmética das três repetições de cada tratamento. O par representativo de cada genótipo foi obtido calculando-se a média de duas progênies consecutivas previamente ordenada no esquema original. Numa cadeia fechada o par representativo do último genótipo da cadeia, corresponde à média calculada a partir da última e primeira progênie de cada cadeia. Os valores médios das progê-

nies, para produção, altura de planta e de espiga são apresentadas nas Tabelas 27 a 32.

Com os dados obtidos para progênies e genótipos por cadeia foram efetuadas as análises de variância ao nível de média dentro de cada experimento; o esquema desta análise é apresentado na Tabela 4, onde a decomposição da fonte de variação foi assim distribuída: Cadeias por experimento; progênies por cadeia; genótipos por cadeia; progênies dentro de genótipos por cadeia e erro.

TABELA 4 - Esquema da análise a nível de média, para cada experimento.

F.V.	G.L.	Q.M	E(QM)
Cadeias	K-1	Q ₁	$\sigma^2 + \sigma_{P.C}^2 + \bar{I}\sigma_c^2$
Progênies/C.	$\sum_k n_k - K$	Q ₂	$\sigma^2 + \sigma_{P.C}^2$
Genótipos/C	$\sum_k n_k - 2K + c$	Q ₃	$w_1\sigma^2 + w_1\sigma_s^2 + w_2\sigma_g^2$
Progênies/G/C	$\sum_k n_k - K + c$	Q ₄	$\sigma^2 + \sigma_s^2 + \sigma_g^2$
Erro	(t-1)(r-1)	Q ₅	σ^2

K=1,2... K= cadeias; c= número de cadeias fechadas; nk= nº de progênies na cadeia k; σ^2 = variância do erro adaptada ao nível de média de repetições $\sigma^2 = \frac{\sigma'^2}{r}$; σ_s^2 = variância para capacidade específica; σ_g^2 = variância para capacidade geral; $\sigma_{p:c}^2$ = variância de progênies por cadeia e σ_c^2 = variância entre cadeia.

No presente trabalho, houve interesse em estudar o potencial genético das populações em estudo; para esse fim, depois da análise de variância ao nível para cada expe -

rimento foi necessário realizar a análise agrupada ao nível de média em cada população. Isto foi efetuado somando os valores de graus de liberdade e das somas de quadrados em concordância à decomposição da fonte de variação dada em cada experimento. Deste modo, a análise agrupada resulta como mostra a Tabela 5, onde as esperanças dos quadrados médios foram adaptados de MIRANDA FILHO (1982).

TABELA 5 - Esquema da análise agrupada a nível de média.

F.V.	G.L. [§]	SQ	QM	E(QM)
Cadeias/Exp.	$\Sigma(K-1)$	$\Sigma SQ(C)$	Q_1	$\sigma^2 + \sigma_{P.C}^2 + \bar{I}\sigma_C^2$
Progênies/C	$\Sigma(\Sigma n_k - 1)$	$\Sigma SQ(P/C)$	Q_2	$\sigma^2 + \sigma_{P:C}^2$
Genótipo/C	$\Sigma(\Sigma n_k - 2K + c)$	$\Sigma SQ(G/C)$	Q_3	$w_1\sigma^2 + w_1\sigma_S^2 + w_2\sigma_g^2$
Progênie/G/C	$\Sigma(\Sigma n_k - K + c)$	$\Sigma SQ(P/G/C)$	Q_4	$\sigma^2 + \sigma_S^2 + \sigma_g^2$
Erro	$\Sigma[(t-1)(r-1)]$		Q_5	σ^2

§ = O somatório fora do parênteses refere-se aos diversos experimentos de cada população.

$w_1 = \frac{\bar{I} - 2}{\bar{I} - 1}$; $w_2 = \frac{3\bar{I} - 8}{\bar{I} - 1}$; sendo $\bar{I}$ o número médio de genótipos por cadeia.

$\bar{I} = \frac{GLC/C + n_2}{n_2}$; para o cálculo de $\bar{I}$ foi necessário encontrar o valor de n_2 = corresponde ao número de cadeia com três (03) ou mais progênies por cadeia; n_1 = corresponde ao número total de cadeia por população.

FONTE: MIRANDA FILHO, (1982).

Também foi feita uma análise de variância para testemunha e tem por finalidade verificar a significância entre os experimentos e da testemunha utilizada. Para esse fim foi utilizado o esquema apresentado na Tabela 6.

TABELA 6 - Esquema da análise de variância para testemunhas.

F.V.	GL	QM	F
Experimento	(E-1)	Q_E	Q_E/Q_5
Testemunha	(T-1)	Q_t	Q_t/Q_5
Experimento x T	(E-1)(T-1)	Q_{Et}	Q_{Et}/Q_5
Erro médio	$\Sigma[(t-1)(r-1)]$	Q_5	

Q_5 = erro médio da Tabela 5.

3.2.4. Estimação de parâmetros genéticos

É de interesse determinar a variância genética aditiva (σ^2) e variância genética dominante (σ^2), pois assinalaram a fração genética utilizáveis pela seleção ou para outra finalidade. A estimativa dos mesmos foram baseadas no conhecimento das variâncias das progênes obtida a partir da esperanças dos quadrados médio (Tabela 5).

Foi seguida a metodologia apresentada por MIRANDA FILHO (1982) para estimação dos componentes de variância e parâmetros afins.

Inicialmente, obtem-se as estimativas das variâncias para capacidade geral σ_g^2 e específica σ_s^2 , a partir da Tabela 5, como segue (segundo adaptação de MIRANDA FILHO, 1982).

$$\hat{\sigma}_g^2 = \frac{Q_3 - w_1 Q_4}{w_2 - w_1}$$

$$\hat{\sigma}_s^2 = \frac{1}{w_2 - w_1} [w_2 Q_4 - Q_3 - (w_2 - w_1) Q_5]$$

As variâncias aditivas (σ_A^2) e dominante (σ_D^2), como componentes da variância total, são estimadas como segue:

$\hat{\sigma}_A^2 = 4\hat{\sigma}_g^2$ e $\hat{\sigma}_D^2 = 4\hat{\sigma}_s^2$, quando se consideram desprezíveis as variâncias epistáticas.

As análises da variância foram conduzidas de acordo com as unidades originais de cada caráter, ou sejam, (kg/parcela) para a produção de espigas e (m/planta) para altura da planta e altura da espiga. Os componentes da variância genética (σ_A^2 e σ_D^2) são expressas nas unidades convencionais de (g/planta)² para produção e (cm/planta)² para altura de planta e altura da espiga. Deste modo, na obtenção das estimativas, introduziu-se um fator de transformação^(f) de unidades para cada caráter, que são: $f_p = (10^3/25)^2 = 1600$ para produção; $f_{ap} = f_{ae} = 100^2 = 10.000$ para a altura da planta e da espiga; as constantes $10^3, 25$ e 100^2 corresponde as seguintes transformações kg=10³g; 25 plantas/parcela e m=100².

Os desvios padrões das estimativas dos componentes da variância foram calculados segundo a metodologia apresentada por VELLO e VENCONSKY (1974), que se resumiram nas seguintes fórmulas:

$$V(\hat{\sigma}_g^2) = \left(\frac{1}{w_2 - w_1}\right)^2 [V(Q_3) + w_1^2 V(Q_4) - 2w_1 \text{COV}(Q_3, Q_4)]$$

$$V(\hat{\sigma}_s^2) = \left(\frac{1}{w_2 - w_1}\right)^2 [w_2 V(Q_4) + V(Q_3) + (w_2 - w_1)^2 V(Q_5) - 2w_2 \text{COV}(Q_3, Q_4)],$$

onde os símbolos V e COV se referem a variâncias e covariâncias, respectivamente.

Nas expressões anteriores, as covariâncias entre os quadrados médios Q_3 e Q_4 não são nulas porque eles não tem distribuição independente, conforme a metodologia de análise própria deste esquema. Por outro lado, as covariâncias não são estimáveis a partir dos próprios quadrados médios, como o são as variâncias dos quadrados médios. Deste modo, as variâncias das estimativas foram calculadas ignorando-se os componentes devidos à covariância entre quadrados médios e foram obtidas as seguintes expressões reduzidas (MIRANDA FILHO, informação pessoal):

$$V(\sigma_g^2) = \frac{2}{(w_2 - w_1)^2} \left(\frac{Q_3^2}{g_3 + 2} + \frac{Q_4^2}{g_4 + 2} \right);$$

$$V(\sigma_s^2) = \frac{2}{(w_2 - w_1)^2} \left(\frac{(w_2 Q_4)^2}{g_4 + 2} + \frac{Q_3^2}{g_3 + 2} + \frac{(w_2 - w_1)^2 Q_5}{g_5 + 2} \right)$$

Sob a hipótese de $COV(Q_3, Q_4) > 0$, ou seja, de correlação positiva entre os quadrados médios Q_3 e Q_4 , as variâncias de estimativas, conforme apresentadas, são superestimadas e representam um limite superior (v), tal que a verdadeira variância estaria compreendida entre os limites $0 \leq V(\hat{\sigma}_g^2) \leq v_g$ e $0 \leq V(\hat{\sigma}_s^2) \leq v_s$.

Os desvios padrões das estimativas das variâncias aditiva e dominante foram calculadas a partir de $V(\hat{\sigma}_g^2)$ e $V(\hat{\sigma}_s^2)$, com as devidas transformações de unidades.

Os coeficientes de herdabilidades, foram calculados em relação às seguintes fontes de variação: i) progênies em experimentos; ii) genótipos dentro de cadeias, iii) progênies dentro de genótipos em cadeias; sendo o primeiro (i) no sentido amplo, ou seja, a variância genética entre progênies em relação à variância fenotípica total; e os demais, (ii) e (iii), no sentido restrito, pois se refere os componentes aditivo relativo à variância fenotípica (adaptação de MIRANDA FILHO, 1986).

Assim foram utilizadas as seguintes fórmulas:

i) progênies em experimento $h^2_{pe} = \frac{\hat{\sigma}_p^2}{Q_{p/3}}$ (Tabela 3)

ii) genótipos dentro de cadeias: $h^2_{g:c} = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{Q_3} = \frac{1/4 \hat{\sigma}_A^2}{Q_3}$ (Tabela 5)

iii) progênies dentro de genótipos/C: $h^2_{p:g:c} = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{Q_4} = \frac{1/4 \hat{\sigma}_A^2}{Q_4}$ (Tabela 6)

3.2.5. Distribuições das frequências

As distribuições das frequências dos valores relativos a produção, peso de espiga ($\text{kg}/5\text{m}^2$), de populações originais e selecionadas, são apresentados através dos histogramas com os valores ajustados à médias de cada experimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise geral dos dados

Os resultados estatísticos experimentais se referem a vinte e nove experimentos em blocos casualizados, instalados no Bairro "Água Santa", município de Piracicaba e conduzidos durante o ano agrícola de 1984/85.

Nas Tabelas 7 e 9 estão registradas as médias dos tratamentos Kg/parcela e dos coeficientes de variação experimental (%) por experimento e agrupada.

As Tabelas 27 e 28 evidenciam valores médios obtidos em kg/parcela para cada progênie de irmãos e germanos em cadeia.

As médias de progenies por experimento e agrupada, são apresentadas nas Tabelas 8 e 10 para ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5 respectivamente, a unidade de medida sendo kg/parcela. Pode-se observar que os valores médios para ESALQ PB-4, variam de 2,370 a 2,808, e sendo o valor 2,525 a média de on-

ze experimentos, situando-se abaixo da média das testemunhas cujo valor é de 2,732. Os experimentos correspondentes a ESALQ PB-5 mostraram valores que variam de 2,033 a 3,139 obtendo assim uma média os dezoito experimentos um valor de 2,624, também inferior a média das testemunhas. As médias das testemunhas são incluída na Tabela 33. Em relação à média das testemunhas, estes valores correspondem a 92,42% e 96,05%, respectivamente, para as populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5.

Os maiores valores para o coeficiente de variação experimental, foram encontradas para o peso de espiga nos experimentos 1 e 2 onde os coeficientes de variação foram de 22,84% e 20,63%; todos os demais apresentaram valores menores a 20%, apresentando uma amplitude que varia de 14,88 a 22,84 e 10,94 a 21,40%, com médias de 17,09% e 14,97% para ESALQ PB 4 e ESALQ PB-5 respectivamente.

Os valores de altura da planta mostraram bastante uniformidade em termos das médias de experimentos (Tabelas 13 e 15) com exceção dos experimentos 25 a 29 as quais correspondeu a um ambiente um pouco diferente daqueles que representa para os demais experimentos. A média das progenies da ESALQ PB-5 (Tabela 16) indicou tendência de maior altura, com 1,91 m/planta, encontrando-se acima das médias da testemunha com 1,885 m/planta (Tabelas 33) e para a população ESALQ PB-4 (Tabela 14) a altura média da planta foi de 1,70 m/planta encontrando-se abaixo dos valores médios das testemunhas já citadas. Estes resultados com tendências de maior altura para ESALQ PB-5 e menor para ESALQ PB-4, também foi comprovado por SAMPAIO (1986) trabalhando com as mesmas populações, porém com outras progênies, metodologia, e local diferente.

Para o caráter altura de planta o coeficiente de variação mostrou amplitudes de 4,85% a 10,13%, considerando o número total de experimento ou seja ambas populações. Estes valores obtidos na presente análise são da mesma ordem de magnitude de outros coeficientes encontrados por diversos autores na região.

No que se refere a altura de inserção de espiga, pode ser observado que os valores médios para as progênies da ESALQ PB-4 foi de 0,86 m/planta e para a ESALQ PB-5 foi de 1,03 m/pl verificando-se que houve uma tendência de maior altura de inserção de espiga para ESALQ PB-5. A média de testemunha (T) foi de 0,95 ml/pl e intermediário entre as populações. O coeficiente de variação para este caráter variou de 5,36% a 17,54%, considerando os números totais das análises.

A Tabela 33 resume as médias de testemunhas correspondentes a produção; altura de planta e espiga, para os vinte e nove experimentos.

Com relação à análise preliminar de variância por experimento e agrupada, são fornecidas nas Tabelas 7, 9, 13, 19 e 21 os resultados de graus de liberdade e quadrados médios relativos a blocos, tratamentos, progênies, testemunhas, progênies Vs testemunha e do erro experimental. As Tabelas 7 e 8 mostram os resultados para peso de espiga; 15 e 17, para altura de planta e 19 e 21 para altura de espiga.

Como se pode observar nas Tabelas 7 e 9, relativas à produção, o quadrado médio do erro teve pouca variação entre experimentos; para altura de planta o quadrado mé-

dio do erro foi bastante homogêneo, enquanto que para a altura de inserção de espiga teve uma maior variação.

As Tabelas 8 e 10 mostram os resultados relativos à análise de variância a nível de média por experimento relativo a produção com a locação o graus de liberdade e de composição não ortogonal da soma de quadrados nas seguintes fontes de variação: cadeias por experimento; progênies por experimentos; genótipos por cadeia; progênies dentro do genótipo por cadeia.

Os resultados das análises agrupadas dos experimentos, referente aos caráter de peso de espiga, altura de plantas e altura de inserção de espigas são encontrados nas Tabelas 11, 17 e 23 respectivamente. Nas Tabelas referidas foram indicados os valores de graus de liberdade e quadrados médios; como também as esperanças dos quadrados médios, que permite estimar os componentes da variância. A significância está indicado no mesmo quadrado médio. Para todos os caracteres em estudo e em ambas populações, o teste F foi significativo para "Cadeia por Experimento" e Progênies por cadeia, a nível de 1% de probabilidade.

4.2. Análise por caracteres estudados

4.2.1. Peso de espigas

Os valores médios das duas populações e das testemunhas correspondem a uma produção por hectare de 5.050, 5.248, 5.286 e 5.642 quilogramas, cujos valores médios por planta equivalem a 101,00, 105,00, 106,00 e 113,00 gramas, para ESALQ PB-4, ESALQ PB-5, ESALQ PB-1 e CARGIIL 511 respectivamente. Observando-se estes resultados, pode-se considerar os materiais avaliados como muito bons, pois não sofreram nenhum ciclo de seleção anterior e em ambas as populações observou-se a variabilidade genética bem ampla o que garante a ob-

tenção de materiais promissores depois alguns ciclos de seleção.

As estimativas das variâncias genéticas, para o caráter peso de espigas apresentadas na Tabela 12, foram obtidas através da análise agrupadas para as duas populações em estudo, e corresponde as seguintes estimativas: variâncias para capacidade geral de combinação (σ_G^2), variâncias para capacidade específica de combinação (σ_S^2), a partir das quais obtiveram-se as estimativas da variância genética aditiva (σ_A^2); e da variância genética dominante (σ_D^2), a relação de dominância ($d = \sigma_D^2 / \sigma_A^2$); variâncias residual (σ^2) todas expressadas em (g/planta)², a nível de plantas individuais.

Para fins das estimativas dos componentes da variação genética do esquema de IGC, na Tabela 11 são mostrados os resultados das análises das variâncias agrupadas para cada população e as esperanças dos quadrados médios, que serviram de base para as estimativas das variâncias genéticas. Como já foi visto, esses valores foram estimados com uma aproximação do delineamento I de COMSTOCK e ROBINSON (1948), com a utilização da média da produção das progênes de irmãos gemínos em cadeia. Como pode observar-se, o quadrado médio de progênes dentro do genótipo por cadeia mostrou-se superior a aquela entre genótipos dentro de cadeias na população ESALQ PB-4. Porém, não apresentou essa superioridade no ESALQ PB-5.

Para o caráter peso de espiga qual é considerado neste tópico, as estimativas das variâncias genéticas aditivas (σ_A^2) foram de 146,400 e 85,941 e as estimativas da variância genética dominante (σ_D^2) foram 113,891 e 98,016 para as populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5 respectivamente, todas elas expressas em (gramas por planta)² a nível intrapopulacional. Verificou-se uma superioridade da população ESALQ PB-4 em aproximadamente 1,7 vezes, para as variâncias genéticas aditivas e 1,2 vezes para as variâncias genéticas dominantes. Apesar de apresentarem maior valor da variância genética dominante no composto ESALQ PB-4 com relação a ESALQ PB-5 pode-se observar que a variância genética aditiva da última população apresentam valores inferiores à variância genética dominante.

Quanto a relação da dominância ($d = \sigma_D^2 / \sigma_A^2$), a estimativa para ESALQ PB-4 foi de 0,7779 e para ESALQ PB-5 de 1,1405, mostrando uma predominância da variabilidade aditiva e dominância respectivamente para as duas populações, na expressão do caráter produção de grãos. Tais estimativas aproxima-se bastante daquelas apresentadas por HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981). As quais foram 0,983 para a estimativa média de 99 experimentos e 1,12 de estimativa para BSSS obtido de 4 experimentos.

Porém as estimativas dos valores de variâncias genéticas aditiva obtida, não atingiu aos valores encontrado por SAMPAIO (1986) utilizando as mesmas populações; entretanto pode verificar-se que segue a mesma relação de superioridade para a população ESALQ PB-4 sobre a ESALQ PB-5. A diferença encontrada neste caso se deve principalmente ao ambiente onde foram conduzidos os experimentos. De fato, as médias de produção para ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5, obtidas por SAMPAIO (1986), foi cerca de 1,7% e 16,47% superior, respectivamente, às obtidas no presente trabalho.

Por outro lado as estimativas encontradas no presente trabalho estão coerentes com outros trabalhos citados na Tabela 2 e do item 2.4. pág. 16 e estão entre as amplitudes de muitos outros trabalhos realizados.

No relativo a variância genética dominante (σ_D^2) mostrou-se o maior valor para a ESALQ PB-4 ($\sigma_D^2=113,891$) do que para ESALQ PB-5 ($\sigma_D^2=98,016$) medidas em (g/plantas)². Apresentam-se bastante superiores estes resultados daqueles obtidos por VALOIS (1982), onde mostrou-se que o menor valor (25,060) foi correspondido para o esquema ICC (Irmãos Germanos de cruzamentos em cadeia) e sendo maior (50,752) para IGES (Irmãos Germanos de cruzamento recíproco com autofecundação).

Na estimativa da (σ_D^2) fica difícil realizar confronto com outros resultados obtidos em trabalhos diversos pela reduzida quantidade de informação encontrada; a principal razão deve-se, seguramente, aos esquemas utilizados pelos diversos autores os quais não possibilita uma decomposição da variância total em seus componentes aditivos e dominantes. No entanto HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) apresentam resultados da variância genética dominante onde pode ser observado valores superiores e inferiores aos estimados neste trabalho.

A precisão das estimativas da variância genética aditiva correspondem um coeficiente de variação de 39,29% ; 30,59 e para variância genética dominante de 79,49% e 48,52% respectivamente para ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5. No que se refere a (σ_A^2) esses valores são satisfatórios, pois autores diversos e citado por SAMPAIO (1986) encontraram coeficientes de 11,0% e 56,9%, porém para (σ_D^2) fica difícil relacionar seu coeficiente de variação com outros trabalhos pela falta de informação relacionada ao respeito. Deve-se ressaltar, porém, que os erros

associados às estimativas do presente trabalho são provavelmente superestimados por não levarem em conta a covariância positiva entre quadrados médios de genótipos e progênes dentro de genótipos (ver item 3.2.4., pág. 32).

Com os resultados obtidos no presente trabalho empregando progênes irmãos germanos de cruzamento em cadeia proposto por LONNQUIST (1961) e a estimação dos componentes de variância pelo modelo sugerido por MIRANDA FILHO (1982) permite inferir acerca da vantagem na utilização destes esquemas, pois possibilita a separação de σ_D^2 da σ_A^2 o qual vai ajudar ao melhorista no direcionamento do esquema a seguir com quaisquer populações em estudo.

A distribuição das médias de progênes são apresentados nas Figuras 1 e 2 para ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5 respectivamente, tanto de população original como a selecionada.

Na seleção das progênes foi considerado os melhores pares representados pelas duas progênes componentes do par, com esta variação da proposta original de LONNQUIST (1961), que pressupõe a escolha do melhor par e dentro dele a melhor progênie, procura-se aumentar a intensidade da seleção relativos aos pares ou genótipos; no final esta metodologia resulta no dobro da intensidade de seleção entre genótipo para uma equivalência do tamanho efetivo populacional em relação ao esquema de seleção entre e dentro de pares de progênes (MIRANDA FILHO, 1986). A seleção foi feita considerando exclusivamente a produção.

São indicados na Tabela 25 as estimativas dos coeficientes de herdabilidade para progênes em experimentos (sentido amplo); genótipos dentro de cadeias e progênes dentro de genótipos em cadeias (ambos no sentido restrito), que foram: 49,07; 22,82; 22,13 e 41,91; 15,30; 16,78. para ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5 respectivamente. Verificou-se em todos os casos uma superiori

dade dos valores da primeira população. Por outro lado, estes valores são coerentes com os coeficientes de herdabilidades 53, 56% e 38,73% no sentido amplo para médias de progênes e os valores de 14, 17 e 12,35% no sentido restrito a nível de planta obtida por SAMPAIO (1986) para os mesmos compostos ou seja ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5. Também verificou que estas estimativas se enquadram dentro da classificação proposta para estes parâmetros por HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981). Por outro lado, SANTOS (1985) apresenta um levantamento para este coeficiente que a nível de plantas individuais que varia de 22% a 28,95%. Assim, também este mesmo autor estudando populações adaptadas e raças brasileiras de milho obteve para ESALQ PB-1 valores de 38,01% e 46,90% para médias de progênes com valores de 10,14 e 14,45 no sentido restrito ao nível de plantas em duas localidades, podendo-se observar então que as estimativas obtidas neste trabalho não apresentaram grandes diferenças comparando com os coeficientes citados e encontrados por outros autores.

4.2.2. Altura da planta

Os valores médios obtidos para altura da planta (AP), correspondente a cada progênes das duas populações, encontram-se nas Tabelas 29 e 30, e a de testemunha se evidencia na Tabela 33. Assim a média geral de altura de planta para ESALQ PB-4; ESALQ PB-5 e das testemunhas foram de 1,702, 1,909 e 1,839 (m/planta) respectivamente, podendo-se constatar que a média das testemunhas encontra-se intermediária às duas populações em estudo; sendo as testemunhas consideradas porte intermediário, confirma-se a tendência de porte baixa para as duas populações em estudo. Estes resultados apresentam a mesma relação aos valores 1,927 e 2,094 m/planta encontrados por SAMPAIO (1986) trabalhando com progênes de

de meios irmãos das mesmas populações (ESALQ Pb-4 e ESALQ PB-5). A diferença observada, comparando com este trabalho se deve principalmente aos efeitos ambientais, pois apesar de os experimentos serem instalados no mesmo período agrícola, o local foi diferente.

As significâncias dos quadrados médios de progênies (teste F) detectadas para altura de planta, tanto em ESALQ PB-4 como em ESALQ PB-5, constituem em fortes indicadores das possibilidades de sucesso com seleção considerando este caráter para obtenção de plantas com arquiteturas mais baixas (Tabela 17).

A Tabela 18 mostra as estimativas das variâncias genéticas a nível de plantas, e a Tabela 25 mostra os coeficientes de herdabilidade a nível de médias de progênies, no sentido amplo, bem como para genótipos de cadeias e progênies dentro de genótipos em cadeias, no sentido restrito. Sendo $(\text{cm/planta})^2$ a unidade de medida para variâncias e em valores absoluto para a herdabilidade. Observaram-se valores aproximados das estimativas do erro experimental da análise preliminar agrupada nas duas populações, que foram de 0,01475 e 0,02181), e com estimativas médias dos coeficientes de variação (C.V.) de 5,89% e 7,82% para, ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5, respectivamente (Tabelas 13 e 15); estes resultados estão muito próximos ao valor de 6,57% encontrado por SANTOS (1985) e situando-se dentro da amplitude citados por diversos autores.

Para o caráter altura de planta as estimativas das variâncias genéticas aditivas (σ_A^2) e dominantes (σ_D^2) foram de 289,113; 180,308 e $(-3,952 \pm 75,517)$; 49,76, para os compostos ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5 respectivamente, sendo a unidade de medida para estas estimativas em $(\text{cm/pl})^2$; tais resultados são coerentes com os resultados apresentados por

vários autores cujas amplitudes e médias são citadas na Tabela 2. Comparando-se os valores das médias de quarenta e cinco estimativas, feitas por HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) a nível de média de parcelas em centímetros, onde variância genética aditiva foi de 212,9, o valor para ESALQ PB-4 (289,113) encontrou-se superior a essa média e foi mais alta que a outra população em estudo; ao contrário de ESALQ PB-5 que mostra valores que estão abaixo daquelas médias de quarenta e cinco estimativas. Efeitos similares foram observados por SAMPAIO (1986) para as mesmas populações, porém com valores diferentes (superiores) em consequência principalmente do ambiente distinto onde foi conduzido os experimentos. Assim também se pode evidenciar que tais resultados se encontram as amplitudes apresentadas por autores diversos Tabela 2.

No que se refere às estimativas da variâncias genética dominante para altura de plantas em ambas populações apresentam valores baixos (considerando-se nula a estimativa negativa de ESALQ PB-4) e estão em concordância com os valores médios mostrados por HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981).

Na estimativa do coeficiente de herdabilidade para progênies em experimento no sentido amplo, obtiveram-se valores de 76,99 e 59,70%. Enquanto que para genótipos dentro de cadeias e progênies dentro genótipos por cadeias, ambas no sentido restrito, os valores foram de 46,24; 59,98% e 25,63%; 34,62% para ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5, respectivamente. No caso a condição determinante da maior estimativa do coeficiente de herdabilidade no composto ESALQ PB-4 se deve aos valores relativamente altos da variância de progênies, quando comparado com a mesma estimativa calculadas no ESALQ PB-5. As estimativas dos coeficientes de herdabilidade das populações estudadas estão em concordância com os dados da literatura. Pode-se

também verificar que as estimativas obtidas se assemelham aos resultados conseguidos por SAMPAIO (1986) tanto a nível de média de progênie como a nível de planta no sentido restrito.

Assim mesmo, as estimativas obtidas neste trabalho estão próximos aos valores de vários autores citados por SANTOS (1985), como também de apresentarem muitas semelhanças a aquelas encontradas por este mesmo autor para ESALQ PB-1.

Embora a seleção para altura de plantas não seja considerada nesta primeira etapa, a estimativa das variâncias genéticas se constitui em informações importantes como indicadores das perspectivas de seleção para este carácter.

4.2.3. Altura de inserção da espiga

Os valores de médias de progênies obtidos para altura da espiga, referentes às duas populações e a testemunha são encontrados nas Tabelas 20, 22 e 33, podendo-se constatar que neste carácter, a população ESALQ PB-5 apresentou o valor médio mais elevado 1,034 m/pl. em relação ao composto ESALQ PB-4, com média de 0,861 m/pl verificando-se que o valor médio da testemunha (0,948 m/pl) se encontra num ponto intermediário dos valores das duas populações.

A Tabela 24 evidencia as estimativas das variâncias genéticas aditiva cujos valores para este carácter foram 149,37, 96,583 e para dominantes $-36,983 \pm 38,243$ e 36,261 (cm/pl)², respectivamente para ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5. Os valores obtidos (considerando-se nula a estimativa negativa de ESALQ PB-4) estão em concordância com os valores médios registrados na literatura. Com relação a estimativas da variância genética aditiva se pode constatar que se encontra entre a faixa de outros trabalhos. Assim mesmo, HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981)

realizaram um levantamento de 52 trabalhos para altura de espiga e mostraram a médias das estimativas das variâncias genéticas aditivas de $152,7 \text{ (cm/pl)}^2$ e $11,1$ para dominantes o que permite salientar que os resultados obtidos neste trabalho encontra-se esses valores- Na Tabela 2, as estimativas de variâncias genéticas aditivas de diversos autores, mostram que os valores obtidos não podem ser considerados altos, estando nos níveis de aqueles apresentados por GHINI e MIRANDA FILHO (1979) para ESALQ PB-1.

Por outro lado o valor $149,37 \text{ (cm/pl)}^2$ da variância genética aditiva da ESALQ PB-4 apresenta valor semelhante às médias de cinquenta e dois trabalhos citados por HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981); porém o valor desta variância na população ESALQ PB-5 encontra-se abaixo dessa média.

Pode-se observar que existe uma relação de dominância $\sigma_D^2/\sigma_A^2 = 0,3788$ para ESALQ PB-5, valores que se encontram próximo aos valores médios de $\sigma_D^2/\sigma_A^2 = 0,3743$ encontrada por HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981). Para ESALQ PB-4 esta relação não foi estimada, em decorrência da estimativa negativa para σ_D^2 .

Os valores encontrados para as estimativas dos coeficientes de herdabilidade ao nível de médias de progênies em experimentos foram $69,84$ e $57,08$; genótipos dentro de cadeias; $47,03$ e $23,02$; e para progênies dentro de genótipos por cadeia; $61,83$ e $29,37$, sendo o primeiro sentido amplo e duas últimas no sentido restrito. Tais resultados correspondem a ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5 respectivamente, podendo-se observar que a primeira população apresentam maior expressão destes coeficientes em todos os casos, concordando então com a relação de valores obtidos por SAMPAIO (1986) estudando as mesmas populações, e se colocando na mesma faixa de valores obtidos por vários outros autores. HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) encontraram um valor médio de $66,2\%$ para cinquenta e duas populações, verificando-se que os valores obtidos neste

trabalho para composto ESALQ PB-4 situa-se muito próximo a ela, quanto a ESALQ PB-5 observou-se valores inferiores a essas médias. Tem-se que considerar, porém, que as estimativas citadas por HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981) são calculado de maneira um pouco diferente desta aqui apresentadas, e, por isso, tende a dar valores maiores do que estas. SANTOS(1985) estudando uma população adaptada e duas raças de milho, estimaram coeficientes de herdabilidade de 46,37; 44,57 e 43,25% no ESALQ PB-1, ESALQ PB-1 x CRAVO e ESALQ PB-1 X ENTRELAÇADO respectivamente. Ele também realizou um levantamento de estimativa para o coeficiente de herdabilidade a nível de média de família variou de 37,02 a 82,30% e ao nível de plantas individuais variou de 32,32 a 125%. Como pode observar-se as estimativas da ESALQ PB-4 são coerentes com estes trabalhos, enquanto que ESALQ PB-5 apresentou valores inferiores, principalmente no sentido restrito, foram com valores muito próximos a essas estimativas. Comparando estimativas do coeficiente de herdabilidade calculado para altura de planta e de espiga no presente trabalho, pode-se verificar que houve pequenas diferenças entre os caracteres conforme evidencia a Tabela 25. Considerando o coeficiente de herdabilidade no sentido amplo para progênies em experimentos nas duas populações, se pode observar que foi maior para altura de planta no ESALQ PB-4 mesmo que para ESALQ PB-5 a estimativa de altura de planta foi maior. Nas outras duas estimativas do coeficiente se verificou que a altura de espiga foi maior na primeira população, embora para ESALQ PB-5 ocorreu o contrário ou seja maiores valores correspondeu para altura de planta.

Tanto a estimativas das variâncias genética como o coeficientes de herdabilidades obtidas não expressaram valores altos mas são compatíveis com os resultados citados na literatura. Pode-se dizer que tais estimativas são in

dicadores para o melhoramento em ambas populações visando a redução do porte da planta e com maior possibilidade para ESALQ PB-4 e que apesar de apresentarem menor média a variância genética se mostra mais expressiva.

4.3. Aspectos Metodológicos

A seleção e os cruzamentos naturais são fatores muito importantes na variação e evolução de todos os seres vivos. Sabe-se que a natureza sempre tem atuado na seleção, porém não se conhece com exatidão de quando o homem começou o melhoramento, mas acredita-se que há cerca de 9.000 a 10.000 anos no começo da agricultura pelos homens.

O descobrimento do sexo na planta, as leis da herança e a aplicação de conceitos biométricos representaram contribuições importantes para o avanço do melhoramento de plantas, além dos avanços decorrentes de novas metodologias. Pode-se citar a grande contribuições dadas por LOUIS DE VILMORIN, na França, em 1843 que refere-se ao teste de progênie e exame fenotípico da planta individual e conhecida como "Princípio do Isolamento de Vilmorin". Outras contribuições de importância para o melhoramento foram a obtenção de linhagens puras demonstradas por EAST (1908) e SHULL (1909), teoria dos híbridos duplos por JONES (1918), a utilização da matemática (estudo sobre covariância e correlação) por FISHER (1918), sendo aplicado e interpretado a partir do trabalho de COMSTOCK e ROBINSON (1948,1952). Entre as diversas metodologias aplicáveis ao melhoramento do milho, destaca-se o uso de famílias de irmãos germanos, sugerido por HARLAND (1946) e modificado por LONNQUIST (1961) denominando-se logo como progênies de irmãos germanos de cruzamento em cadeia. Entretanto tal modificação não tem sido utilizado extensivamente e nem tampouco foram apresentados aspectos teóricos relacionados com as estimativas de variância.

Em 1982 foi apresentado por MIRANDA FILHO a teoria dos modelos estatísticos e os esquemas das análises para a estimação e a interpretação dos componentes das variâncias genéticas em progênies de cruzamento em cadeia. Parte do objetivo deste trabalho foi aplicação desta teoria na avaliação da metodologia de seleção baseado em progênies de Irmãos Germanos de Cruzamento em cadeia.

De maneira geral os resultados obtidos no presente trabalho conduziram a uma adequação no objetivo proposto, mostra-se resultados confiáveis, usando duas populações, estudando três caracteres em cada uma e valendo-se de processo biométrico da Genética Quantitativa evidenciou-se que as estimativas de parâmetros genéticos mostram valores entre amplitudes de vários outros trabalhos.

Por outra parte, deve-se salientar que a teoria proposta por MIRANDA FILHO (1982) para progênies de Irmãos Germanos em cadeia, permitem calcular a variância genética aditiva (σ_A^2) e dominante (σ_D^2), separadamente, deste modo oferecendo uma melhor orientação, do ponto de vista de melhoramento, para a exploração da variabilidade genética nos processos de seleção.

Finalmente, convém salientar, que o processo de obtenção de progênies, no esquema de cruzamentos em cadeia é perfeitamente exequível, embora exijam trabalhos adicionais de anotações nos cruzamentos, pois há necessidade de um controle dos genótipos utilizados nas polinizações. O esquema analítico também requer um maior trabalho de organização dos dados experimentais, pois há necessidade de identificar a sequência de cruzamentos de cada cadeia e para o processamento dos dados há necessidades de programa adequado de computação, por tratar-se de um esquema não convencional de análise da variância.

Para a utilização do esquema de cruzamento apresentado neste trabalho são fornecidos algumas sugestões de ordem prática. Assim, deve-se procurar manter aproximadamente

constante o tamanho das cadeias e preferencialmente obter cadeias fechadas; deste modo são evitados possíveis distorções nas estimacões dos componentes da variância. Também sugere-se a utilização de menor número de cruzamento quando o objetivo é estimar componente de variância; no presente trabalho utilizou-se um número maior tendo em consideração que um dos objetivos foi de realizar um ciclo-de-seleção. Se o número de cruzamento é menor, pode-se escolher melhor as plantas, deste modo evitando-se problemas de quantidade de sementes necessárias para a avaliação. Para fins de estimação de componentes de variância um número de progênies da ordem de $N=200$ parece razoável.

Finalmente convém ressaltar que o esquema utilizado oferece um melhor aproveitamento quando se tem um número pequeno de plantas, pois com N planta obtém-se $N/2$ progênies pelo esquema convencional de família de irmãos germanos e N progênies se utilizado o esquema de cruzamento em cadeia.

5. CONCLUSÕES

As interpretações dos resultados obtidos no presente trabalho permitiu concluir:

- . As populações estudadas podem ser classificadas como muito boas e promissoras para uso comercial, considerando que não sofreram nenhum ciclo de seleção anterior. Pode-se constatar que a produtividades apresentadas por ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5 são relativamente altas cujas produções foram apenas 7,58 e 3,95% menores que as medidas das duas testemunhas ESALQ PB1 e CARGILL 511.

A população ESALQ PB-4 apresenta maior variabilidade aditiva do que ESALQ PB-5 para os caracteres peso de espigas, altura de planta e da espiga. Do mesmo modo, os efeitos de dominância para peso de espiga apresentam maior variabilidade em ESALQ PB-4; porém as variâncias de dominância são menos expressivas do que ESALQ PB-5 para altura de planta e altura da espiga.

- . Apesar de as populações não apresentarem quantidades elevadas de variância genética aditiva, pode-se inferir que sob uma elevada intensidade de seleção pode-se conseguir progresso sa

tisfatórios sobretudo para ESALQ PB-4 que mostrou maior variabilidade para os três caracteres. Deve-se salientar que a relação de dominância na ESALQ PB-5 foi mais expressivo o qual indica que nesta população o progresso resultante de uma seleção seria de menor valor; porém apresenta maior variabilidade para a exploração dos efeitos de dominância em combinações híbridas.

- . Sob qualquer esquema de seleção intrapopulacional, a população ESALQ PB-5 atingiria níveis de alta produtividade mais rapidamente que ESALQ PB-4 para uma estratégia de melhoramento a curto prazo; por outro lado, para uma estratégia a longo prazo, a população ESALQ PB-4 apresenta uma maior variabilidade.
- . Para os caracteres altura de planta e da espiga, constatou-se uma variância genética aditiva relativamente alta, de onde se conclui que a alteração destes caracteres pode ser conseguida com eficiência sob esquemas simples de seleção como a seleção massal. No esquema de seleção de progênies recomenda-se a seleção para estes caracteres por ocasião da obtenção de progênies.
- . A superioridade dos coeficientes de herdabilidades para ESALQ PB-4 confirmam que maior progresso podem ser alcançado na aplicação de este ou de outro método de avaliação de progênies para esta população.
- . As estimativa de parâmetros genéticos, através do uso de progênies de irmãos germanos obtidas de cruzamentos em cadeia, foram da mesma ordem de magnitude daqueles obtidos por outros autores utilizando-se de outros delineamentos genéticos. Portanto, o método apresenta-se como eficaz para esta finalidade, além de ser exequível do ponto de vista prático.

6. LITERATURA CITADA

- ACOSTA, A.E. & P.L. GRANE, 1972. Further selection for lower ear height in maize. *Crop. Sci.*, 12:165-167.
- ALLARD, R.W. 1971. Princípios do melhoramento genético das plantas. São Paulo. Editora Edgard Blücher Ltda. 381 p.
- BARRIGA BEZANILLA, G.P., 1971. A eficiência de alguns cultivares de milho (*Zea mays* L.) na produção de grãos. Piracicaba, ESALQ/USP, 84 p. (Dissertação de Mestrado).
- CAMPOS, C.M., 1966. Efeitos da seleção entre e dentro de progênies de meios irmãos em duas populações de milho. Piracicaba, ESALQ/USP, 42 p. (Dissertação de Mestrado).
- CARNO, C.M., 1969. Avaliação de meios irmãos em populações heterogêneas de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 48 p. (Dissertação de Mestrado).

- COCKERHAM, C.C., 1954. An extension of the concept of partitioning hereditary variance of analysis of covariance among relatives when epistasis is present. **Genetics**. 39:859-882.
- COCKERHAM, C.C., 1963. Estimation of genetic variances. In: HANSON, W.D. e H.F. ROBINSON, Ed. **Statistical genetics and plant breeding**. Washington. National Academy of Sciences - National Research Council. 82: 53-94.
- COMPTON, W.A. 1977. Full-sib family selection in krug under irrigation in Lincoln, Nebraska: Four cycles of progress. North Central Corn Breeding Research Committee (NCR-2) meeting. Ames. Iowa State Univ., p. 1-10 (mimeografado).
- COMSTOCK, R.E. & H.F. ROBINSON, 1948. The components of genetic variances in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. **Biometrics**. Raleigh, 4:254-266.
- COMSTOCK, R.E. & H.F. ROBINSON, 1952. Estimation of average dominance of genes. In: GOWEN, J.W., Ed. **Heterosis**. Ames, Iowa State College Press. p. 494 - 516.
- CRISÓSTOMO, J.R. 1977. Estimaco de parâmetros genéticos visan do seleo em dois compostos de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 71 p. (Dissertao de Mestrado).
- CUNHA, M.A.P. 1976. Seleo entre e dentro de famílias de meios irmos no milho (*Zea mays* L.). ESALQ HV-1. Piracicaba, ESALQ/USP. 84 p. (Dissertao de Mestrado).

- EAST, E.M. 1908. Inbreeding in corn. Rept. Connecticut Agric. Exp. Sta. 1907:419-428.
- EBERHART, S.A. 1970. Factors affecting efficiencies of breeding methods. **African Soils** 15:669-680.
- FISHER, R.A., 1918. The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance. Trans. Roy. Soc. Edinburgh 52: 399-43.
- GARDNER, C.O., P.H. HARVEY, R.E. COMSTOCK & N.F. ROBINSON, 1953. Dominance of genes controlling quantitative characters in maize. **Agron. J.**, 45:186-191.
- GENTER, C.F. 1976. Recurrent selection for yield in the F_2 of a maize single cross. **Crop. Sci.** Madison, 16:350-352.
- GHINI, R. & J.B. MIRANDA FILHO, 1979. Herdabilidade da altura da planta e da espiga no segundo ciclo de seleção da população ESALQ PB-1 de milho. Rel. Cient. Inst. Genét. (ESALQ/USP). 13: 130-138.
- HALLAUER, A.R. & J.A. WRIGHT, 1967. Genetics variances in the open-pollinated variety of maize. Iowa Ideal. **Der Zuchter**. Berlin, 37:178-185.
- HALLAUER, A.R., 1970. Genetic variability for yield after four cycles of reciprocal recurrent selections in maize. **Crop Sci.** Madison, 10:482-485.
- HALLAUER, A.R., 1971. Change in genetic variance for seven plant and ear traits after four cycles of reciprocal recurrent selection for yield in maize. **Iowa State Journal of Science**, 45:575-593.

- HALLAUER, A.R. & J.B. MIRANDA FILHO. 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 468 p.
- HARLAN, J.R. 1966. Plant Explorations and Biosystematics. In: K.J. Frey (ed.), Plant Breeding, p. 55-83. Iowa State Univ. Press.
- HARLAND, S.C. 1946. A new method of maize improvement. Trop. Agric. 23:114.
- HAYMAM, B.I., 1958. The separation of epistatic from additive and dominance variation in generation means. Heredity. London, 12:371-390.
- HOPKINS, C.G. 1899. Improvement of the chemical composition of the corn kernel. III. Agric. Exp. Stn Bull. 55:205-240. Citado por HALLAUER e MIRANDA FILHO (1981).
- JINAHYON, S. & C.L. MOORE, 1973. Recurrent selection techniques for maize improvement in Thailand. Agron. Absts. p. 7.
- JONES, D.F. 1918. The effects of inbreeding and cross-breeding on development. Conn. Agr. Expt. Sta. Bull. 207:5-100.
- KEMPTHORNE, O. 1954. The correlation between relatives in a random mating population. Proc. R. Soc., London B 143:103-113. Proc. R. Soc. London Ser. B., 143:103-13.
- KEMPTHORNE, O., 1973. An introduction to genetic statistics. 2nd ed. Ames, Iowa State University Press. 545 p.

- KIESSELBACH, T.A., 1922. Corn investigations. Nebraska Agric. Expt. Sta. Res. Bull., nº 20.
- LAWRENCE, W.J.C. 1980. Melhoramento genético vegetal. São Paulo. Editora EPU e EDUSP. 75 p.
- LONNQUIST, J.H. 1952. Recurrent selection. Proc. Annu. Hybrid Corn Ind. Res. Conf. 7:20-32.
- LONNQUIST, J.H. 1961. Progress from recurrent selection procedures for the improvement of corn populations. Nebraska Agric. Exp. Stn. Bull. 197. 33 p.
- LONNQUIST, J.H., 1965. Metodos de seleccion útiles para mejoramento dentro de poblaciones. Fitotecnica Latino-Americana. São José, Costa Rica, 2:1-10.
- MARQUEZ-SANCHEZ, F. & A.R. HALLAUER, 1970. Influence of sample size on the estimation of genetic variances in a synthetic variety of maize. I - Grain yield. Crop Sci. Madison, 10:357-361.
- MATHER, K. & J.L. JINKS, 1971. Biometrical genetics. 2nd ed. London, Chapman & Hall Ltd. 382 p.
- MIRANDA FILHO, J.B., E. PATERNIANI & R. VENCovsky. 1974. Variância da genética aditiva da altura de planta e da espiga em dois compostos de milho e sua implicação no melhoramento. Rel. Cient. Inst. Genét. (ESALQ/USP) 8:104-108.
- MIRANDA FILHO, J.B. 1974. Cruzamentos e síntese de compostos de milho (*Zea mays* L.) com ênfase na produtividade e no porte da planta. Piracicaba, ESALQ/USP. p.116. (Tese de Doutorado).

- MIRANDA FILHO, J.B., 1977. Avaliação de famílias de meios irmãos na população ESALQ PB-1. Rel. Cient. Inst. Genet. (ESALQ/USP). 11: 90-94.
- MIRANDA FILHO, J.B. 1978a. Avaliação teórica do potencial genético de um método de obtenção de híbrido. Tese de Livre-Docência, Piracicaba. ESALQ/USP.
- MIRANDA FILHO, J.B. 1978b. Herdabilidade da altura de planta e da espiga na população ESALQ PB-1. Rel. Cient. Inst. Genet. (ESALQ/USP) 12:116-121.
- MIRANDA FILHO, J.B. 1982. Componentes da variância genética em progênies de cruzamentos em cadeia. Rel. Cient. Inst. de Genet. (ESALQ/USP) 16: 77-86.
- MIRANDA FILHO, J.B. 1983. Components of genetic variance in progenies from chain crosses. Biometrics. (Abstracts - Reunião Anual Soc. Bras. Biometria).
- MIRANDA FILHO, J.B. 1984. Melhoramento de populações através de cruzamentos em cadeia. Projeto de pesquisa (FAPESP). Não publicado.
- MIRANDA FILHO, J.B. 1986. Seleção recorrente com progênies de cruzamentos em cadeia (datilografado; não publicado).
- MOLL, R.H., M.F. LINDSEY & H.F. ROBINSON, 1964. Estimates of genetic variances and level of dominance in maize. Genetics. Austin, 49:411-423.
- MOLL, R.H. & C.W. STUBER, 1971. Comparison of response to alternative selection procedures initiated with two populations of maize (*Zea mays* L.). Crop Sci. Madison, 11:706-711.

- MOLL, R.H. & C.W. STUBER. 1974. Quantitative genetics: empirical results relevant to plant breeding. **Advances in Agronomy** 26:277-313.
- MOLL, R.H.; C.W. STUBER & W.D. HANSON, 1975. Correlated responses and response to selection index involving yield and ear height of maize. **Crop Sci.** Madison, 15:243-248.
- PATERNIANI, E. 1963. Melhoramento de populações de milho. *Ciência e Cultura*. Vol. 15:4 Symposium 12-14 p. 329.
- PATERNIANI, E. 1966. Cultura e adubação do milho. São Paulo. Instituto Brasileiro de Potassa. 541 p.
- PATERNIANI, E. 1967. Selection among and within half-sib families in Brasilian population of maize (*Zea mays* L.). **Crop. Sci.** Madison. 7:212-216.
- PATERNIANI, E. & J.B. MIRANDA FILHO. 1978. Melhoramento de Populações. In: E. Paterniani (ed.), Melhoramento e Produção do Milho no Brasil. Ed. Fundação Cargill. pp. 202-256.
- QUEIROZ, M.A., 1969. Correlações genéticas e fenotípicas em progenies de meios irmãos de milho (*Zea mays* L.) e suas implicações no melhoramentos. Piracicaba, ESALQ/USP. 71 p. (Dissertação de mestrado).
- RAMALHO, M.A.P. 1977. Eficiência relativa de alguns processos de seleção intrapopulacional no milho baseados em famílias não endôgamas. Piracicaba, ESALQ/USP. 122 p. (Tese de Doutorado).
- RICHEY, F.D. 1922. The experimental basis for the present status of corn breeding. **J. Am. Soc. Agron.** 14:1-7.

- RISSI, R., 1980. Estimación de parâmetros genéticos em duas sub-populações da variedade de milho (*Zea mays* L.) Piranão. Piracicaba, ESALQ/USP, 87 p. (Dissertação de mestrado).
- ROBINSON, H.F., R.E. COMSTOCK & P.H. HARVEY, 1949. Estimates of heritability and the degree of dominance in corn. *Agron. J.* Madison, **41**:353-359.
- ROBINSON, H.F., R.E. COMSTOCK & P.H. HARVEY, 1955. Genetic variances in open pollinated varieties of corn. *Genetics*, **40**:45-60.
- ROBINSON, H.F. & R.E. COMSTOCK, 1955. Analysis of genetic variability in corn with reference to probable effects of selection. *Cold Spr. Harb. Symp. Quant. Biology*, **20**:127-136.
- ROBINSON, H.F., C.C. COCKERHAM, 1965. Estimación y significado de los parâmetros genéticos. *Fitotecnia Latinoamericana*, **2**:23-38.
- SAMPAIO, N.F. 1986. Propiedades genéticas e potencial para o melhoramento dos compostos de milho (*Zea mays* L.) ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5. Piracicaba, ESALQ/USP, 106 p. Dissertação de Mestrado.
- SANTOS, M.X. DOS, 1985. Estudo do potencial genético de duas raças brasileiras de milho (*Zea mays* L.) para fins de melhoramento. Piracicaba. ESALQ/USP. 186 p. (Tese de Doutorado).
- SHULL, G.H. 1909. The composition of a field of maize. Rept. Amer. Breeders. Assoc. **4**:296-301.

- SILVA, W.J. da & J.H. LONNQUIST. 1968. Genetic variances in populations developed from full-sib and S_1 testcross progeny selection in an openpollinated variety of maize. **Crop. Sci.** Madison, 8:201-204.
- SILVA, J.C. & A.R. HALLAUER, 1975. Estimation of epistatic variance in Iowa Stiff Stalk Synthetic maize. **The Journal of Heredity**. Washington, 66:290-296.
- SOUZA, Jr., C.L. 1983. Variabilidade genética em milho (*Zea mays* L.) e relações com a seleção intra e interpoblacional. Piracicaba, ESALQ/USP, 151 p. (Tese de Doutorado).
- SPRAGUE, G.F. 1955. Problems in the estimation and utilization of genetic variability. Gold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology. 20:87-92.
- SPRAGUE, G.F. 1966. Quantitative Genetics in Plant Improvement. In: K.L. Frey (ed.), **Plant Breeding**. Iowa State University Press. 315-354.
- SPRAGUE, G.F. & S.A. EBERHART. 1976. Corn Breeding. In: G.F. Sprague (ed.), **Corn and Corn Improvement**. **Amer. Soc. Agron.**, Madison, Wisc. p: 305-362.
- STEEL, R.G.D. & J.H. TORRIE, 1960. Principles and procedures of statistics with special reference to the biological science. New York, Mc Graw Hill. 481 p.
- SUAREZ LEZCANO, R. 1976. Seleção entre e dentro de famílias de meios irmãos no milho (*Zea mays* L.) Composto Flint Branco. Piracicaba. ESALQ-USP, 52 p. (Dissertação de mestrado).

- TORRES SEGOVIA, R., 1976. Seis ciclos de seleção entre e dentro de famílias de meios irmãos no milho (*Zea mays* L.) Centralmex. Piracicaba, ESALQ/USP. 98 p. (Tese de Doutorado).
- VALOIS, A.C.C. 1982. Eficiência comparativa de quatro métodos de seleção intrapopulacional em milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, ESALQ/USP. 119 p. (Tese de Doutorado).
- VALOIS, A.C.C. & J.B. MIRANDA FILHO. 1982. Estimativa de componentes de variância na cultivar de milho Centralmex. Rel. Cient. Inst. de Genét. (ESALQ-USP) 16: 181 - 188.
- VENCOVSKY, R., 1968. Estimativas de parâmetros genéticos em três ciclos de seleção de milho. Rel. Cient. Inst. Genét. (ESALQ/USP) 2: 88-90.
- VENCOVSKY, R., 1969. Genética quantitativa. In: W.E. Kerr (org.). Melhoramento e Genética. Ed. Melhoramentos. São Paulo. 301 p.
- VENCOVSKY, R. & J.B. MIRANDA FILHO, 1972. Determinação do número de possíveis compostos e pares de compostos. Rel. Cient. Inst. Genét. Piracicaba, ESALQ/USP, 6:120-123.
- VELHO, N.A. & R. VENCOVSKY, 1974. Variâncias associadas às estimativas de variância genética e coeficientes de herdabilidade. Rel. Cient. Inst. Genét. (ESALQ/USP). 8: 238-248.
- VIEGAS, G.P. 1963. Melhoramento do milho. In: Genetical Principles and Plant Breeding. Blackwell, Scientific Publications. Oxford. 504 p.

7. TABELAS

TABELA 7 - Análises de variâncias para peso de espiga (PE), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-4.

Experi- mentos	Blocos		Tratamentos		Progenies		Testemunhas		Prog.vs.T		Erro		m kg/par- cela	CV%
	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM		
1	2	5,67966	54	0,58720	52	0,57801	1	1,60270	1	0,05046	107	0,30080	2,401	22,84
2	2	0,81704	54	0,34647	52	0,35579	1	0,08520	1	0,12348	107	0,25966	2,470	20,63
3	2	0,72757	53	0,39302	51	0,39750	1	0,09703	1	0,46091	105	0,21474	2,819	16,44
4	2	0,32005	54	0,39058	52	0,40482	1	0,01000	1	0,03069	107	0,18123	2,640	16,13
5	2	0,90670	54	0,40045	52	0,41275	1	0,12819	1	0,03335	107	0,19240	2,655	16,52
6	2	2,00815	51	0,23952	49	0,24304	1	0,00003	1	0,30672	101	0,13703	2,487	14,88
7	2	0,65790	52	0,30495	50	0,29714	1	0,01421	1	0,98617	103	0,14240	2,386	15,82
8	2	0,74387	53	0,38240	51	0,37193	1	1,24853	1	0,05037	105	0,18208	2,470	17,30
9	2	0,28953	52	0,24488	50	0,25280	1	0,07729	1	0,01601	103	0,14315	2,597	14,57
10	2	0,71745	53	0,32090	51	0,30764	1	0,09754	1	1,22053	105	0,15737	2,464	16,10
11	2	0,84139	51	0,44458	49	0,42786	1	0,82288	1	0,88556	101	0,14866	2,517	15,32
Agru- pada	22	1,24630	581	0,36957	559	0,36918		11	0,37857	1151	0,18801	2,537	17,09	

g : graus de liberdade;

QM : quadrados médios

TABELA 8 - Análise de variância para peso de espiga (PE), ao nível de médias. Médias de progênies (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-4.

Experi- mento	N	Cadeias		Prog/cadeias		Gen/C		Prog/g/C		mp		mt	
		g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	kg/par cela	kg/par cela	kg/par cela	kg/par cela
1	53	7	0,58875	45	0,12726	37	0,11629	45	0,10824	2,392	2,492	2,492	2,492
2	53	10	0,17902	42	0,10483	31	0,13880	42	0,09404	2,465	2,611	2,611	2,611
3	52	10	0,15626	41	0,12703	31	0,10556	42	0,12714	2,808	3,091	3,091	3,091
4	53	12	0,22874	40	0,13175	30	0,08095	43	0,11198	2,637	2,710	2,710	2,710
5	53	9	0,25819	43	0,11214	35	0,11791	45	0,09086	2,658	2,575	2,575	2,575
6	50	7	0,05131	42	0,08597	37	0,07701	45	0,08365	2,478	2,709	2,709	2,709
7	51	6	0,15236	44	0,09179	37	0,11275	44	0,07153	2,370	2,783	2,783	2,783
8	52	10	0,09897	41	0,13009	31	0,09088	42	0,14004	2,466	2,560	2,560	2,560
9	50	10	0,16682	40	0,06344	29	0,04739	40	0,06893	2,593	2,647	2,647	2,647
10	52	8	0,12189	43	0,09896	35	0,08649	44	0,10339	2,446	2,908	2,908	2,908
11	50	10	0,10551	39	0,15215	30	0,16861	41	0,13943	2,502	2,893	2,893	2,893
Agrupado													
pado	569	99	0,18691	460	0,10900	363	0,100247	473	0,10334	2,525	2,725	2,725	2,725

g : graus de liberdade;

QM : quadrados.

N : nº de progênies

TABELA 9 - Análise de variâncias para peso de espiga (PE), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-5.

Experi- mento	Blocos		Tratamentos		Progenie		Testemun.		Pr. vs.Tes.		Erro		m kg/par- cela	CV %
	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM		
12	2	3,73277	54	0,41786	52	0,42326	1	0,12355	1	0,43126	107	0,23788	2,731	17,86
13	2	2,32803	49	0,36532	47	0,37880	1	0,09703	1	0,00001	97	0,16157	2,822	14,24
14	2	5,83377	51	0,43214	49	0,42735	1	0,01363	1	1,08520	101	0,22549	2,219	21,40
15	2	0,23848	51	0,31789	49	0,31528	1	0,68074	1	0,08272	101	0,19550	2,748	16,09
16	2	4,19717	51	0,22988	49	0,23221	1	0,03969	1	0,30580	101	0,12734	2,506	14,24
17	2	2,30788	51	0,19086	49	0,18986	1	0,34129	1	0,08942	101	0,18032	2,383	17,82
18	2	3,63107	52	0,14964	50	0,14373	1	0,48110	1	0,11369	103	0,15059	2,386	16,26
19	2	12,57862	52	0,20597	50	0,21416	1	0,00010	1	0,00209	103	0,10881	2,497	13,21
20	2	1,81605	49	0,21538	47	0,21704	1	0,33654	1	0,01656	97	0,14670	2,533	15,12
21	2	5,59189	50	0,17876	48	0,16713	1	0,20572	1	0,70943	99	0,11297	2,398	14,02
22	2	3,28491	50	0,24969	48	0,24001	1	0,20387	1	0,76006	99	0,14260	2,357	16,02
23	2	3,38282	51	0,28407	49	0,29006	1	0,13322	1	0,14157	101	0,14363	2,033	18,65
24	2	6,45546	50	0,24861	48	0,24235	1	0,77544	1	0,02238	99	0,16990	2,547	16,18
25	2	14,21373	52	0,24405	50	0,23184	1	0,39527	1	0,70315	103	0,14667	2,914	13,14
26	2	0,67960	53	0,22067	51	0,21902	1	0,33182	1	0,19347	105	0,11215	3,061	10,94
27	2	0,11770	51	0,33474	49	0,31533	1	0,20314	1	0,41765	101	0,15166	3,079	12,65
28	2	0,02846	51	0,24350	49	0,23588	1	0,15392	1	0,70660	101	0,13316	3,139	11,62
29	2	0,25894	54	0,29645	52	0,29671	1	0,47320	1	0,10623	107	0,13150	2,871	12,63
Agru- pada	36	3,92650	922	0,26838	886	0,26588	-	-	18	0,38263	1826	0,15444	2,626	14,97

g: graus de liberdade;
QM: quadrados medios.

g: graus de liberdade;
QM: quadrados médios.

TABELA 10 - Análise de variâncias para peso de espiga (PE) a nível de médias. Médias das progênes (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-5.

Experi- mento	N	Cadeias		Prog/cadeias		Gen/C		Prog/G/C		mp		mt
		g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	kg/par	kg/par	
12	53	5	0,10108	47	0,14535	41	0,13826	47	0,13318	2,720	2,720	2,993
13	47	8	0,17203	38	0,11985	29	0,12721	38	0,10843	2,823	2,823	2,823
14	50	4	0,09351	45	0,14672	41	0,15640	46	0,14360	2,202	2,202	2,636
15	50	4	0,15650	45	0,10053	40	0,09251	45	0,09773	2,752	2,752	2,483
16	49	4	0,21131	44	0,06653	39	0,08683	44	0,04893	2,500	2,500	2,727
17	50	4	0,08915	45	0,06097	42	0,06540	47	0,05232	2,387	2,387	2,263
18	51	6	0,05096	44	0,04748	38	0,03288	45	0,05822	2,380	2,380	2,521
19	51	5	0,07564	45	0,07097	39	0,07616	45	0,06326	2,495	2,495	2,515
20	48	7	0,01645	40	0,08212	32	0,07231	40	0,07930	2,535	2,535	2,481
21	48	5	0,04353	42	0,05806	36	0,04376	42	0,07286	2,387	2,387	2,735
22	47	5	0,08310	41	0,08329	35	0,10242	41	0,06271	2,350	2,350	2,174
23	50	4	0,12445	45	0,09538	41	0,06550	46	0,10846	2,035	2,035	1,882
24	49	8	0,10139	40	0,07667	31	0,09370	40	0,06377	2,549	2,549	2,487
25	51	3	0,17722	47	0,06920	44	0,07172	48	0,06699	2,908	2,908	3,250
26	52	4	0,26754	47	0,05646	42	0,06460	47	0,04263	3,054	3,054	3,237
27	50	5	0,13100	44	0,10218	39	0,10297	45	0,09015	3,059	3,059	3,555
28	50	7	0,03003	42	0,08669	35	0,09342	43	0,07106	3,124	3,124	3,495
29	53	7	0,14024	45	0,09248	40	0,11315	48	0,07315	2,865	2,865	3,001
Agru- pada	899	95	0,10811	786	0,86727	684	0,08789	797	0,08022	2,624	2,624	2,737

g: graus de liberdade;
QM: quadrados médios.
N: nº de progênes

TABELA 11 - Análise das variância agrupada entre progênies de irmãos germanos de cruzamentos em cadeia. Peso de espiga (PE); populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5.

F.V.	ESALQ PB-4		ESALQ PB-5		E(QM)
	GL	QM	GL	QM	
Cadeias/Exp.	99	0,18690941**	95	0,10914636*	$\sigma^2 + \sigma_{p:c}^2 + \bar{I}\sigma_c^2$
Progenies/C	460	0,10899928**	786	0,08672672**	$\sigma^2 + \sigma_{p:c}^2$
Genotipos/C	363	0,10024700	684	0,08789154	$w_1\sigma^2 + w_1\sigma_s^2 + w_2\sigma_g^2$
Prog/G/C	473	0,10334181	797	0,08022494	$\sigma^2 + \sigma_s^2 + \sigma_g^2$
Erro Média	1,151	0,06227271	1,826	0,05148161	σ^2
<hr/>					
	$\bar{I} = 4,9890$		$\bar{I} = 7,9796$		
	$w_1 = 0,7493$		$w_1 = 0,8567$		
	$w_2 = 1,7465$		$w_2 = 2,2836$		
	$n_1 = 107$		$n_1 = 113$		
	$n_2 = 91$		$n_2 = 98$		
	$\bar{x}_p = 2,525$		$\bar{x}_p = 2,624$		
	$\bar{x}_{p'} = 101$		$\bar{x}_{p'} = 105$		
	$COV(Q_3, Q_4) = 3,452 \times 10^{-3}$		$COV(Q_3, Q_4) = 1,0643 \times 10^{-2}$		
	$r = 0,4249$		$r = 0,6956$		

GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; n_1 = número total de cadeia; n_2 = número de cadeia com $\bar{I} \geq 3$; $\bar{x}_p$ = média geral das progenies (kg/parcela); $\bar{x}_{p'}$ = média g/planta.

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 12 - Estimativas da variâncias para capacidade geral ($\hat{\sigma}_g^2$) e específica ($\hat{\sigma}_s^2$), variâncias residual ($\hat{\sigma}$) variância genética aditiva ($\hat{\sigma}_A^2$) variância genética dominante ($\hat{\sigma}_D^2$), relação de dominância ($d = \hat{\sigma}_D^2 / \hat{\sigma}_A^2$) para peso de espiga (PE). Populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5.

Estimativas ^{1/}	ESALQ PB-4	ESALQ PB-5
$\hat{\sigma}^2$	99,636336	82,370576
$\hat{\sigma}_g^2$	36,5999 $\pm$ 14,3784	21,4852 $\pm$ 6,5715
$\hat{\sigma}_s^2$	28,4727 $\pm$ 22,6337	24,5041 $\pm$ 11,8900
$\hat{\sigma}_A^2$	146,400 $\pm$ 57,514 (30,29%)	85,941 $\pm$ 26,286 (20,59%)
$\hat{\sigma}_D^2$	113,891 $\pm$ 90,535 (79,49%)	98,016 $\pm$ 47,560 (48,52%)
$\hat{\sigma}_D^2 / \hat{\sigma}_A^2$	0,7779	1,1405

^{1/} O valor das estimativas é seguida pelo desvio padrão. A unidade das variâncias é (g/planta)².

TABELA 13 - Análises de variâncias para altura de planta (AP), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-4.

Experimento	Blocos		Tratamentos		Progenies		Testemunhas		Prog Vs Test.		Erro		Média		C.V.	
	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	m/planta	%		
1	2	0,18024	54	0,09899	52	0,10148	1	0,01297	1	0,05560	108	0,02066	1,712		8,39	
2	2	0,18898	54	0,06295	52	0,06514	1	0,00135	1	0,01098	108	0,02289	1,700		8,90	
3	2	0,04255	53	0,04710	51	0,04761	1	0,01135	1	0,05683	106	0,01457	1,668		6,53	
4	2	0,11073	54	0,07956	52	0,07824	1	0,08857	1	0,13916	108	0,01322	1,721		6,68	
5	2	0,21919	54	0,05024	52	0,05151	1	0,03197	1	0,00249	108	0,01533	1,740		7,12	
6	2	0,32501	51	0,06399	49	0,06215	1	0,18691	1	0,03101	102	0,01179	1,646		6,60	
7	2	0,10115	52	0,05223	50	0,05112	1	0,02053	1	0,13955	104	0,01802	1,689		7,95	
8	2	0,19012	53	0,06518	51	0,06721	1	0,00043	1	0,02673	106	0,01384	1,686		6,98	
9	2	0,09635	52	0,05359	50	0,05562	1	0,00540	1	0,00009	104	0,00802	1,723		5,20	
10	2	0,20446	53	0,06785	51	0,06459	1	0,07935	1	0,22257	106	0,01102	1,709		6,14	
11	2	0,10859	51	0,05759	49	0,05881	1	0,00595	1	0,04887	102	0,01234	1,773		6,27	
Agrupada	22	0,16067	581	0,06369	559	0,06409	11	-	11	0,06672	1.162	0,01475	1,706		6,98	

g: graus de liberdade;

QM: quadrados médios,

TABELA 14 - Análises de variâncias para altura de planta (AP), ao nível de médias.
Médias das progênes (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-4.

Experi- mento	N	Cadeias		Prog/cadeias		Gen/C		Prog/G/C		mp		mt	
		g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	m/planta	mp	m/planta	mt
1	53	7	0,10191	45	0,02263	37	0,02385	45	0,01527	1,705	1,807		
2	53	10	0,02736	42	0,01624	31	0,01595	42	0,01228	1,689	1,742		
3	52	10	0,03065	41	0,01221	31	0,01037	42	0,01098	1,665	1,763		
4	53	12	0,05458	40	0,01735	30	0,01465	43	0,01400	1,728	1,571		
5	53	9	0,02990	43	0,01450	35	0,01855	45	0,01118	1,739	1,760		
6	50	7	0,05367	42	0,01516	37	0,01953	45	0,00999	1,644	1,717		
7	51	6	0,02899	44	0,01594	37	0,01535	44	0,01218	1,685	1,799		
8	51	10	0,04122	41	0,01450	30	0,02200	41	0,01161	1,677	1,751		
9	50	11	0,04736	39	0,00972	27	0,00816	39	0,00935	1,718	1,727		
10	52	11	0,05874	40	0,01114	29	0,01056	41	0,01112	1,701	1,900		
11	50	10	0,03086	39	0,01672	30	0,01531	41	0,01499	1,769	1,861		
Agru- pada	568	103	0,04519	456	0,01519	354	0,01563	468	0,01205	1,702	1,763		

g: graus de liberdade
QM: quadrados médios
N: nº de progênes

TABELA 15 - Análises das variâncias para altura de planta (AP), estimativas das $\bar{m}$ dias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALO PB-5.

Experi- mento	Blocos		Tratamentos		Progenies		Testemunhas		Prog Vs Test.		Erro		Média m/planta	C.V. %
	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM		
12	2	0,57995	54	0,07040	52	0,07232	1	0,00889	1	0,03183	108	0,03050	1,740	10,04
13	2	0,85802	49	0,03698	47	0,03834	1	0,00025	1	0,00975	98	0,02721	1,733	9,52
14	2	0,79986	51	0,08284	49	0,08487	1	0,04699	1	0,01922	102	0,02334	1,786	8,55
15	2	0,01894	51	0,04533	49	0,03678	1	0,45871	1	0,05111	102	0,02666	1,787	9,14
16	2	0,93727	51	0,06295	49	0,06519	1	0,00173	1	0,01438	102	0,02726	1,732	9,53
17	2	0,44673	51	0,04697	49	0,04860	1	0,00889	1	0,00507	102	0,01911	1,777	7,78
18	2	0,44165	52	0,07160	50	0,07297	1	0,05821	1	0,01654	104	0,03242	1,777	10,13
19	2	2,23554	52	0,04778	50	0,04675	1	0,02160	1	0,01886	104	0,01432	1,775	6,74
20	2	0,28474	49	0,04853	47	0,04947	1	0,00653	1	0,04622	98	0,02325	1,896	8,04
21	2	1,03869	50	0,04694	48	0,04873	1	0,00799	1	0,00013	100	0,01659	1,882	6,84
22	2	0,52391	50	0,05017	48	0,05052	1	0,07063	1	0,01288	100	0,03105	1,784	9,88
23	2	0,3123	51	0,03526	49	0,03492	1	0,05821	1	0,02928	102	0,01675	1,747	7,41
24	2	2,05467	50	0,05831	48	0,05886	1	0,08640	1	0,00360	100	0,02815	1,767	9,49
25	2	4,48534	52	0,03421	50	0,03516	1	0,01717	1	0,00374	104	0,01724	2,089	6,29
26	2	0,00796	53	0,04551	51	0,04726	1	0,00060	1	0,00105	106	0,01200	2,260	4,85
27	2	0,01736	51	0,07312	49	0,07490	1	0,02653	1	0,03190	102	0,01750	2,235	5,92
28	2	0,04269	51	0,03840	49	0,03980	1	0,00614	1	0,00202	102	0,01428	2,303	5,19
29	2	0,05120	54	0,06418	52	0,06659	1	0,00194	1	0,00140	108	0,01574	2,280	5,50
Agrupada	36	0,86976	922	0,05342	886	0,05413	18	-	18	0,01661	1.844	0,02181	1,908	7,82

g: graus de liberdade;
QM: quadrados médios.

TABELA 16 - Análises da variâncias para altura de planta (AP) a nível de médias.
Médias das progênes (mp) e das testemunhas (mt). População ESAL0 PB-5.

Experi- mento	N	Cadeias		Prog/cadeias		Gen/C		Prog/G/C		mp		mt
		g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	m/planta	m/planta	
12	53	5	0,04189	47	0,02221	41	0,02295	47	0,01876	1,743	1,669	
13	47	8	0,02977	38	0,00825	29	0,00583	38	0,00842	1,730	1,693	
14	50	4	0,07837	45	0,02389	41	0,02614	46	0,01967	1,784	1,841	
15	50	4	0,01438	45	0,01215	40	0,01962	45	0,01333	1,791	1,695	
16	49	4	0,03697	44	0,01931	39	0,02740	44	0,01173	1,736	1,780	
17	50	4	0,05228	45	0,01299	42	0,01125	47	0,01302	1,778	1,749	
18	51	6	0,05267	44	0,02046	38	0,02100	45	0,02104	1,775	1,829	
19	51	5	0,02269	45	0,01557	39	0,01656	45	0,01457	1,777	1,720	
20	48	7	0,02724	40	0,01459	32	0,01477	40	0,01284	1,900	1,810	
21	48	5	0,04984	42	0,01263	36	0,01564	42	0,00997	1,882	1,887	
22	47	5	0,01789	41	0,01662	35	0,01701	41	0,01357	1,781	1,741	
23	50	4	0,04081	45	0,00905	41	0,00682	46	0,01043	1,750	1,679	
24	49	8	0,04726	40	0,01410	31	0,01529	40	0,01227	1,768	1,743	
25	51	3	0,00407	47	0,01220	44	0,01253	48	0,00997	2,088	2,113	
26	52	4	0,02724	47	0,01477	42	0,01749	47	0,00890	2,259	2,273	
27	50	5	0,08327	44	0,01834	39	0,02256	45	0,01202	2,238	2,163	
28	50	7	0,04061	42	0,01306	35	0,00980	43	0,00754	2,304	2,285	
29	53	7	0,02029	45	0,02251	40	0,03053	48	0,01501	2,280	2,265	
Agru- pada	899	95	0,03831	786	0,01557	684	0,01759	797	0,01302	1,909	1,885	

g: graus de liberdade
QM: quadrados médios
N: nº de progênes

TABELA 17 - Análise de variância agrupada entre progênies de irmãos germanos de cruzamento em cadeia. Altura de planta (AP): população ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5.

F.V.	ESALQ PB-4		ESALQ PB-5		E(QM)
	GL	QM	GL	QM	
Cadeias/Exp.	103	0,04519508**	95	0,03831161**	$\sigma^2 + \sigma^2_{p:c} + \bar{I}\sigma^2_c$
Progenies/C	456	0,01519486**	786	0,01556646**	$\sigma^2 + \sigma^2_{p:c}$
Genotipos/C	354	0,01562613	684	0,01758952	$w_1\sigma^2 + w_1\sigma^2_s + w_2\sigma^2_g$
Prog/G/C	468	0,01204603	797	0,01302342	$\sigma^2 + \sigma^2_s + \sigma^2_g$
Erro Médio	1.162	0,00491450	1.844	0,00727172	$\sigma^2 - \sigma^2_{p:c}$
<hr/>					
	$\bar{I} = 4,7660$		$\bar{I} = 7,9796$		
	$w_1 = 0,7345$		$w_1 = 0,8567$		
	$w_2 = 1,6723$		$w_2 = 2,2836$		
	$n_1 = 113$		$n_1 = 113$		
	$n_2 = 94$		$n_2 = 98$		
	$\bar{x}p'' = 1,702$		$\bar{x}p'' = 1,909$		
	$COV(Q_3, Q_4) = 4,078 \times 10^{-5}$		$COV(Q_3, Q_4) = 2,7027 \times 10^{-4}$		
	$r = 0,4287$		$r = 0,6089$		

GL = graus de liberdade; QM = quadrados médios; n_1 = número total de cadeia; n_2 = número de cadeia com $I \geq 3$; $\bar{x}p''$ = média das progênies (m/planta)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 18 - Estimativas da variância para capacidade geral ($\hat{\sigma}_g^2$) e específica ($\hat{\sigma}_s^2$), variâncias residual ($\hat{\sigma}$), variância genética aditiva ($\hat{\sigma}_A^2$), variância genética dominante ($\hat{\sigma}_D^2$), relação de dominância ($d = \hat{\sigma}_D^2 / \hat{\sigma}_A^2$), para altura de planta (AP). Populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5.

Estimativas ^{1/}	ESALQ PB-4	ESALQ PB-5
$\hat{\sigma}^2$	49,1450	72,7271
$\hat{\sigma}_g^2$	72,2783 $\pm$ 13,9221	45,0769 $\pm$ 7,7206
$\hat{\sigma}_s^2$	- 0,9630 $\pm$ 18,8795	12,440 $\pm$ 0,00126005
$\hat{\sigma}_A^2$	289,113 $\pm$ 55,688	180,308 $\pm$ 30,882
$\hat{\sigma}_D^2$	- 3,852 $\pm$ 75,517	49,760 $\pm$ 50,402
$\hat{\sigma}_D^2 / \hat{\sigma}_A^2$	— —	0,276

^{1/} O valor das estimativas é seguida pelo desvio padrão. A unidade das variâncias é (cm/planta)².

TABELA 19 - Análises das variâncias para altura de espiga (AE), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-4.

Experimento	Blocos		Tratamentos		Progenies		Testemunhas		Prog Vs Test.		Erro		Média		C.V. %
	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	m/planta		
1	2	0,12114	54	0,04593	52	0,04770	1	0,00001	1	0,00008	108	0,01274	0,825		13,68
2	2	0,20448	54	0,04665	52	0,04818	1	0,00960	1	0,00389	108	0,01480	0,885		13,74
3	2	0,01555	53	0,02348	51	0,02384	1	0,01500	1	0,01376	106	0,01588	0,826		12,63
4	2	0,06993	54	0,03172	52	0,03241	1	0,00194	1	0,02550	108	0,00800	0,839		10,67
5	2	0,11433	54	0,02321	52	0,02349	1	0,00821	1	0,02393	108	0,01071	0,878		11,79
6	2	0,27460	51	0,02130	49	0,02165	1	0,02306	1	0,00225	102	0,01044	0,866		11,80
7	2	0,07970	52	0,03027	50	0,03093	1	0,01717	1	0,01074	104	0,00919	0,845		11,35
8	2	0,80751	53	0,03702	51	0,03702	1	0,00135	1	0,00050	106	0,00806	0,827		10,86
9	2	0,11565	52	0,03375	50	0,03375	1	0,00060	1	0,01319	104	0,00633	0,963		8,27
10	2	0,80440	53	0,03083	51	0,03083	1	0,06615	1	0,07267	106	0,00431	0,850		7,72
11	2	0,02769	51	0,02228	49	0,02228	1	0,00000	1	0,05281	102	0,00692	0,891		9,34
<hr/>															
Agrupada	22	0,17409	581	0,03153	559	0,03212	-	-	11	0,01994	1.162	0,00969	0,863		11,08

G: graus de liberdade

QM: quadrados médios

TABELA 20 - Análises de variâncias para altura de espiga (AE), ao nível de médias.
Médias das progênes (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-4.

Experi- mento	N	Cadeias		Prog/cadeias		Gen/C		Prog/£/C		mp		mt	
		g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	m/planta	mp	m/planta	mt
1	53	7	0,02868	45	0,01276	37	0,01366	45	0,00881	0,819	0,829		
2	53	10	0,01638	42	0,01344	31	0,02211	42	0,01021	0,879	0,910		
3	52	10	0,01768	41	0,00522	31	0,00416	42	0,00508	0,823	0,873		
4	53	12	0,02002	40	0,00796	30	0,00694	43	0,00618	0,841	0,775		
5	53	9	0,00843	43	0,00773	35	0,00935	45	0,00604	0,876	0,940		
6	50	7	0,00858	42	0,00699	37	0,00907	45	0,00424	0,865	0,885		
7	51	6	0,02268	44	0,00828	37	0,00846	44	0,00592	0,844	0,887		
8	51	10	0,02538	41	0,00752	30	0,00651	41	0,00543	0,822	0,818		
9	50	11	0,03129	39	0,00496	27	0,00422	39	0,00472	0,964	0,917		
10	52	11	0,01978	40	0,00495	29	0,00439	41	0,00387	0,856	0,958		
11	50	10	0,01228	39	0,00597	30	0,00566	41	0,00571	0,888	0,983		
Agru- pada	568	103	0,01928	456	0,00788	354	0,00794	468	0,00604	0,861	0,889		

g: graus de liberdade
QM: quadrados médios
N: nº de progênes

TABELA 21 - Análises das variâncias para altura de espigas (AE), estimativas das médias (m) e dos coeficientes de variação (c.v.). População ESALQ PB-5.

Experi- mento	Blocos		Tratamentos		Progenies		Testemunhas		Prog Vs Test.		Erro		Média		C.V. %
	g	-QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	m/planta		
12	2	0,32078	54	0,04433	52	0,04543	1	0,01685	1	0,01435	108	0,02211	0,848		17,54
13	2	0,39221	49	0,03035	47	0,03056	1	0,00038	1	0,05062	98	0,01883	0,905		15,17
14	2	0,44020	51	0,04159	49	0,04167	1	0,07935	1	0,00006	102	0,01924	0,895		15,50
15	2	0,00403	51	0,02945	49	0,02311	1	0,34560	1	0,02398	102	0,01790	0,872		15,35
16	2	0,44793	51	0,03908	49	0,04006	1	0,01058	1	0,01957	102	0,01657	0,889		14,49
17	2	0,25520	51	0,02595	49	0,02662	1	0,00240	1	0,01687	102	0,01267	0,872		12,91
18	2	0,21567	52	0,03308	50	0,03412	1	0,00889	1	0,00543	104	0,01224	0,869		13,23
19	2	1,45596	52	0,04684	50	0,04684	1	0,05189	1	0,03891	104	0,02693	1,049		15,65
20	2	0,19850	49	0,03137	47	0,03230	1	0,00015	1	0,01891	98	0,01694	1,023		12,72
21	2	0,53667	50	0,02677	48	0,02689	1	0,04699	1	0,00083	100	0,01144	0,957		11,18
22	2	0,32933	50	0,01957	48	0,01907	1	0,05189	1	0,01102	100	0,01248	0,932		11,98
23	2	0,41843	51	0,02099	49	0,02087	1	0,02535	1	0,02172	102	0,00834	0,881		10,36
24	2	0,94805	50	0,03699	48	0,03699	1	0,05023	1	0,02286	100	0,01527	0,919		13,45
25	2	3,04353	52	0,02717	50	0,02757	1	0,03375	1	0,00040	104	0,01348	1,180		9,84
26	2	0,00987	53	0,03473	51	0,03592	1	0,00487	1	0,00405	106	0,00706	1,567		5,36
27	2	0,03388	51	0,04265	49	0,04294	1	0,00135	1	0,06880	102	0,00574	1,287		5,89
28	2	0,01515	51	0,03640	49	0,03566	1	0,06615	1	0,04299	102	0,01061	1,348		7,64
29	2	0,11241	54	0,04615	52	0,04476	1	0,43255	1	0,26808	108	0,01533	1,309		9,46
Agrupada	36	0,50988	922	0,03419	886	0,03409	18	-	18	0,03497	1.844	0,01463	1,033		12,09

g: graus de liberdade;
QM: quadrados médios.

TABELA 22 - Análises de variâncias para altura de espiga (AE) a nível de médias. Médias das progenies (mp) e das testemunhas (mt). População ESALQ PB-5.

Experi- mento	N	Cadeias		Prog/cadeias		Gen/C		Prog/G/C		mp		mt
		g	QM	g	QM	g	QM	g	QM	m/planta	m/planta	
12	53	5	0,01082	47	0,01562	41	0,01316	47	0,01717	0,849	0,849	0,800
13	47	8	0,01838	38	0,00807	29	0,00646	38	0,00764	0,905	0,905	0,815
14	50	4	0,02684	45	0,01275	41	0,01282	46	0,01059	0,895	0,895	0,892
15	50	4	0,00595	45	0,00786	40	0,00741	45	0,00674	0,874	0,874	0,810
16	49	4	0,02187	44	0,01232	39	0,01715	44	0,00843	0,889	0,889	0,945
17	50	4	0,02264	45	0,00765	42	0,00800	47	0,00656	0,874	0,874	0,820
18	51	6	0,02558	44	0,00945	38	0,00961	45	0,00910	0,868	0,868	0,899
19	51	5	0,01368	45	0,01072	39	0,01076	45	0,00873	1,042	1,042	0,970
20	48	7	0,01584	40	0,00987	32	0,01169	40	0,00783	1,026	1,026	0,968
21	48	5	0,01988	42	0,00787	36	0,00931	42	0,00683	0,956	0,956	0,969
22	47	5	0,00864	41	0,00543	35	0,00595	41	0,00519	0,929	0,929	0,890
23	50	4	0,02415	45	0,00543	41	0,00391	46	0,00643	0,884	0,884	0,822
24	49	8	0,02599	40	0,00958	31	0,01056	40	0,00783	0,921	0,921	0,858
25	51	3	0,00205	47	0,00965	44	0,00993	48	0,00788	1,181	1,181	1,172
26	52	4	0,02906	47	0,01052	42	0,01019	47	0,00639	1,568	1,568	1,541
27	50	5	0,03666	44	0,01176	39	0,01203	45	0,00952	1,291	1,291	1,182
28	50	7	0,02268	42	0,01055	35	0,01132	43	0,00883	1,351	1,351	1,265
29	53	7	0,01741	45	0,01071	40	0,01594	48	0,00564	1,316	1,316	1,101
Agru- pada	899	95	0,01975	786	0,00982	684	0,01049	797	0,00822	1,034	1,034	0,984

g: graus de liberdade;

QM: quadrados médios.

N: nº de progenies

TABELA 23 - Análise da variância agrupada entre progênies de irmãos germanos de cruzamento em cadeia. Altura de espiga (AE); populações ESAQ PB-4 e ESALQ PB-5.

F.V.	ESALQ PB-4		ESALQ PB-5		E(QM)
	GL	QM	GL	QM	
Cadeias/Exp.	103	0,01927663**	95	0,01975205**	$\sigma^2 + \sigma_{p:c}^2 + \bar{I}\sigma_c^2$
Progênies/C	456	0,00787978**	786	0,00982167**	$\sigma^2 + \sigma_{p:c}^2$
Genótipos/C	354	0,00793867	684	0,01048555	$w_1\sigma^2 + w_1\sigma_s^2 + w_2\sigma_g^2$
Prog/G/C	468	0,00604016	797	0,00821754	$\sigma^2 + \sigma_s^2 + \sigma_g^2$
Erro Médio	1162	0,00323032	1844	0,00489643	σ^2
<hr/>					
	$\bar{I} = 4,7660$		$\bar{I} = 7,9796$		
	$w_1 = 0,7345$		$w_1 = 0,8567$		
	$w_2 = 1,6723$		$w_2 = 2,2836$		
	$n_1 = 113$		$n_1 = 113$		
	$n_2 = 94$		$n_2 = 98$		
	$\bar{x}p'' = 0,861$		$\bar{x}p'' = 1,034$		
	$COV(Q_3, Q_4) = 9,071 \times 10^{-5}$		$COV(Q_3, Q_4) = 5,707 \times 10^{-5}$		
	$r = 0,8991$		$r = 0,3805$		

GL = graus de liberdade; QM= quadrados médios; n_1 = número total de cadeia.

n_2 = número de cadeia com $I \geq 3$; $\bar{x}p''$ = média das progênies (m/planta)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 24 - Estimativas da variância para capacidade geral (σ_g^2), específica (σ_s^2), variâncias residual (σ), variâncias genética aditiva (σ_A^2) variância genética dominante (σ_D^2), relação de dominância ($d = \sigma_D^2 / \sigma_A^2$), para altura de espiga (AE). Populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5.

Estimativas ^{1/}	ESALQ PB-4	ESALQ PB-5
σ^2	32,3032	48,9643
σ_g^2	37,3441 $\pm$ 7,0551	24,1459 $\pm$ 4,6730
σ_s^2	-9,2457 $\pm$ 9,5607	9,0652 $\pm$ 7,8508
σ_A^2	149,377 $\pm$ 28,220	96,583 $\pm$ 18,692
σ_D^2	-39,983 $\pm$ 38,243	36,261 $\pm$ 31,403
σ_D^2 / σ_A^2	—	0,3788

^{1/} O valor das estimativas é seguida pelo desvio padrão. A unidade das variâncias é (cm/planta)².

TABELA 25 - Estimativas dos coeficientes de herdabilidade no sentido amplo para progênies em experimento ($h^2_{p:e}$) e no sentido restrito para genótipos dentro de cadeias ($h^2_{g:c}$) e progênies dentro de genótipos por cadeia ($h^2_{p:g:c}$), em valores absoluto para os caracteres: peso de espigas (PE) (g/planta), altura de planta (AP) (m/planta) e altura de espiga (AE) (m/planta). Para as duas populações.

ESTIMATIVAS	ESALQ PB-4			ESALQ PB-5		
	PE	AP	AE	PE	AP	AE
$h^2_{p:e}$	0,4907	0,7699	0,6984	0,4191	0,5970	0,5708
$h^2_{g:c}$	0,2282	0,4624	0,4703	0,1530	0,2563	0,2302
$h^2_{p:g:c}$	0,2213	0,5998	0,6183	0,1678	0,3462	0,2937

TABELA 26 - Análise de variância para peso de espiga (PE), altura de planta (AP) e altura de espiga (AE) das testemunhas ESALQ PB-1 e CARGILL 511. Envolvendo os vinte e nove experimentos das populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIO		
		PE	AP	AE
Experimento (EXP)	28	0,840744**	0,217653**	0,0181487**
Testemunha (T)	1	1,379144**	0,236139**	0,508871**
EXP x T	28	0,278589**	0,037998**	0,017305*
Erro Médio	(g)	0,166961	0,019081	0,012720

(g): graus de liberdade = 2.977 para PE e 3.006 para AP e AE.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo do nível de 1% de probabilidade.

Tabela 27 - Peso de espiga (kg/5 m²) de progênes de irmãos germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-4, experimentos 1 a 11. Médias de três repetições.

EXPERIMENTO Nº1		EXPERIMENTO Nº2		EXPERIMENTO Nº3		EXPERIMENTO Nº4		EXPERIMENTO Nº5		EXPERIMENTO Nº6	
Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela
C-01		C-08		C-19		C-30		C-42		C-51	
T2	(2,153	T6	(2,348	5T	(2,554	52	(2,809	38	(2,695	17	(2,025
36	2,003	44	3,016	41	2,729	28	3,001	11	2,304	15	3,046
47	2,169	48	2,422	06	3,072	C-31		C-43		11	2,788
C-02		28	2,188	C-20		04	(2,803	46	(3,595	07	2,547
09	(2,144	31	2,141	46	(2,937	32	2,730	01	2,746	41	2,131
14	2,033	04	2,503	20	3,087	20	2,488	52	2,689	C-52	
51	2,200	07	2,696	C-21		C-32		33	2,702	29	(2,539
30	3,263	18	2,816	3T	(2,981	40	(2,097	C-44		34	2,867
C-03		14	2,360	21	2,816	02	2,265	14	(2,573	46	2,413
43	(2,103	27	2,271	38	2,512	07	2,048	54	2,611	49	2,514
17	2,290	13	3,207	43	3,459	25	2,676	48	2,775	04	2,951
37	2,464	40	2,955	C-22		35	2,485	22	2,078	25	2,661
26	2,350	C-09		53	(2,346	51	2,595	16	1,825	32	2,505
C-04		52	(2,867	13	2,838	C-33		21	2,232	02	2,276
45	(1,897	39	2,495	35	3,069	48	(2,938	28	2,740	37	2,519
41	1,600	C-10		10	2,900	18	3,061	19	2,568	03	2,395
46	3,054	23	(2,378	30	2,629	06	2,627	31	2,911	10	2,264
08	2,285	02	2,914	23	3,134	01	3,065	44	2,814	C-53	
22	2,326	32	2,383	29	3,606	21	3,121	18	2,386	05	(2,588
50	2,536	01	2,296	26	2,988	C-34		C-45		20	2,580
53	2,380	54	2,276	42	2,182	33	(3,274	06	(2,376	01	2,575
05	2,169	38	2,531	37	2,873	08	1,685	15	2,299	44	2,253
C-05		37	2,148	C-23		49	2,853	20	2,621	14	3,000
29	(3,073	26	2,342	12	(2,666	C-35		40	3,236	27	2,596
15	1,952	15	2,250	33	2,913	34	(3,409	37	2,886	47	1,876
02	2,481	C-11		24	3,113	41	3,192	13	2,735	30	2,749
19	2,347	34	(2,248	C-24		47	3,196	24	2,662	C-54	
44	2,360	49	2,394	52	(2,627	39	2,464	C-46		21	(1,675
35	2,569	C-12		07	3,482	C-36		51	(2,779	18	2,560
24	2,342	08	(1,751	C-25		55	(2,624	35	3,109	16	2,123
01	2,331	45	1,952	14	(2,494	29	1,958	26	2,861	08	2,818
32	3,149	C-13		40	2,504	26	2,717	C-47		42	2,646
39	2,338	09	(2,032	45	2,305	16	2,629	12	(2,373	13	2,162
49	1,797	17	2,545	C-26		15	2,688	23	3,330	C-55	
27	2,485	25	1,968	32	(2,709	44	2,407	17	3,033	31	(2,175
23	2,439	C-14		27	2,813	C-37		47	2,683	24	2,572
10	2,823	11	(2,654	11	2,607	11	(3,057	25	3,029	22	2,293
C-06		19	2,146	05	2,845	31	2,596	45	2,523	51	2,176
31	(3,179	51	2,938	49	2,095	C-38		27	3,020	C-56	
25	2,772	C-15		36	3,247	36	(2,521	C-48		09	(2,392
07	3,143	20	(2,105	54	2,879	12	2,626	49	(2,049	23	2,704
38	2,944	47	2,643	48	2,765	50	2,485	39	2,343	52	2,224
48	3,192	50	2,230	02	2,663	45	2,152	32	2,543	38	2,545
33	2,911	55	2,173	18	2,729	C-39		36	2,902	40	2,520
C-07		C-16		39	3,185	22	(2,621	04	2,288	06	2,671
21	(1,702	29	(2,459	44	2,796	03	2,530	34	2,562	48	2,552
34	1,728	12	2,780	C-27		53	2,236	41	2,339	C-58	
03	1,749	22	2,325	01	(3,051	24	2,234	C-49		28	(2,346
13	2,099	06	2,554	16	3,426	30	2,495	08	(2,468	36	2,402
04	2,485	33	2,047	25	2,582	19	2,602	02	2,439	C-57	
28	2,273	C-17		22	2,882	54	2,688	55	2,193	25	(2,260
11	2,136	43	(3,109	C-28		C-40		C-50		35	2,658
18	1,974	42	2,579	28	(1,960	43	(3,017	05	(2,723	39	2,537
55	2,064	24	2,107	19	2,445	27	2,860	50	2,930	12	2,978
C-105		C-18		08	2,591	13	2,049	53	3,653	43	2,634
20	(1,850	41	(2,736	C-29		C-41		C-109		45	2,440
06	2,333	03	2,676	03	(3,050	23	(3,126	30	(2,573	19	2,161
54	2,464	21	1,932	50	2,624	38	2,884	03	2,638	-	-
42	3,107	05	2,656	17	2,667	10	2,557	43	1,874	-	-
40	2,754	35	2,235	09	2,635	42	2,858	07	2,868	-	-
-	-	53	2,755	15	2,311	C-106		10	2,896	-	-
-	-	10	3,004	34	3,663	46	(2,496	29	2,777	-	-
-	-	30	3,108	-	-	17	2,592	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	14	2,600	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	05	1,968	-	-	-	-

continua

Tabela 27 (continuação)

EXPERIMENTO Nº 7		EXPERIMENTO Nº 8		EXPERIMENTO Nº 9		EXPERIMENTO Nº 10		EXPERIMENTO Nº 11	
Trat. nº	Média kg/parcela	Trat. nº	Média kg/parcela	Trat. nº	Média kg/parcela	Trat. nº	Média kg/parcela	Trat. nº	Média kg/parcela
C-58		C-65		C-75		C-86		C-94	
28	(2,757	15	(1,736	15	(2,677	51	(2,299	50	(2,709
51	2,243	37	2,837	02	2,292	41	2,496	23	3,088
35	2,263	29	2,065	43	2,661	06	2,444	29	3,158
10	2,745	17	2,179	27	2,713	C-87		47	1,839
40	2,798	C-66		35	2,407	46	(2,936	43	2,463
43	2,737	42	(2,700	11	2,615	20	2,775	02	2,434
C-59		47	2,757	C-76		31	2,250	33	2,902
50	(2,199	30	2,508	06	(2,736	21	2,928)	06	3,175
14	2,714	27	2,227	10	2,402	C-88		41	2,900
45	2,419	C-67		04	2,624	38	(2,683	17	2,229
11	2,613	18	(2,754	52	2,639	43	1,726	30	2,964
16	2,247	51	2,818	05	2,271	53	2,431	21	2,717
39	2,365	C-68		C-77		13	2,067	40	1,657
21	2,197	07	(2,272	53	(2,946	35	2,347	03	2,273
33	1,834	25	2,196	38	2,625	10	2,731	46	2,365
18	2,113	16	2,164	30	2,864	30	2,048	39	2,505
15	2,201	C-69		C-78		23	2,196	26	2,246
37	2,659	06	(2,383	45	(2,921	29	2,999	C-95	
C-60		23	2,557	25	2,942	26	1,972	25	(2,635
07	(2,389	C-70		09	3,277	42	2,471	01	2,032
20	2,495	26	(2,154	17	2,735	37	2,655	24	2,105)
01	2,357	43	2,565	49	2,526	12	2,966	C-96	
46	2,267	46	2,866	C-79		33	2,349	36	(2,241
13	2,192	35	2,203	51	(2,594	24	2,373	13	2,366
34	2,300	04	2,486	23	2,354	52	2,639	C-97	
32	1,873	33	2,205	36	2,793	07	2,462	44	(2,559
17	2,069	13	3,120	C-80		14	2,600	05	2,048
09	2,115	03	2,650	39	(2,359	40	2,174	C-98	
38	2,705	C-71		34	2,358	45	2,980	11	(2,600
C-61		44	(1,768	20	2,170	32	2,643	42	2,102
05	(2,254	48	2,379	33	2,193	C-89		28	2,734
41	2,401	12	3,132	03	2,956)	27	(2,743	C-99	
22	2,757	22	2,421	C-81		11	2,099	07	(2,802
24	1,951	24	2,698	46	(2,962	05	1,642	20	2,217
42	2,147	19	2,582	13	2,290	49	1,758	22	2,052
C-62		52	2,234	29	3,007	C-90		48	2,147
31	(2,200	38	2,377	C-82		36	(2,501	31	1,987
30	2,565	49	3,045)	16	(2,299	54	2,215	37	3,120
12	2,427	C-72		31	2,508	48	2,882	14	2,524)
27	2,034	14	(2,078	C-83		02	2,298	C-100	
04	2,231	28	2,343	07	(2,719	18	2,448	27	(2,015
47	2,177	50	2,530	24	2,364	39	2,374	16	2,909
C-63		05	2,506	08	2,549	C-91		35	2,682
48	(2,341	02	2,792	41	2,244	44	(2,604	C-101	
19	3,239	C-73		37	2,811	01	2,441	19	(2,261
23	2,811	20	(3,450	22	2,279	C-92		38	2,164
25	2,592	31	2,320	26	2,023	16	(2,632	04	2,559
44	2,325	11	2,051	44	2,410	25	2,472	C-102	
08	2,450	21	2,846	28	2,888	C-93		52	(2,547
C-64		08	2,338	14	2,268	22	(2,433	32	3,037
06	(2,437	40	1,950	19	2,106	28	2,448	18	3,211
29	2,773	10	2,583	C-84		19	2,183	08	2,404
52	2,308	36	1,880	32	(2,548	08	2,599	C-103	
03	1,787	32	2,554	18	2,579	03	2,939	15	(2,780
49	1,515	54	2,228	47	2,611	50	2,347	10	2,736
36	2,603	39	2,371	21	2,592	17	2,452	C-104	
02	2,663	C-74		C-85		C-107		49	(2,485
-	-	53	(2,689	40	(3,342	09	(2,039	34	2,630
-	-	01	2,869	48	2,907	15	2,344	45	2,142
-	-	C-108		42	2,694	34	2,678	12	2,635
-	-	09	(2,410	50	2,676 *	-	-	-	-
-	-	45	2,400	-	-	-	-	-	-

* Progenies que não formam partes do cálculo para genótipos

(.....) Cadeia fechada

(.....) Cadeia sem fechar

Tabela 28 - Peso de espiga (kg/5 m²) de progênies de irmãos germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-5, experimentos 12 a 29. Médias de três repetições.

EXPERIMENTO Nº12		EXPERIMENTO Nº13		EXPERIMENTO Nº14		EXPERIMENTO Nº15		EXPERIMENTO Nº16		EXPERIMENTO Nº17	
Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela	Trat. n°	Média kg/parcela
C-01		C-07		C-15		C-19		C-25		C-32	
15	(3,190	25	(2,559	52	(1,999	20	(2,828	15	(2,355 *	40	(1,773
44	2,065	03	2,583	43	1,256	34	2,725	29	(2,308	08	2,499
48	2,654	19	3,057	07	2,631	49	3,290	17	2,627	04	2,525
28	2,577	44	2,632	20	1,755	04	2,989	42	2,674	C-32'	
21	3,010	C-07'		22	2,670	07	2,801	47	2,518	13	(2,216
04	3,123	11	(2,836	25	2,272	38	2,372	C-26		18	2,398
07	2,666	04	2,605	42	2,112	16	2,643	30	(2,634	01	2,497
18	3,558	40	3,180	34	2,253	09	2,550	27	2,382	32	2,787
14	3,105	09	3,309	27	2,434	15	2,815	18	2,739	43	2,411
27	2,277	43	2,211	31	2,119	19	2,636	51	2,582	22	2,324
13	2,822	38	2,879	36	1,739	23	3,078	07	2,380	C-33	
C-02		15	2,688	21	1,968	36	2,162	25	2,094	32	(2,344
40	(2,943	33	1,782	46	1,876	27	2,884	16	2,058	50	1,992
52	3,019	21	2,608	05	2,594	06	2,888	06	2,585	41	1,860
39	2,267	36	2,315	38	2,590	17	3,233	23	2,752	31	2,523
C-03		39	3,047	C-16		41	3,161	26	2,387	48	2,842
23	(2,716	17	3,099	03	(2,224	46	3,273	43	2,485	C-34	
02	3,241	47	2,678	09	1,508	43	3,154	46	3,101	51	(2,594
32	2,938	34	2,596	17	1,942	10	2,983	35	3,215	14	2,710
01	2,831	14	2,631	40	1,625	37	2,801	04	2,647	17	2,134
54	2,287	06	2,657	11	1,755	03	2,374	C-28		06	2,712
38	2,966	41	2,600	28	2,201	14	2,839	33	(2,877	29	(2,911)
37	3,070	20	2,631	33	2,179	C-20		13	2,533	C-35	
26	2,377	C-08		06	2,228	11	(2,282	03	2,731	38	(2,218
15	2,375	22	(2,776	04	2,315	29	2,912	44	3,006	28	2,612
34	2,415	37	2,919	37	3,017	33	2,405	48	2,890	15	2,359
49	2,559	45	3,426	19	2,233	28	3,111	C-29		19	2,148
08	3,323	16	2,978	10	2,747	48	2,735	12	(2,518	37	2,168
45	2,591	49	2,612	15	2,725	51	3,089	21	2,585	47	2,244
09	2,979	13	2,679	23	2,539	21	2,495	24	2,157	49	2,625
17	2,447	C-09		47	2,474	C-21		19	2,055	44	2,752
25	2,440	30	(2,327	49	1,591	18	(2,670	52	2,325	23	1,933
11	2,817	12	3,083	24	2,468	35	2,428	38	2,385	09	2,390
19	3,213	23	3,078	35	1,910	39	3,340	49	2,183	20	2,515
51	2,528	C-10		02	2,288	47	2,581	14	2,785	39	2,534
20	2,958	24	(2,621	32	2,472	52	2,412	28	2,492	42	2,110
47	2,519	42	3,270	51	2,364	40	3,137	50	2,565	21	2,464
50	2,181	28	3,419	C-17		12	2,720	05	2,323	30	2,029
C-04		C-11		14	(2,182	30	2,581	02	1,953	27	2,518
55	(3,092	50	(2,539	29	1,800	50	2,761	20	2,644	45	2,406
29	2,803	07	2,771	01	2,293	31	2,818	31	2,308	02	2,255
12	2,339	C-12		39	2,224	44	2,924	11	2,676	36	2,426
22	2,313	25	(2,766*	C-18		13	2,761	22	2,723	46	2,035
06	3,027	31	(2,588	48	(2,272	C-22		08	2,526	33	2,387
33	3,222	29	2,840	50	2,711	01	(3,093	40	2,354	11	2,254
43	2,615	C-13		26	2,742	32	2,610	10	2,025	35	2,308
42	2,188	10	(2,648	18	1,648	02	2,081	36	2,303	07	2,710
24	2,538	46	3,611	16	2,716	25	2,589	32	2,263	03	2,329
41	3,116	48	3,031	30	2,387	45	2,841	C-30		25	2,449
C-05		06	2,658	44	2,044	42	2,119	39	(2,026	10	2,342
03	(2,239	02	2,694	C-23		05	2,164	37	2,700	24	2,640
21	3,013	C-14		13	(2,004	C-24		01	2,516	26	2,414
05	2,977	35	(3,542	41	1,845	08	(2,420	09	2,407	34	2,269
C-06		05	3,240	08	2,153	24	3,042	45	2,563	16	2,507
35	(2,483	18	3,260	-	-	-	-	-	-	-	-
53	1,849	32	2,794	-	-	-	-	-	-	-	-
10	2,350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	2,955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

continua

Tabela 28 (continuação)

EXPERIMENTO Nº18		EXPERIMENTO Nº19		EXPERIMENTO Nº20		EXPERIMENTO Nº21		EXPERIMENTO Nº22		EXPERIMENTO Nº23	
Trat.	Média	Trat.	Média	Trat.	Média	Trat.	Média	Trat.	Média	Trat.	Média
nº	kg/parcela	nº	kg/parcela	nº	kg/parcela	nº	kg/parcela	nº	kg/parcela	nº	kg/parcela
C-36		C-42		C-48		C-55		C-62		C-68	
27	(2,222	28	(2,491	35	(2,383	13	(2,400	30	(2,130	07	(1,687
07	2,605	51	2,547	22	2,733	17	1,998	07	2,170	02	2,333
48	2,429	35	2,132	C-49		07	2,411	C-63		48	2,330
13	2,388	10	2,720	07	(2,193	19	2,781	27	(2,432	06	2,490
41	2,673	40	2,794	16	1,903	51	2,498	47	2,222	20	1,839
39	2,676	43	2,425	04	2,233	09	1,994	C-63		52	2,346
28	2,716	50	2,453	21	2,822	43	2,673	19	(2,237	24	1,897
C-37		14	2,429	25	2,520	36	2,925	11	2,364	17	1,891
09	(2,135	45	2,167	45	2,609	21	2,095	18	2,916	C-69	
37	2,369	11	2,678	23	2,909	29	2,503	09	2,992	35	(1,708
C-38		16	2,089	C-50		15	2,262	C-65		28	2,043
08	(2,313	39	2,470	07	(2,573	45	2,551	44	(2,458	03	1,686
32	2,421	C-43		06	2,638	C-56		10	2,420	05	2,367
05	2,580	27	(2,361	41	2,707	47	(2,335	25	2,233	16	2,474
11	2,285	33	2,443	13	2,225	40	2,497	17	2,336	34	1,683
14	2,416	18	2,622	43	2,312	01	2,266	50	2,134	32	2,106
35	2,351	15	1,994	12	2,429	05	2,614	29	2,016	27	1,956
50	2,303	37	2,115	29	2,350	04	2,305	45	2,235	49	1,447
25	2,432	07	2,092	11	2,380	23	2,574	16	2,428	19	2,276
C-39		20	2,832	30	3,232	25	1,990	37	2,546	C-70	
37	(2,398	01	2,725	05	2,481	34	2,331	35	2,730	18	(2,529
02	2,279	46	2,514	34	2,479	10	2,543	51	1,888	46	1,843
23	2,619	13	2,762	24	2,337	30	2,314	43	2,006	10	1,669
47	2,107	34	2,273	49	2,775	50	2,826	12	2,242	35	1,838
44	1,913	32	2,314	32	2,725	33	2,285	23	2,479	04	1,379
17	2,342	17	2,844	08	2,421	44	2,450	04	2,866	12	2,140
15	2,016	09	2,616	17	2,445	02	2,528	40	2,347	37	1,863
52	2,673	38	2,629	10	2,542	42	2,216	C-66		01	1,932
22	2,078	05	2,536	48	2,512	C-58		03	(1,938	38	2,532
53	2,235	C-44		28	2,950	11	(2,325	05	2,476	11	1,836
01	2,794	47	(2,261	15	2,119	03	2,538	32	2,230	21	1,914
33	2,166	22	2,529	C-51		26	1,919	21	2,470	15	2,150
C-40		24	2,932	18	(2,381	28	2,662	49	2,317	39	1,804
40	(2,406	42	2,538	14	2,750	20	2,502	31	1,882	C-71	
49	2,543	31	2,114	20	2,589	22	2,106	01	2,376	09	(2,629
12	2,612	30	2,570	C-52		37	2,653	14	2,673	42	2,434
43	2,275)	12	2,688	44	(3,069	16	2,517	15	2,789*	26	2,365
C-41		C-45		33	2,230	27	2,564	13	2,628*	14	2,227
42	(2,429	26	(2,120	26	2,583	32	2,112	C-67		47	1,827
51	2,166	04	2,252	C-53		C-59		42	(2,236	C-72	
36	2,023	47	2,906	46	(2,101	12	(2,269	46	2,339	08	(2,618
30	2,713	29	2,622	50	2,765	47	2,268	28	1,861	23	1,615
34	2,072	19	2,080	38	2,689	C-60		48	2,353	50	2,106
16	2,708	23	2,480	47	2,803	37	(2,444	22	2,183	22	1,991
19	2,267	C-46		31	2,589	48	2,804	39	2,428	25	1,706
06	2,074	25	(2,738	03	2,446	14	2,324	02	2,562	31	2,089
46	2,579	44	3,095	39	2,511	08	2,320	38	2,274	44	1,947
38	2,469	08	3,034	C-54		C-61		33	2,223	41	1,753
21	2,569	06	2,657	37	(2,717	49	(2,256 *	41	1,598	30	2,110
26	2,339	48	2,178	02	2,137	24	(2,217	24	2,635	39	1,804
29	2,572	C-47		C-57		35	2,444	34	2,800	51	2,473
45	2,256	52	(2,483	40	(2,806	06	2,359	26	2,743	33	1,827
03	2,098	03	2,682	36	2,765	18	2,101	08	2,401	13	2,175
C-31		49	2,304	09	2,178	39	1,982	36	2,606	29	2,065
10	(2,288	36	2,516	27	2,617	-	-	-	-	-	-
20	2,664	02	2,414	-	-	-	-	-	-	-	-
24	2,341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

continua

Tabela 28 (continuação)

EXPERIMENTO Nº 24		EXPERIMENTO Nº 25		EXPERIMENTO Nº 26		EXPERIMENTO Nº 27		EXPERIMENTO Nº 28		EXPERIMENTO Nº 29	
Trat. nº	Média kg/parcela	Trat. nº	Média kg/parcela	Trat. nº	Média kg/parcela	Trat. nº	Média kg/parcela	Trat. nº	Média kg/parcela	Trat. nº	Média kg/parcela
C-64		C-80		C-84		C-90		C-92		C-102	
40	(2,396	46	(3,191	24	(2,871	39	(2,843	30	(3,321	52	(2,614
43	2,608	22	2,900	14	2,973	14	2,909	21	3,176	28	2,129
12	<u>2,683</u>	08	3,141	33	3,048	17	2,817	33	3,272	04	2,643
C-73		47	3,085	19	2,855	05	3,050	07	<u>2,855</u>	32	2,535
28	(2,948	01	3,441	47	2,598	10	2,501	C-93		20	3,034
20	<u>2,834</u>	03	3,044	04	2,400	25	3,386	11	(3,099	40	3,206
C-74		11	2,720	48	2,658	13	3,242	47	3,259	02	2,682
48	(2,454	41	2,770	11	<u>2,896</u>	31	3,018	23	<u>3,477</u>	07	2,691
44	2,811	07	2,923	C-85		16	2,937	C-97		25	2,743
50	2,508	21	2,683	16	(3,306	01	2,913	08	(3,286	35	<u>2,937</u>
03	2,582	40	3,050	26	3,483	43	<u>3,016</u>	16	3,329	C-103	
49	2,484	02	3,008	40	<u>2,639</u>	C-91		35	3,028	51	(3,295
02	2,586	52	2,869	C-87		38	(2,439	38	2,843	48	<u>3,236</u>
17	<u>2,303</u>	32	2,729	08	(3,142	51	<u>3,034</u>	19	3,170	C-104	
C-75		45	2,720	37	2,578	C-91		05	<u>2,891</u>	18	(2,505
25	(2,667	15	3,116	03	2,880	37	(3,252	C-98		06	2,592
10	2,380	33	2,640	50	<u>2,950</u>	21	2,984	49	(3,748	01	2,647
30	2,647	28	2,537	C-88		46	3,258	03	3,264	21	3,152
45	2,387	06	3,421	02	(2,855	40	3,036	44	3,349	33	2,773
38	2,349	18	2,628	53	3,266	04	3,110	41	3,390	08	3,013
06	2,261	23	2,651	15	3,189	41	2,811	06	3,398	49	2,901
04	2,173	29	2,599	10	2,779	49	3,364	46	3,011	34	2,324
32	2,654	30	2,999	39	2,992	C-94		26	2,902	41	2,562
19	2,743	04	2,826	06	2,650	42	(2,649	01	2,395	47	2,885
16	2,596	17	2,294	51	<u>3,073</u>	23	<u>3,179</u>	48	3,257	39	2,511
21	<u>2,430</u>	48	2,617	C-89		C-95		24	3,574	55	2,913
C-76		31	3,127	25	(2,857	12	(3,404	15	2,698	29	3,565
35	(2,490	24	3,073	34	2,663	18	3,693	42	2,736	26	2,938
22	<u>2,696</u>	27	<u>2,829</u>	41	3,144	50	2,923	52	2,970	16	3,199
C-77		C-81		13	3,231	44	2,830	28	<u>3,386</u>	15	3,449
01	(2,510	42	(2,308	18	3,442	47	3,257	C-99		44	2,951
09	2,917	37	2,992	05	3,305	28	3,503	10	(3,503	11	1,930
42	3,224	35	<u>2,642</u>	54	2,917	06	3,147	39	3,038	31	2,869
26	2,644	C-82		38	2,843	03	2,591	13	3,201	C-105	
39	<u>2,409</u>	10	(2,821	32	3,016	32	2,172	37	2,982	36	(2,812
C-78		44	2,648	22	3,278	27	2,962	31	2,936	12	2,775
24	(2,189	13	<u>2,725</u>	09	3,587	19	2,628	40	3,470	50	2,445
47	1,697	C-83		27	3,314	11	2,964	20	3,077	45	3,201
31	2,633	09	(2,998	21	3,494	35	3,386	18	<u>2,882</u>	22	<u>3,130</u>
46	2,654	38	3,196	29	3,129	15	2,832	C-100		C-106	
14	2,541	12	2,539	45	3,149	30	2,911	45	(2,700	03	(2,816
18	<u>2,853</u>	19	3,342	12	3,205	20	2,831	22	2,565	53	<u>2,442</u>
C-79		05	3,372	17	3,205	08	<u>3,409</u>	14	3,502	C-107	
33	(2,604	14	2,951	28	3,352	C-96		25	3,103	24	(2,982
29	2,905	30	2,999	43	3,462	45	(3,695	32	<u>3,054</u>	30	2,864
11	<u>2,844</u>	43	3,056	52	3,219	22	3,277	C-101		19	3,333
C-86		25	2,508	49	3,066	24	2,787	50	(3,232	54	3,304
27	(2,565	34	2,778	01	3,122	48	3,621	02	3,170	43	<u>2,970</u>
41	2,401	20	3,212	46	3,016	33	3,009	34	3,012	C-108	
36	2,745	16	3,226	35	2,826	26	3,624	51	2,820	27	(2,970
23	3,126	36	3,286	30	3,092	52	3,130	43	3,627	13	2,890
37	2,390	53	2,908	23	3,288	36	3,379	17	3,263	23	2,935
08	2,199	26	3,194	44	3,041	09	3,210	29	2,883	38	2,783
34	2,623	50	<u>2,924</u>	36	3,278	29	2,750	27	<u>3,073</u>	10	<u>2,971</u>
15	1,769	-	-	42	2,833	07	<u>2,957</u>	C-27		C-109	
07	2,395	-	-	07	<u>3,404</u>	-	-	04	(2,953	42	(2,861
13	<u>2,375</u>	-	-	-	-	-	-	12	<u>3,091</u>	46	3,088
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	2,864
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	3,077
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	<u>2,927</u>

* Progenies que não formam partes do cálculo para genótipos

(.....) Cadeia fechada

(.....) Cadeia sem fechar

Tabela 29 - Altura de planta (m/pl) de progenies de irmãos germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-4, experimentos 1 a 11. Médias de cinco plantas por parcela e de três repetições.

EXPERIMENTO Nº 1		EXPERIMENTO Nº 2		EXPERIMENTO Nº 3		EXPERIMENTO Nº 4		EXPERIMENTO Nº 5		EXPERIMENTO Nº 6	
Trat. nº	Média m/parcela	Trat. nº	Média m/parcela	Trat. nº	Média m/parcela	Trat. nº	Média m/parcela	Trat. nº	Média m/parcela	Trat. nº	Média m/parcela
C-01		C-08		C-19		C-30		C-42		C-51	
12	(1,517	16	(1,677	51	(1,803	52	(1,903	38	(1,790	17	(1,580
36	1,413	44	1,703	41	1,700	28	1,633	11	1,837	15	1,653
47	1,507	48	1,857	06	1,653	C-31		C-43		11	1,507
C-02		28	1,740	C-20		04	(1,563	46	(1,847	07	1,337
09	(1,697	31	1,723	46	(1,737	32	1,743	01	1,577	41	1,433
14	1,287	04	1,777	20	1,710	20	1,807	52	1,953	C-52	
51	1,797	07	1,790	C-21		C-32		33	2,000	29	(1,500
30	2,163	18	1,783	31	(1,760	40	(1,440	C-44		34	1,740
C-03		14	1,687	21	1,880	02	1,543	14	(1,660	46	1,767
43	(1,780	27	1,640	38	1,773	07	1,343	54	1,757	49	1,837
17	1,690	13	1,727	43	1,645	25	1,710	48	1,823	04	1,703
37	1,633	40	1,850	C-22		35	1,710	22	1,477	25	1,797
26	1,713	C-09		53	(1,657	51	1,753	16	1,520	32	1,743
C-04		52	(1,927	13	1,593	C-33		21	1,453	02	1,527
45	(1,600	39	1,580	35	1,517	48	(1,890	28	1,500	37	1,657
41	1,590	C-10		10	1,633	18	1,843	19	1,540	03	1,563
46	1,650	23	(1,507	30	1,657	06	1,877	31	1,850	10	1,590
08	1,750	02	1,733	23	1,863	01	2,020	44	1,817	C-53	
22	1,667	32	1,677	29	1,630	21	1,980	18	1,630	05	(1,703
50	1,690	01	1,603	26	1,563	C-34		C-45		20	1,577
53	1,733	54	1,580	42	1,523	33	(1,690	06	(1,713	01	1,687
05	1,730	38	1,617	37	1,823	08	1,367	15	1,523	44	1,687
C-05		37	1,717	C-23		49	1,663	20	1,580	14	1,647
29	(1,817	26	1,640	12	(1,873	C-35		40	1,823	27	1,560
15	1,717	15	1,653	33	1,803	34	(2,057	37	1,733	47	1,430
02	1,677	C-11		24	1,787	41	1,893	13	1,807	30	1,780
19	1,827	34	(1,537	C-24		47	1,767	24	1,783	C-54	
44	1,650	49	1,537	52	(1,507	39	1,737	C-46		21	(1,467
35	1,697	C-12		07	1,817	C-36		51	(1,613	18	1,773
24	1,657	08	(1,490	C-25		55	(1,663	35	1,617	16	1,640
01	1,620	45	1,640	14	(1,620	29	1,620	26	1,783	08	1,707
32	1,807	C-13		40	1,600	26	1,870	C-47		42	1,503
39	1,917	09	(1,803	45	1,460	16	1,633	12	(1,683	13	1,400
49	1,607	17	1,787	C-26		15	1,905	23	1,883	C-55	
27	1,820	25	1,557	32	(1,770	44	1,880	17	1,953	31	(1,737
23	1,863	C-14		27	1,637	C-37		47	1,883	24	1,513
10	2,063	11	(1,793	11	1,490	11	(1,993	25	1,873	22	1,413
C-06		19	1,613	05	1,707	31	1,903	45	1,687	51	1,530
31	(1,910	51	1,640	49	1,576	C-38		27	1,837	C-56	
35	1,697	C-15		36	1,597	36	(1,760	C-48		09	(1,703
07	1,887	20	(1,490	54	1,513	12	1,763	49	(1,693	23	1,877
38	1,900	47	1,683	48	1,350	50	1,777	39	1,723	52	1,890
48	1,950	50	1,697	02	1,647	45	1,740	32	1,637	38	1,873
33	1,747	55	1,437	18	1,577	C-39		36	1,860	40	1,685
C-07		C-16		39	1,700	22	(1,660	04	1,807	06	1,680
21	(1,633	29	(1,637	44	1,500	03	1,547	34	1,730	48	1,807
34	1,473	12	1,733	C-27		53	1,607	41	1,733	28	1,507
03	1,310	22	1,680	01	(1,827	24	1,617	C-49		36	1,533
13	1,447	06	1,673	16	1,933	30	1,670	08	(1,620	C-57	
04	1,717	33	1,507	25	1,760	19	1,580	02	1,797	26	(1,463
28	1,697	C-17		22	1,640	54	1,887	55	1,763	35	1,660
11	1,390	43	(1,893	C-28		C-40		C-50		39	1,650
18	1,490	42	1,867	28	(1,673	43	(1,690	05	(1,810	12	1,780
55	1,590	24	1,493	19	1,617	27	1,800	50	1,835	43	1,920
C-105		C-18		08	1,547	13	1,640	53	1,850	45	1,850
20	(1,563	41	(1,990	C-29		C-41		C-109		19	1,627
06	1,707	03	2,117	03	(1,775	23	(1,973	30	(1,903	-	-
54	1,887	01	1,603	50	1,560	38	1,723	03	1,823	-	-
42	2,003	05	1,670	17	1,670	10	1,563	43	1,640	-	-
40	2,030	35	1,503	09	1,817	42	1,693	07	1,843	-	-
-	-	53	1,703	15	1,530	C-106		10	1,680	-	-
-	-	10	1,800	34	1,563	46	(1,590	29	1,616	-	-
-	-	30	1,763	-	-	17	1,593	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	14	1,827	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	05	1,493	-	-	-	-

continua

Tabela 29 (continuação)

EXPERIMENTO Nº 7		EXPERIMENTO Nº 8		EXPERIMENTO Nº 9		EXPERIMENTO Nº 10		EXPERIMENTO Nº 11	
Trat. nº	Média m/parcela	Trat. nº	Média m/parcela	Trat. nº	Média m/parcela	Trat. nº	Média m/parcela	Trat. nº	Média m/parcela
C-58		C-65		C-75		C-86		C-94	
28 (1,797		15 (1,560		15 (1,733		51 (1,577		50 (1,727	
51 1,747		37 1,650		02 1,817		41 1,517		23 1,903	
35 2,007		29 1,643		43 1,750		06 1,683		29 1,783	
10 1,717		17 1,510		27 1,837		C-87		47 1,527	
40 1,703		C-66		35 1,756		45 (1,843		43 1,833	
43 1,633		42 (1,907		11 1,690		20 1,647		02 1,917	
C-59		47 1,687		C-76		31 1,817		33 1,847	
50 (1,637		30 1,737		05 (1,883		21 1,807)		06 1,757	
14 1,913		27 1,420		10 1,937		C-88		41 1,777	
45 1,607		C-67		04 1,550		38 (1,780		17 1,670	
11 1,730		18 (1,733		52 1,800		43 1,880		30 1,787	
16 1,807		51 1,870		05 1,693		53 1,900		21 1,900	
39 1,747		C-68		C-77		13 1,870		40 1,613	
21 1,840		07 (1,577		53 (1,980		35 1,817		03 1,670	
33 1,633		25 1,423		38 1,940		C-88'		46 1,880	
18 1,763		16 1,520		30 1,773		10 (1,650		39 2,037	
15 1,643		C-69		C-78		30 1,410		26 1,670	
37 1,703		05 (1,600		45 (1,767		23 1,560		C-95	
C-60		23 1,783		25 1,800		29 1,747		25 (1,763	
07 (1,773		C-70		09 1,683		26 1,667		01 1,707	
20 1,830		25 (1,740		17 1,570		42 1,477		24 1,563)	
01 1,643		43 1,670		49 1,840		37 1,723		C-96	
46 1,567		46 1,620		C-79		C-88''		35 (1,813	
13 1,630		35 1,667		51 (1,590		12 (1,950		13 1,717	
34 1,637		04 1,893		23 1,657		33 2,020		C-97	
32 1,603		33 1,777		36 1,737		24 1,933		44 (1,633	
17 1,600		13 1,977		C-80		C-88'''		05 1,833	
09 1,670		03 1,703		39 (1,493		52 1,593		C-98	
38 1,510		C-71		34 1,540		07 1,490		11 (1,773	
C-61		44 (1,700		20 1,667		14 1,810		42 1,623	
05 (1,873		48 1,800		33 1,810		40 1,460		28 1,660	
41 1,717		12 1,977		03 1,586)		45 1,500		C-99	
22 1,703		22 1,747		C-81		32 1,650		07 (1,727	
24 1,503		24 1,883		45 (1,726		C-89		20 1,987	
42 1,473		19 1,833		13 1,657		27 (1,797		22 1,987	
C-62		52 1,737		29 1,767		11 1,525		48 1,827	
31 (1,720		38 1,700		C-82		05 1,547		31 1,713	
30 1,720		49 1,710)		15 (1,530		49 1,517		37 1,907	
12 1,657		C-72		31 1,770		C-90		14 1,670)	
27 1,523		14 (1,587		C-83		35 (1,830		C-100	
04 1,500		28 1,603		07 (1,613		54 1,730		27 (1,600	
47 1,277		50 1,583		24 1,770		48 1,707		16 1,653	
C-63		05 1,693		08 1,720		02 1,670		35 1,743	
48 (1,527		02 1,897		41 1,830		18 1,775		C-101	
19 2,027		C-73		37 1,780		39 1,760		19 (1,567	
23 1,790		31 (1,767		C-83'		C-91		38 1,523	
25 1,583		11 1,597		22 (1,587		44 (1,597		04 1,640	
44 1,680		21 1,667		26 1,500		01 1,537		C-102	
08 1,697		08 1,586		44 1,500		C-92		52 (1,600	
C-64		40 1,377		28 1,570		15 (1,637		32 1,950	
05 (1,670		10 1,543		14 1,490		25 1,733		18 1,953	
29 1,823		36 1,316		19 1,487		C-93		08 1,763	
52 1,693		32 1,613		C-84		22 (1,813		C-103	
03 1,637		54 1,667		32 (1,697		28 1,683		15 (1,890	
49 1,603		39 1,643		18 1,887		19 1,857		10 1,953	
36 1,697		C-74		47 1,800		08 1,927		C-104	
02 1,747		53 (1,633		21 1,700		03 1,863		49 (2,153	
-		01 1,723		C-85		50 1,525		34 1,783	
-		C-108		40 (2,023		17 1,630		45 1,710	
-		09 (1,620		48 1,803		C-107		12 1,783	
-		45 1,633		42 1,830		09 (1,670		-	
-		-		50 1,693*		15 1,727		-	
-		-		-		34 1,620		-	

* Progenies que não formam partes do cálculo para genótipos

(.....) Cadeia fechada

(..... Cadeia sem fechar

Tabela 30 - Altura de planta (m/pl) de progênies de irmãos germanos obtidos por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-5, experimentos 12 a 29. Médias de cinco plantas por parcela e de três repetições.

EXPERIMENTO Nº 12		EXPERIMENTO Nº 13		EXPERIMENTO Nº 14		EXPERIMENTO Nº 15		EXPERIMENTO Nº 16		EXPERIMENTO Nº 17	
Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta
C-01		C-07		C-15		C-19		C-25		C-32	
16	(1,917	26	(1,770	52	(1,603	20	(1,800	15	(1,473 *	40	(1,713
44	1,427	03	1,673	43	1,500	34	1,770	29	(1,780	08	1,660
48	1,713	19	1,810	07	1,763	49	1,803	17	1,800	04	1,830
28	1,703	44	1,670	20	1,680	04	1,950	42	1,753	C-32'	
31	1,607	C-07'		22	1,753	07	1,750	47	1,837	13	(1,590
04	1,820	11	(1,773	25	1,907	38	1,770	C-26		18	1,677
07	1,663	04	1,797	42	1,837	16	1,877	30	(1,643	01	1,767
18	2,020	40	1,613	34	1,690	09	1,827	27	1,687	52	1,860
14	1,720	09	1,743	27	1,813	15	1,840	18	1,750	43	1,690
27	1,440	43	1,593	31	1,627	19	1,643	51	1,747	22	1,470
13	1,557	38	1,700	36	1,660	23	1,797	07	1,830	C-33	
C-02		15	1,730	21	1,500	36	1,750	25	1,567	32	(1,733
40	(2,010	33	1,543	46	1,570	27	1,850	16	1,690	50	1,727
52	1,710	21	1,710	05	1,727	06	1,887	06	1,950	41	1,573
39	1,843	36	1,620	38	1,740)	17	1,717	23	1,757	31	1,630
C-03		39	1,847	C-16		41	1,783	26	1,850	48	1,840)
23	(1,590	17	1,640	03	(1,930	46	1,927	43	1,860	C-34	
02	1,857	47	1,553	09	1,610	43	1,907	46	1,930	51	(1,820
32	1,863	34	1,710	17	1,727	10	1,797	35	1,847	14	1,953
01	1,843	14	1,597	40	1,547	37	1,880	04	1,627	17	1,793
54	1,640	08	1,650	11	1,740	03	1,657	C-28		06	1,830
38	1,853	41	1,787	28	1,657	14	1,653	33	(1,793	29	2,220)
37	1,790	20	1,653	33	1,780	C-20		13	1,863	C-35	
26	1,663	C-08		06	1,953	11	(1,903	03	1,767	38	(1,677
15	1,670	22	(1,853	04	1,840	29	2,057	44	1,773	28	1,963
34	1,523	37	1,883	37	1,873	33	1,777	48	1,857	15	1,927
49	1,633	45	1,963	19	1,650	28	1,780	C-29		19	1,660
08	1,863	16	1,770	10	1,707	48	1,687	12	(1,850	37	1,790
45	1,793	49	1,827	15	1,757	51	1,850	21	1,860	47	1,640
09	1,887	13	1,597	23	1,997	21	1,880	24	1,467	49	1,733
17	1,747	C-09		47	2,157	C-21		19	1,303	44	1,947
25	1,587	30	(1,663	49	1,953	18	(1,670	52	1,690	23	1,713
11	1,813	12	1,830	24	1,813	35	1,663	38	1,533	09	1,850
19	1,900	23	1,920	35	1,547	39	1,963	49	1,570	20	1,880
51	1,783	C-10		02	1,813	47	1,757	14	1,697	39	1,810
20	1,800	24	(1,723	32	1,817	52	1,540	28	1,810	42	1,750
47	1,493	42	1,857	51	1,887	40	1,830	50	1,840	21	1,963
50	1,573	28	1,790	C-17		12	1,793	05	1,677	30	1,733
C-04		C-11		14	(2,063	30	1,703	02	1,473	27	1,623
55	(1,737	50	(1,650	29	1,557	50	1,600	20	1,737	45	1,770
29	1,727	07	1,547	01	1,627	31	1,763	31	1,797	02	1,747
12	1,910	C-12		39	1,737	44	1,783	11	2,043	36	1,717
22	1,893	25	(1,953 *	C-18		13	1,857	22	1,843	46	1,740
06	1,947	31	(1,717	48	(1,913	C-22		08	1,870	33	1,743
33	2,150	29	1,663	50	1,870	01	(2,007	40	1,910	11	1,717
43	1,833	C-13		26	1,973	32	1,833	10	1,737	35	1,857
42	1,793	10	(1,597	18	1,677	02	1,703	36	1,773	07	1,820
24	1,640	46	1,693	16	2,323	25	1,770	32	1,603	03	1,747
41	1,723	48	1,687	30	2,013	45	1,813	C-30		25	1,943
C-05		06	1,620	44	1,777	42	1,750	39	(1,460	10	1,923
03	(1,483	02	1,813	C-23		05	1,537	37	1,573	24	1,853
21	1,857	C-14		13	(1,820	C-24		01	1,633	26	1,653
05	1,833	35	(1,847	41	1,857	08	(1,693	09	1,603	34	1,887
C-06		05	1,803	08	1,887	24	1,970	45	1,750	16	1,743
35	(1,743	18	1,953	-	-	-	-	-	-	-	-
53	1,477	32	1,863	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1,640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	1,650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

continua

Tabela 30 (continuação)

EXPERIMENTO Nº 18		EXPERIMENTO Nº 19		EXPERIMENTO Nº 20		EXPERIMENTO Nº 21		EXPERIMENTO Nº 22		EXPERIMENTO Nº 23	
Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta
C-36		C-42		C-48		C-55		C-62		C-68	
27	(1,750	28	(1,870	35	(1,790	13	(1,787	30	(1,653	07	(1,517
07	1,837	51	1,993	22	<u>1,873</u>	17	1,723	07	<u>1,623</u>	02	1,637
48	1,750	35	1,660	C-49		07	1,993	C-63		48	1,693
13	1,850	10	1,687	07	(1,757	19	1,887	27	(1,777	06	1,697
41	1,873	40	1,857	16	1,570	51	1,756	47	<u>1,713</u>	20	1,477
39	1,820	43	1,653	04	1,967	09	1,600	C-63'		52	1,830
28	<u>1,830</u>	50	1,760	21	2,033	43	1,877	19	(1,707	24	1,727
C-37		14	1,600	25	1,870	36	1,940	11	1,847	17	<u>1,613</u>
09	(1,897	45	1,583	45	1,837	21	1,690	18	1,983	C-69	
37	<u>1,747</u>	11	1,693	23	<u>2,023</u>	29	1,797	09	<u>1,973</u>	36	(1,780
C-38		16	1,943	C-50		15	1,827	C-65		28	1,730
08	(1,900	39	<u>1,803</u>	01	(1,837	45	<u>1,903</u>	44	(1,793	03	1,820
32	2,003	C-43		06	1,860	C-56		10	1,837	05	1,923
05	2,113	21	(1,750	41	1,970	41	(2,103	25	1,993	16	1,867
11	1,733	33	1,907	13	1,817	40	2,190	17	1,823	34	1,697
14	1,810	18	1,837	43	1,963	01	1,853	50	1,790	32	1,800
35	1,603	15	1,617	12	2,013	05	1,907	29	1,723	27	1,657
50	1,833	37	1,957	29	1,903	04	2,033	45	1,830	49	1,790
25	<u>1,843</u>	07	1,760	11	1,930	23	1,890	16	1,727	19	<u>1,793</u>
C-39		20	1,857	30	2,030	25	1,790	37	1,887	C-70	
31	(1,713	01	1,760	05	1,880	34	1,840	35	1,847	18	(1,917
02	1,600	46	1,740	34	1,947	10	1,897	51	1,567	46	1,590
23	1,790	13	1,770	24	1,943	30	2,053	43	1,813	10	1,603
47	1,323	34	1,590	49	2,033	50	2,043	12	1,760	35	1,763
44	1,800	32	1,730	32	2,003	33	2,047	23	1,737	04	1,633
17	1,930	17	2,083	08	1,753	44	2,017	04	1,840	12	1,703
15	1,633	09	1,880	17	1,693	02	1,813	40	<u>1,727</u>	37	1,690
52	2,137	38	1,820	10	1,963	42	<u>1,853</u>	C-66		01	1,657
22	1,700	05	<u>1,763</u>	48	1,897	C-58		03	(1,687	38	1,887
53	1,857	C-44		28	2,067	11	(1,803	05	1,827	11	1,760
01	1,960	41	(1,830	15	<u>1,923</u>	03	1,790	32	1,730	21	1,723
33	<u>1,700</u>	22	1,773	C-51		26	1,907	21	1,760	15	1,743
C-40		24	1,830	18	(1,687	28	1,780	49	1,760	43	1,640
40	(1,900	42	1,910	14	1,950	20	1,770	31	1,697	C-71	
49	2,063	31	1,593	20	<u>1,797</u>	22	1,750	01	1,720	09	(1,823
12	1,987	30	1,657	C-52		37	2,123	14	1,843	42	1,757
43	<u>1,777</u>	12	<u>1,683</u>	44	(2,143	16	1,980	15	<u>1,970</u> *	26	1,847
C-41		C-45		33	2,027	27	1,903	13	<u>1,843</u> *	14	1,910
42	(1,743	26	(1,590	26	<u>2,077</u>	32	<u>1,873</u>	C-67		47	<u>1,847</u>
51	1,827	04	1,460	C-53		C-59		42	(1,403	C-72	
36	1,477	47	1,843	46	(1,913	12	(2,117	46	1,823	08	(1,837
30	1,567	29	1,723	50	2,033	47	<u>2,040</u>	28	1,673	23	1,677
34	1,640	19	1,783	38	1,817	C-60		48	1,877	50	1,800
16	1,723	23	<u>1,740</u>	47	1,993	31	(1,773	22	1,747	22	1,793
19	1,647	C-46		31	2,057	48	1,717	39	1,970	25	1,643
06	1,657	25	(1,883	03	1,853	14	1,777	02	1,907	31	1,870
46	1,823	44	1,930	39	<u>1,760</u>	08	<u>1,957</u>	38	1,747	44	1,750
38	1,780	08	1,920	C-54		C-61		33	1,640	41	1,937
21	1,650	06	1,997	37	(1,950	49	(1,883 *	41	1,507	30	1,827
26	<u>1,723</u>	48	<u>1,657</u>	02	<u>1,627</u>	24	(1,807	24	1,793	39	1,657
29	1,817	C-47		C-57		35	1,873	34	1,873	51	1,820
45	1,520	52	(1,817	40	(1,953	06	1,960	26	1,857	33	1,693
03	<u>1,537</u>	03	1,647	36	2,000	18	1,743	08	2,163	13	1,957
C-31		49	1,750	09	1,703	39	<u>1,777</u>	36	<u>1,720</u>	29	<u>1,713</u>
10	(1,710	36	1,910	27	<u>1,713</u>	-	-	-	-	-	-
20	1,857	02	<u>1,787</u>	-	-	-	-	-	-	-	-
24	<u>1,763</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

continua

Tabela 30 (continuação)

EXPERIMENTO Nº 24		EXPERIMENTO Nº 25		EXPERIMENTO Nº 26		EXPERIMENTO Nº 27		EXPERIMENTO Nº 28		EXPERIMENTO Nº 29	
Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta
C-64		C-80		C-84		C-90		C-92		C-102	
40	(1,667	46	(1,903	24	(2,233	39	(1,953	30	(2,440	52	(2,167
43	1,633	22	2,017	14	2,430	14	2,057	21	2,513	28	2,220
12	<u>1,840</u>	08	2,173	33	2,427	17	2,210	33	2,477	04	2,377
C-73		47	2,107	19	2,200	05	2,320	07	<u>2,197</u>	32	2,300
28	(2,167	01	2,037	47	2,113	10	2,303	C-93		20	2,357
20	<u>2,147</u>	03	2,073	04	2,060	25	2,340	11	(2,397	40	2,597
C-74		11	1,933	48	2,277	13	2,220	47	2,510	02	2,260
48	(1,710	41	1,997	11	<u>2,187</u>	31	1,973	23	<u>2,537</u>	07	1,963
44	1,697	07	2,010	C-85		16	1,980	C-97		25	2,107
50	1,763	21	2,060	16	(2,417	01	2,200	08	(2,213	35	<u>2,107</u>
03	1,837	40	2,183	26	2,120	43	<u>2,097</u>	16	2,217	C-103	
49	1,633	02	2,157	40	<u>1,897</u>	C-91		35	2,213	51	(2,320
02	1,803	52	2,110	C-87		38	(2,153	38	2,130	48	<u>2,337</u>
17	<u>1,680</u>	32	2,177	08	(2,160	51	<u>2,020</u>	19	2,353	C-104	
C-75		45	2,090	37	2,193	C-91*		05	<u>2,230</u>	18	(2,103
25	(1,797	15	2,273	03	2,187	37	2,547	C-98		06	2,103
10	1,777	33	2,103	50	<u>2,083</u>	21	2,553	49	(2,477	01	2,150
30	1,763	28	2,033	C-88		46	2,287	03	2,400	21	2,297
45	1,690	06	2,147	02	(2,193	40	2,257	44	2,420	33	2,307
38	1,750	18	2,033	53	2,240	04	2,423	41	2,137	08	2,460
06	1,647	23	1,907	15	2,313	41	2,207	06	2,380	49	2,363
04	1,440	29	2,097	10	2,263	49	<u>2,290</u>	46	2,310	34	2,313
32	1,697	49	2,040	39	2,303	C-94		26	2,127	41	2,017
19	1,833	04	2,083	06	2,383	42	(1,757	01	2,217	47	2,257
16	1,837	17	2,223	51	<u>2,187</u>	23	<u>2,220</u>	48	2,193	39	2,213
21	<u>1,743</u>	48	1,970	C-89		C-95		24	2,460	55	2,140
C-76		31	2,163	25	(2,530	12	(2,283	15	2,377	29	2,587
35	(1,717	24	2,177	34	2,397	18	2,457	42	2,247	26	2,537
22	<u>1,710</u>	27	<u>2,173</u>	41	2,320	50	2,287	52	2,343	16	2,313
C-77		C-81		13	2,247	44	2,163	28	<u>2,337</u>	15	2,193
01	(1,733	42	(2,053	18	2,073	47	2,040	C-99		44	2,303
09	1,770	37	2,257	05	2,190	28	2,227	10	(2,303	11	2,427
42	1,940	35	<u>2,083</u>	54	2,413	06	2,140	39	2,310	31	<u>2,320</u>
26	1,993	C-82		38	2,283	03	2,253	13	2,327	C-105	
39	<u>1,713</u>	10	(2,230	32	2,290	32	2,077	37	2,140	35	(2,123
C-78		44	1,857	22	2,323	27	2,223	31	2,267	12	2,150
24	(1,617	13	<u>2,047</u>	09	2,393	19	2,243	40	2,440	50	2,293
47	1,537	C-83		27	2,340	11	2,123	20	2,377	45	2,193
31	1,697	09	(2,233	21	2,100	35	2,293	18	<u>2,243</u>	22	<u>2,387</u>
46	1,877	38	2,117	29	2,117	15	2,470	C-100		C-106	
14	1,623	12	1,847	45	2,400	30	2,377	45	(2,220	03	(2,500
18	<u>2,013</u>	19	2,147	12	2,477	20	2,260	22	2,167	53	<u>2,460</u>
C-79		05	2,270	17	2,370	08	<u>2,277</u>	14	2,280	C-107	
33	(1,717	14	2,173	28	2,150	C-96		25	2,267	24	(2,327
29	1,800	30	1,910	43	2,250	45	(2,217	32	<u>2,127</u>	30	2,210
11	<u>1,810</u>	43	1,963	52	2,190	22	2,340	C-101		19	2,263
C-86		25	2,013	49	2,363	24	2,443	50	(2,270	54	2,317
27	(1,780	34	2,053	01	2,143	48	2,463	02	2,353	43	<u>2,403</u>
41	1,817	20	2,190	46	2,167	33	2,307	34	2,350	C-108	
36	1,927	16	2,270	35	2,160	26	2,420	51	2,413	27	(1,840
23	2,020	36	2,147	30	2,260	52	2,170	43	2,383	13	2,237
37	1,623	53	2,103	23	2,243	36	2,147	17	2,293	23	2,370
08	1,780	26	2,097	44	2,303	09	2,337	29	2,287	38	2,320
34	1,813	50	<u>1,977</u>	36	2,383	29	2,333	27	<u>2,260</u>	10	(2,323)
15	1,583	-	-	42	2,330	07	<u>2,143</u>	C-27		C-109	
07	1,747	-	-	07	<u>2,410</u>	-	-	04	(2,150	42	(2,500
13	<u>1,723</u>	-	-	-	-	-	-	12	<u>2,103</u>	46	2,400
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	2,217
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	2,187
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	<u>2,320</u>

* Progenies que não formam partes do cálculo para genótipos

(.....) Cadeia fechada

(.....) Cadeia sem fechar

Tabela 31 - Altura de espiga (m/pl) de progênies de irmãos germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-4, experimentos 1 a 11. Médias de cinco plantas por parcela e de três repetições.

EXPERIMENTO Nº 1		EXPERIMENTO Nº 2		EXPERIMENTO Nº 3		EXPERIMENTO Nº 4		EXPERIMENTO Nº 5		EXPERIMENTO Nº 6	
Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta
C-01		C-08		C-19		C-30		C-42		C-51	
12	(0,777	16	(0,937	51	(0,863	52	(1,007	38	(0,913	17	(0,900
36	0,667	44	0,813	41	0,833	28	0,807	11	0,943	15	0,953
47	0,677	48	0,950	06	0,813	C-31		C-43		11	0,800
C-02		28	0,887	C-20		04	(0,720	45	(0,990	07	0,700
09	(0,760	31	0,937	45	(0,810	32	0,893	01	0,750	41	0,683
14	0,467	04	0,890	20	0,883	20	0,887	52	1,005	C-52	
51	0,823	07	0,937	C-21		C-32		33	1,050	29	(0,810
30	1,117	18	1,023	31	(0,893	40	(0,610	C-44		34	0,857
C-03		14	0,877	21	0,773	02	0,667	14	(0,740	46	0,997
43	(0,870	27	0,800	38	0,853	07	0,630	54	0,870	49	0,980
17	0,870	13	0,910	43	0,727	25	0,860	48	1,000	04	0,973
37	0,807	40	0,997	C-22		35	0,813	22	0,910	25	0,910
26	0,857	C-09		53	(0,945	51	0,840	16	0,860	32	0,870
C-04		52	(1,040	13	0,837	C-33		21	0,810	02	0,820
45	(0,787	39	0,683	35	0,777	48	(0,940	28	0,757	37	0,863
41	0,757	C-10		10	0,870	18	0,947	19	0,723	03	0,855
46	0,823	23	(0,773	30	0,837	06	0,967	31	0,940	10	0,820
08	0,860	02	0,917	23	0,920	01	1,003	14	0,913	C-53	
22	0,787	32	0,827	29	0,817	21	1,040	18	0,823	05	(0,850
50	0,770	01	0,817	26	0,773	C-34		C-45		20	0,790
53	0,880	54	0,807	42	0,740	33	(0,883	06	(0,797	01	0,883
05	0,760	38	0,887	37	0,880	08	0,603	15	0,700	44	0,877
C-05		37	0,920	C-23		49	0,840	20	0,750	14	0,810
29	(0,903	26	0,790	12	(0,923	C-35		40	0,900	27	0,863
15	0,840	15	0,860	33	0,903	34	(0,970	37	0,863	47	0,813
02	0,847	C-11		24	0,897	41	0,960	13	0,977	30	0,933
19	0,917	34	(0,700	C-24		47	0,850	24	0,980	C-54	
44	0,657	49	0,717	52	(0,676	39	0,847	C-46		21	(0,820
35	0,723	C-12		07	0,907	C-36		51	(0,723	18	0,977
24	0,747	08	(0,803	C-25		55	(0,797	35	0,863	16	0,823
01	0,790	45	0,803	14	(0,780	29	0,783	26	0,900	08	0,893
32	0,910	C-13		40	0,735	26	0,880	C-47		42	0,810
39	0,967	09	(0,930	45	0,725	16	0,740	12	(0,863	13	0,777
49	0,767	17	0,983	C-26		15	0,920	23	1,003	C-55	
27	0,840	25	0,737	32	(0,837	44	0,853	17	1,030	31	(0,850
23	0,797	C-14		27	0,800	C-37		47	1,013	24	0,740
10	0,957	11	(1,043	11	0,667	11	(0,990	25	0,953	22	0,713
C-06		19	0,830	05	0,847	31	0,927	45	0,787	51	0,893
31	(0,870	51	0,910	49	0,750	C-38		27	0,867	C-56	
25	0,723	C-15		36	0,803	35	(0,843	C-48		09	(0,843
07	0,853	20	(0,757	54	0,657	12	0,903	49	(0,813	23	0,903
38	0,890	47	0,877	48	0,620	50	0,853	39	0,947	52	0,990
48	1,033	50	0,900	02	0,760	45	0,770	32	0,793	38	0,973
33	0,863	55	0,703	18	0,670	C-39		36	0,917	40	0,787
C-07		C-16		39	0,840	22	(0,783	04	0,820	06	0,890
21	(0,823	29	(0,820	44	0,795	03	0,787	34	0,790	48	0,983
34	0,697	12	0,953	C-27		53	0,797	41	0,810	C-56'	
03	0,597	22	0,887	01	(0,913	24	0,727	C-49		28	(0,900
13	0,690	06	0,920	16	1,053	30	0,787	08	(0,863	36	0,853
04	0,777	33	0,723	25	0,927	19	0,847	02	0,933	C-57	
28	0,840	C-17		22	0,933	54	0,963	55	0,803	26	(0,730
11	0,633	43	(1,037	C-28		C-40		C-50		35	0,813
18	0,760	42	0,990	28	(0,883	43	(0,920	05	(0,853	39	0,773
55	0,860	24	0,707	19	0,857	27	0,880	50	0,903	12	0,917
C-105		C-18		08	0,730	13	0,667	53	0,935	43	1,037
20	(0,717	41	(1,233	C-29		C-41		C-109		45	1,037
06	0,830	03	1,237	03	(0,850	23	(0,913	30	(0,923	19	0,910
54	1,040	21	0,817	50	0,743	38	0,903	03	0,880	-	-
42	1,077	05	0,967	17	0,890	10	0,733	43	0,797	-	-
40	1,067	35	0,753	09	0,957	42	0,793	07	0,983	-	-
-	-	53	0,817	15	0,793	C-106		10	0,867	-	-
-	-	10	0,903	34	0,820	45	(0,827	29	0,817	-	-
-	-	30	0,850	-	-	17	0,810	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	14	0,897	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	05	0,690	-	-	-	-

continua

Tabela 31 (continuação)

EXPERIMENTO Nº 7		EXPERIMENTO Nº 8		EXPERIMENTO Nº 9		EXPERIMENTO Nº 10		EXPERIMENTO Nº 11	
Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta
C-58		C-65		C-75		C-86		C-94	
28	(0,937	T5	(0,733	T5	(0,933	5T	(0,750	5U	(0,886
51	0,897	37	0,813	02	1,077	41	0,850	23	0,990
35	1,070	29	0,850	43	0,995	06	0,803	29	0,867
10	0,950	17	0,790	27	1,050	C-87		47	0,713
40	0,873	C-66		35	0,950	46	(0,973	43	0,970
43	0,863	42	(0,940	11	0,940	20	0,913	02	1,020
C-59		47	0,933	C-76		31	0,893	33	0,953
5U	(0,777	30	0,847	06	(1,060	21	0,873	06	0,933
14	0,927	27	0,680	10	1,090	C-88		41	0,910
45	0,737	C-67		04	0,827	38	(0,920	17	0,993
11	0,877	T8	(0,867	52	1,033	43	0,940	30	0,967
16	0,957	51	0,993	05	0,927	53	0,990	21	0,977
39	0,907	C-68		C-77		13	0,990	40	0,780
21	0,817	07	(0,767	53	(1,170	35	0,860	03	0,853
33	0,815	25	0,637	38	1,093	C-88'		46	0,940
18	0,883	16	0,720	30	1,047	TU	(0,723	39	1,030
15	0,853	C-69		C-78		30	0,730	26	0,797
37	0,903	06	(0,787	45	(1,000	23	0,760	C-95	
C-60		23	0,827	25	0,995	29	0,860	25	(0,897
07	(0,920	C-70		09	0,877	26	0,800	01	0,880
20	0,930	26	(0,827	17	0,847	42	0,707	24	0,737)
01	0,817	43	0,913	49	1,013	37	0,890	C-96	
46	0,663	46	0,886	C-79		C-88''		36	(0,880
13	0,817	35	0,833	5T	(0,897	T2	(0,857	13	0,853
34	0,783	04	0,947	23	0,967	33	1,055	C-97	
32	0,747	33	0,873	36	1,010	24	0,940	44	(0,870
17	0,837	13	0,910	C-80		C-88'''		05	0,833
09	0,800	03	0,970	39	(0,760	52	(0,787	C-98	
38	0,747	C-71		34	0,820	07	0,727	T1	(0,907
C-61		44	(0,820	20	0,957	14	0,843	42	0,813
05	(1,113	48	0,980	33	0,885	40	0,720	28	0,773
41	0,953	12	1,023	03	0,833)	45	0,780	C-99	
22	0,783	22	0,813	C-81		32	0,880	07	(0,673
24	0,730	24	0,937	46	(1,003	C-89		20	1,013
42	0,913	19	0,967	13	0,930	27	(0,873	22	0,973
C-62		52	0,867	29	1,100	11	0,833	48	0,953
3T	(0,887	38	0,900	C-82		05	0,760	31	0,830
30	0,887	49	0,787)	T6	(1,000	49	0,750	37	1,030
12	0,823	C-72		31	1,047	C-90		14	0,923)
27	0,665	T4	(0,700	C-83		36	(1,077	C-100	
04	0,753	28	0,700	07	(1,000	54	0,857	27	(0,770
47	0,560	50	0,710	24	1,037	48	0,810	16	0,750
C-63		05	0,767	08	0,950	02	0,817	35	0,883
48	(0,780	02	1,080	41	1,033	18	0,910	C-101	
19	1,020	C-73		37	1,037	39	0,983	T9	(0,760
23	0,840	20	(1,070	C-83'		C-91		38	0,777
25	0,807	31	0,867	22	(0,867	44	(0,777	04	0,797
44	0,907	11	0,687	26	0,760	01	0,727	C-102	
08	0,910	21	0,760	44	0,740	C-92		52	(0,777
C-64		08	0,720	28	0,833	T6	(0,813	32	0,940
06	(0,853	40	0,680	14	0,810	25	0,840	18	1,010
29	0,875	10	0,720	19	0,810	C-93		08	0,930
52	0,747	36	0,590	C-84		22	(0,860	C-103	
03	0,750	32	0,753	32	(1,003	28	0,920	T5	(0,897
49	0,740	54	0,740	18	0,983	19	0,903	10	0,983
36	0,830	39	0,807	47	1,030	08	0,993	C-104	
02	0,827	C-74		21	0,997	03	0,943	49	(0,900
-	-	53	(0,760	C-85		50	0,790	34	0,890
-	-	01	0,880	40	(1,193	17	0,780	45	0,823
-	-	C-108		48	1,053	C-107		12	0,893
-	-	09	(0,747	42	0,933	09	(0,863	-	-
-	-	45	0,807	50	0,970*	15	0,917	-	-
-	-	-	-	-	-	34	0,907	-	-

* Progenies que não formam partes do cálculo para genótipos

(.....) Cadeia fechada

(.....) Cadeia sem fechar

Tabela 32 - Altura de espiga (m/pl) de progênies de irmãos germanos obtidas por cruzamentos em cadeia. População ESALQ PB-5, experimentos 12 a 29. Médias de cinco plantas por parcela e de três repetições.

EXPERIMENTO Nº12		EXPERIMENTO Nº13		EXPERIMENTO Nº14		EXPERIMENTO Nº15		EXPERIMENTO Nº16		EXPERIMENTO Nº17	
Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta
C-01		C-07		C-15		C-19		C-25		C-32	
16	(0,937	26	(0,883	52	(0,837	20	(0,810	15	(0,733	40	(0,827
44	0,623	03	0,890	43	0,677	34	0,917	29	0,887	08	0,800
48	0,803	19	1,037	07	0,877	49	0,893	17	0,923	04	0,870
28	0,780	44	0,803	20	0,823	04	1,063	42	0,837	C-32'	
31	0,773			22	0,940	07	0,973	47	0,853	13	(0,793
04	0,940	C-07'	(0,843	25	1,043	38	0,873	C-26		18	0,953
07	0,837	04	0,903	42	0,873	16	1,007	30	(0,807	01	0,897
18	0,990	40	0,857	34	0,723	09	0,907	27	0,803	52	0,893
14	0,790	09	0,877	27	0,900	15	0,957	18	0,913	43	0,820
27	0,633	43	0,693	31	0,743	19	0,850	51	0,977	22	0,750
13	0,697	38	0,847	36	0,793	23	0,877	07	1,067	C-33	
C-02		15	0,863	21	0,767	36	0,810	25	0,710	32	(0,863
40	(1,000	33	0,737	46	0,777	27	0,917	16	0,893	50	0,793
52	0,810	21	0,873	05	0,923	06	0,983	06	1,060	41	0,733
39	0,867	36	0,893	38	0,967	17	0,737	23	0,957	31	0,763
C-03		39	1,050	C-16		41	0,900	26	0,953	48	0,953)
23	(0,753	17	0,843	03	(1,020	46	1,017	43	0,903	C-34	
02	0,893	47	0,773	09	0,743	43	0,870	46	0,973	51	(0,923
32	0,890	34	0,860	17	0,837	10	0,830	35	0,910	14	1,053
01	0,963	14	0,763	40	0,747	37	0,913	04	0,907	17	0,910
54	0,753	08	0,830	11	0,867	03	0,723	C-28		06	0,890
38	1,053	41	0,937	28	0,753	14	0,687	33	(0,910	29	1,177)
37	0,900	20	0,803	33	0,917	C-20		13	0,947	C-35	
26	0,733	C-08		06	0,720	11	(0,877	03	0,823	38	(0,803
15	0,873	22	(1,097	04	0,940	29	0,980	44	0,857	28	1,020
34	0,747	37	1,070	37	0,987	33	0,857	48	0,897	15	1,040
49	0,787	45	1,100	19	0,770	28	0,823	C-29		19	0,833
08	0,900	16	0,847	10	0,820	48	0,760	12	(0,997	37	0,927
45	0,887	49	1,043	15	0,880	51	0,943	21	1,056	47	0,837
09	0,927	13	0,807	23	0,990	21	0,863	24	0,707	49	0,803
17	0,793	C-09		47	1,083	C-21		19	0,617	44	0,860
25	0,660	30	(0,780	49	1,020	18	(0,810	52	0,873	23	0,853
11	0,913	12	0,993	24	0,893	35	0,820	38	0,840	09	0,917
19	0,997	23	1,040	35	0,830	39	0,960	49	0,813	20	0,943
51	0,907	C-10		02	0,880	47	0,827	14	0,847	39	0,897
20	0,907	24	(0,940	32	0,947	52	0,737	28	0,953	42	0,863
47	0,693	42	1,007	51	1,010	40	0,980	50	1,000	21	1,003
50	0,753	28	0,960	C-17		12	0,876	05	0,857	30	0,780
C-04		C-11		14	(1,150	30	0,823	02	0,670	27	0,727
55	(0,930	50	(0,913	29	0,843	50	0,740	20	0,823	45	0,867
29	0,880	07	0,867	01	0,843	31	0,907	31	0,880	02	0,870
12	0,907	C-12		39	0,883	44	0,857	11	1,083	36	0,710
22	0,917	25	(1,067	C-18		13	0,887	22	1,107	46	0,710
06	0,890	31	0,920	48	(0,893	C-22		08	1,043	33	0,823
33	1,133	29	0,850	50	0,900	01	(0,930	40	1,063	11	0,833
43	0,870	C-13		26	1,077	32	0,843	10	0,890	35	0,923
42	0,760	10	(0,827	18	0,893	02	0,850	36	1,030	07	0,953
24	0,793	46	0,893	16	1,247	25	0,893	32	0,827	03	0,813
41	0,787	48	0,907	30	1,067	45	0,937	C-30		25	0,893
C-05		06	0,847	44	0,817	42	0,827	39	(0,657	10	0,900
03	(0,723	02	1,057	C-23		05	0,690	37	0,827	24	0,907
21	1,047	C-14		13	(0,913	C-24		01	0,813	26	0,770
05	0,913	35	(0,920	41	0,927	08	(0,840	09	0,730	34	0,980
C-06		05	0,963	08	0,983	24	1,057	45	0,820	16	0,963
35	(0,823	18	1,037	-	-	-	-	-	-	-	-
53	0,580	32	0,997	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1,177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	0,727	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

continua

Tabela 32 (continuação)

EXPERIMENTO Nº 18		EXPERIMENTO Nº 19		EXPERIMENTO Nº 20		EXPERIMENTO Nº 21		EXPERIMENTO Nº 22		EXPERIMENTO Nº 23	
Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta
C-36		C-42		C-48		C-55		C-62		C-68	
27	(0,847	28	(1,073	35	(0,983	13	(0,943	30	(0,837	07	(0,730
07	0,943	51	1,133	22	1,007	17	0,810	07	0,840	02	0,820
48	0,827	35	0,870	C-49		07	1,060	C-63		48	0,877
13	0,857	10	0,997	07	(0,853	19	1,003	27	(0,983	06	0,850
41	0,970	40	1,073	16	0,770	51	0,753	47	0,923	20	0,653
39	0,947	43	1,290	04	0,957	09	0,813	C-63'		52	0,893
28	0,883	50	1,003	21	1,163	43	1,110	19	(0,927	24	0,883
C-37		14	0,870	25	1,030	36	0,983	11	1,017	17	0,823)
09	(0,990	45	0,950	45	0,923	21	0,777	18	1,043	C-69	
37	0,977	11	1,000	23	1,003	29	0,957	09	1,010	36	(0,853
C-38		16	1,090	C-50		15	0,920	C-65		28	0,910
08	(0,993	39	1,100	07	(0,967	45	0,997	44	(0,927	03	0,907
32	0,980	C-43		06	0,960	C-56		10	0,883	05	0,983
05	1,043	21	(1,080	41	0,993	41	(1,017	25	1,053	16	1,007
11	0,763	33	1,053	13	0,880	40	1,070	17	0,983	34	0,777
14	0,823	18	1,037	43	1,087	01	0,853	50	0,920	32	0,890
35	0,780	15	0,857	12	1,173	05	0,967	29	0,857	27	0,800
50	0,877	37	1,060	29	0,960	04	1,047	45	0,927	49	0,867
25	0,860	07	0,977	11	1,027	23	0,967	16	0,887	19	0,937
C-39		20	1,127	30	1,150	25	0,900	37	0,973	C-70	
31	(0,733	01	1,113	05	0,997	34	1,043	35	0,917	18	(0,983
02	0,740	46	1,013	34	1,263	10	1,073	51	0,787	46	0,790
23	0,893	13	1,133	24	1,093	30	1,103	43	0,910	10	0,787
47	0,897	34	0,957	49	1,033	50	1,023	12	0,817	35	0,890
44	0,843	32	1,060	32	1,017	33	1,017	23	0,900	04	0,780
17	1,037	17	1,197	08	0,933	44	1,060	04	0,950	12	0,833
15	0,723	09	1,107	17	0,947	02	1,007	40	0,883	37	0,843
52	1,077	38	1,063	10	1,080	42	0,930	C-66		01	0,807
22	0,773	05	1,097	48	1,020	C-58		03	(0,933	38	0,950
53	0,970	C-44		28	1,117	11	(0,883	05	1,010	11	0,820
01	0,953	41	(1,237	15	1,083	03	0,983	32	0,837	21	0,907
33	0,823	22	0,960	C-51		26	0,860	21	0,903	15	0,887
C-40		24	1,000	18	(0,917	28	0,807	49	0,873	43	0,800
40	(0,887	42	1,060	14	1,147	20	0,800	31	0,897	C-71	
49	1,070	31	0,920	20	1,033	22	0,837	01	0,980	09	(0,900
12	1,060	30	0,947	C-52		37	1,040	14	1,053	42	0,960
43	0,883)	12	0,940	44	(1,200	16	1,003	15	1,107 *	26	0,960
C-41		C-45		33	1,127	27	0,960	13	1,020 *	14	1,067
42	(0,823	26	(0,973	26	1,153	32	0,950	C-67		47	0,917
51	0,917	04	0,870	C-53		C-59		42	(0,940	C-72	
36	0,676	47	1,097	45	(1,070	12	(1,080	46	0,927	08	(0,880
30	0,707	29	1,090	50	1,127	47	1,070	28	0,857	23	0,840
34	0,700	19	0,923	38	1,043	C-60		48	1,063	50	1,007
16	0,777	23	0,927	47	1,133	31	(0,890	22	0,880	22	1,013
19	0,797	C-46		31	1,090	48	1,000	39	1,037	25	0,860
06	0,737	25	(0,947	03	0,980	14	0,970	02	0,980	31	0,940
46	0,847	44	1,170	39	0,877	08	0,963	38	0,860	44	0,803
38	0,827	08	1,170	C-54		C-61		33	0,880	41	0,973
21	0,843	06	1,527	37	(1,080	49	(0,937 *	41	0,737	30	0,943
26	0,927	48	0,883	02	0,860	24	(0,983	24	0,913	39	0,913
29	0,977	C-47		C-57		35	1,020	34	0,997	51	1,013
45	0,730	52	(1,077	40	(1,053	06	0,990	26	0,937	33	0,780
03	0,703	03	1,047	36	1,090	18	0,820	08	1,090	13	0,987
C-31		49	1,050	09	0,873	39	0,797	36	0,907	29	0,900
10	(0,893	36	1,127	27	0,900	-	-	-	-	-	-
20	0,903	02	1,317	-	-	-	-	-	-	-	-
24	0,773	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

continuação

Tabela 32 (continuação)

EXPERIMENTO Nº24		EXPERIMENTO Nº25		EXPERIMENTO Nº26		EXPERIMENTO Nº27		EXPERIMENTO Nº28		EXPERIMENTO Nº29	
Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta	Trat. nº	Média m/planta
C-64		C-80		C-84		C-90		C-92		C-102	
40	(0,850	46	(1,010	24	(1,557	39	(1,270	30	(1,453	52	(1,203
43	0,797	22	1,097	14	1,637	14	1,157	21	1,520	28	1,243
12	0,980	08	1,360	33	1,717	17	1,227	33	1,547	04	1,323
C-73		47	1,207	19	1,443	05	1,410	07	1,310	32	1,370
28	(1,223	01	1,140	47	1,490	10	1,220	C-93		20	1,490
20	1,113	03	1,230	04	1,500	25	1,313	11	(1,340	40	1,580
C-74		11	1,057	48	1,587	13	1,137	47	1,450	02	1,330
48	(0,830	41	1,133	11	1,497	31	0,983	23	1,543)	07	1,147
44	0,880	07	1,120	C-85		16	1,173	C-97		25	1,213
50	0,997	21	1,203	16	(1,683	01	1,317	08	(1,230	35	1,197)
03	1,040	40	1,237	26	1,393	43	1,290)	16	1,240	C-103	
49	0,827	02	1,223	40	1,110	C-91		35	1,393	51	(1,293
02	0,977	52	1,183	C-87		38	(1,213	38	1,300	48	1,370
17	0,857	32	1,313	08	(1,547	51	1,200	19	1,447	C-104	
C-75		45	1,230	37	1,553	C-91		05	1,283	18	(1,133
25	(0,833	15	1,367	03	1,543	37	(1,553	C-98		06	1,190
10	0,863	33	1,230	50	1,507	21	1,583	49	(1,433	01	1,173
30	0,900	28	1,157	C-88		46	1,290	03	1,413	21	1,287
45	0,900	06	1,237	02	(1,467	40	1,303	44	1,277	33	1,323
38	0,927	18	1,170	53	1,573	04	1,523	41	1,163	08	1,513
06	0,870	23	1,070	15	1,557	41	1,287	06	1,367	49	1,400
04	0,640	29	1,153	10	1,553	49	1,343	46	1,417	34	1,413
32	0,837	49	1,003	39	1,577	C-94		26	1,083	41	1,183
19	0,893	04	1,207	06	1,647	42	(1,217	01	1,187	47	1,240
16	1,010	17	1,163	51	1,573	23	1,353	48	1,290	39	1,213
21	0,953	48	1,053	C-89		C-95		24	1,513	55	1,173
C-76		31	1,243	25	(1,873	12	(1,397	15	1,347	29	1,383
35	(0,877	24	1,217	34	1,700	18	1,520	42	1,333	26	1,513
22	0,890	27	1,220	41	1,650	50	1,270	52	1,393	16	1,317
C-77		C-81		13	1,600	44	1,210	28	1,453	15	1,217
01	(0,933	42	(1,117	18	1,477	47	1,300	C-99		44	1,267
09	0,947	37	1,297	05	1,553	28	1,300	10	(1,387	11	1,323
42	1,170	35	1,250)	54	1,637	06	1,237	39	1,457	31	1,220
26	1,127	C-82		38	1,507	03	1,267	13	1,403	C-105	
39	0,903	10	(1,320	32	1,520	32	1,070	37	1,153	36	(1,297
C-78		44	1,017	22	1,543	27	1,263	31	1,320	12	1,250
23	(0,760	13	1,150	09	1,780	19	1,263	40	1,487	50	1,243
47	0,687	C-83		27	1,677	11	1,153	20	1,387	45	1,140
31	0,923	09	(1,287	21	1,543	35	1,187	18	1,287	22	1,360
46	1,040	38	1,243	29	1,503	15	1,383	C-100		C-106	
14	0,837	12	1,063	45	1,673	30	1,273	45	(1,443	03	(1,497
18	1,063	19	1,270	12	1,677	20	1,300	22	1,333	53	1,520
C-79		05	1,370	17	1,607	08	1,210	14	1,273	C-107	
33	(0,863	14	1,260	28	1,530	C-96		25	1,337	24	(1,333
29	0,923	30	1,000	43	1,507	45	(1,200	32	1,397	30	1,337
11	0,947	43	1,060	52	1,490	22	1,367	C-101		19	1,377
C-86		25	1,197	49	1,667	24	1,497	50	(1,220	54	1,307
27	(0,943	34	1,133	01	1,563	48	1,453	02	1,450	43	1,437
41	0,897	20	1,227	46	1,493	33	1,253	34	1,363	C-108	
36	1,030	16	1,233	35	1,613	26	1,403	51	1,470	27	(1,213
23	1,053	36	1,200	30	1,573	52	1,233	43	1,463	13	1,330
37	0,857	53	1,103	23	1,483	36	1,243	17	1,327	23	1,420
08	0,930	26	1,150	44	1,517	09	1,423	29	1,310	38	1,370
34	0,950	50	1,040	36	1,650	29	1,277	27	1,267	10	1,337)
15	0,857	-	-	42	1,583	07	1,257	C-27		C-109	
07	0,923	-	-	07	1,650	-	-	04	(1,157	42	(1,407
13	0,827	-	-	-	-	-	-	12	1,160	46	1,413
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	1,323
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	1,317
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	1,280)

* Progenies que não formam partes do cálculo para genótipos

(.....) Cadeia fechada

(..... Cadeia sem fechar

TABELA 33 - Peso da espiga ($\text{Kg}/5\text{m}^2$), altura de planta (m/pl) e altura de espiga (m/pl) das testemunhas E ou ESALQ PB-1 e C ou Cargill 511, nos vinte e nove experimentos das populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5. Média de três repetições.

EXPERIMENTO	Produção Média em $\text{kg}/5\text{m}^2$		Altura de Planta Média em m/pl		Altura de espiga Média em m/pl	
	E	C	E	C	E	C
01	1,975	3,008	1,760	1,853	0,830	0,827
02	2,492	2,730	1,727	1,757	0,950	0,870
03	3,218	2,964	1,807	1,720	0,923	0,823
04	2,669	2,751	1,450	1,693	0,793	0,757
05	2,436	2,728	1,833	1,687	0,977	0,903
06	2,711	2,707	1,893	1,540	0,947	0,823
07	2,735	2,832	1,857	1,740	0,940	0,833
08	2,104	3,016	1,743	1,760	0,833	0,803
09	2,761	2,534	1,757	1,697	0,927	0,907
10	3,034	2,779	2,013	1,783	1,063	0,853
11	2,523	3,264	1,830	1,893	0,983	0,983
12	2,850	3,137	1,707	1,630	0,853	0,747
13	2,696	2,950	1,687	1,700	0,807	0,823
14	2,588	2,684	1,930	1,753	1,007	0,777
15	2,970	2,296	1,973	1,420	1,050	0,570
16	2,646	2,822	1,797	1,763	0,987	0,903
17	2,502	2,025	1,787	1,710	0,840	0,800
18	2,238	2,804	1,730	1,927	0,860	0,937
19	2,519	2,511	1,780	1,660	1,063	0,877
20	2,245	2,718	1,777	1,843	0,973	0,963
21	2,550	2,921	1,923	1,850	1,057	0,880
22	2,192	1,824	1,850	1,633	0,983	0,797
23	1,733	2,031	1,777	1,580	0,887	0,757
24	2,846	2,127	1,863	1,623	0,950	0,767
25	2,993	3,507	2,167	2,060	1,247	1,097
26	3,002	3,472	2,263	2,283	1,570	1,513
27	3,371	3,739	2,097	2,230	1,197	1,167
28	3,315	3,635	2,317	2,253	1,370	1,160
29	2,721	3,282	2,283	2,247	1,370	0,833
Médias	2,643	2,821	1,875	1,803	1,008	0,888
Médias Geral	2,732		1,839		0,948	
Média por Planta (g/planta)	106	113	—		—	

8. FIGURAS

Figura 1 - Distribuição das produções das progênes de irmãos germanos. População ESALQ PB-4, testada e selecionadas.

Figura 2 - Distribuição das produções das progênes de irmãos germanos. População ESALQ PB-5, testadas e selecionadas.