



**TAMANHO DA AMOSTRA PARA
AVALIAÇÃO DE FAMÍLIAS DE MEIO-
IRMÃOS DE MILHO**

EDWIN CAMACHO PALOMINO

1998

44660

MFN 30873

EDWIN CAMACHO PALOMIÑO

**TAMANHO DA AMOSTRA PARA AVALIAÇÃO DE FAMÍLIAS DE
MEIO-IRMÃOS DE MILHO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Genética e Melhoramento de Plantas, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador:

Prof. MAGNO ANTONIO PATTO RAMALHO

CDD-6-42
132

LAVRAS

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA

Camacho-Palomino, Edwin.

Tamanho da amostra para avaliação de famílias de meio-irmãos de milho /
Edwin Camacho Palomino. – Lavras : UFLA, 1998.

89p. : il.

Orientador: Magno Antonio Patto Ramalho.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Milho. 2. Meio-irmão. 3. Amostra. 4. Melhoramento genético. 5. Genética quantitativa. 6. Método estatístico. 7. Estatística experimental. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-633.15
-633.153

EDWIN CAMACHO PALOMINO

**TAMANHO DA AMOSTRA PARA AVALIAÇÃO DE FAMÍLIAS DE
MEIO-IRMÃOS DE MILHO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Genética e Melhoramento de Plantas, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 21 de setembro de 1998.

Prof. Daniel Furtado Ferreira UFLA

Prof. Julio Silvio de Souza Bueno Filho UFLA



Prof. Magno Antonio Patto Ramalho
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

**“Penso nas aventuras insignificantes da minha vida,
nos meus temores pequenos,
porém grandes aos meus olhos.
Tantos foram os obstáculos que tive de superar,
para só agora perceber que existe um só motivo à razão de tudo:
Viver para contemplar o amanhecer de um novo dia e,
enxergar a luz que ilumina o mundo”**

**“Não há ventos favoráveis
para quem não sabe para
onde ir”**

A Deus pela proteção e determinação
em todos os dias da minha vida.

AGRADEÇO

Aos meus pais, Victoria e Juan Cancio, que com
humildade, compreensão e amor direcionaram os
caminhos da minha vida.

MINHA HOMENAGEM

Aos meus irmãos Alfredo, Victor Raul,
Silvia, Esperanza, Dorilo, Luis Francisco,
Juan Cancio, Gustavo, Edgardo, Juvenal,
Wilfredo e Orfa.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pela proteção em todos os dias da minha vida.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Biologia, pela excelente oportunidade concedida de realizar este curso e pelos ensinamentos recebidos durante o mesmo.

Ao professor Magno Antônio Patto Ramalho pelos ensinamentos, orientação, amizade, solidariedade e apoio nas horas difíceis, além do exemplo de profissionalismo.

Ao professor Daniel Furtado pela co-orientação, boa vontade e conhecimentos a mim transmitidos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudos concedida.

Ao corpo de professores do Departamento de Biologia João Bosco, César Brasil, Elaine Aparecida, Samuel, Lisete e João Cândido pela amizade e ensinamentos e formação acadêmica recebidos durante o curso de Mestrado.

À pesquisadora Ângela, pela leitura crítica e sugestões apresentadas, permitindo o aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos professores Eduardo e Julio pelas colaborações e sugestões recebidas.

À minha tia Mery e família, pelo apoio, confiança e amor de mãe que me deu em todos os momentos desta caminhada.

À Maria Cristina pela ajuda na realização deste trabalho.

Ao casal Alex e Dalila, pela amizade e apoio.

Aos colegas da Genética Raimundo, Max, Carlota, João Luis, Glauber, Hércules, Cícero, Aurélio, Francislei, Sandro, Oneida, Cristina, Moacil, Vânia, Mívia, Claudomiro, Bárbara, Wilton, Everton, Flávia Texeira, Flávia Avelar,

Flavinha, Hélia, Pedro, Oswaldo, Eduardo, Vilacildo, Geovani, Luís, Paulo, Leonardo, Patricia, Giovana, Marcia, Viviane, Glaydes, Gabriela, Antonio Carlos, André, Jair, Fausto, Joelson, Delly, Renzo Walter e demais colegas, pelo convívio e amizade.

Aos amigos de república, Carlos, Bernardo, Juscélio, Brasil e Ademir.

Aos amigos Jackson, Valério, Fredy, Kaila, Mauro, Rubens, Zé Hortêncio, Adelson, Alexandro, Robério, Reinaldo, Soraia, Iraídes, Leimi, Adriana, Katia, Alessandra, Gislaine, Alauana, Jusciara, Jusciani, Daniele, Stênia e Stefânia pela amizade.

Ao amigo Elias (Ceará) e família, pela amizade.

À família do restaurante Kilograma, pela amizade e incentivo.

À Tânia pelo amor, compreensão, solidariedade, grandeza de espírito e pela força em todos os momentos.

Sou muito grato a Deus e a os meus pais pela vida e pelos ensinamentos.

E a todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Muito obrigado

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Melhoramento Intrapopulacional.....	3
2.2 Fatores que afetam a precisão experimental.....	6
2.3 Estimativa do tamanho de parcelas com a cultura do milho.....	11
2.4 Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos utilizando famílias de meio-irmãos.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1 Material Genético.....	20
3.2 Local e condução.....	20
3.3 Caracteres avaliados.....	21
3.4 Análise dos dados.....	22
3.4.1 Estimativas dos componentes da variância e alguns parâmetros....	23
3.4.2 Determinação do tamanho ideal da amostra.....	26
3.4.3 Ganhos esperados com a seleção.....	27
4 RESULTADOS	28
5 DISCUSSÃO.....	49
6 CONCLUSÕES.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
APÊNDICES.....	62

RESUMO

CAMACHO-PALOMINO, Edwin. Tamanho da amostra para avaliação de famílias de meio-irmãos de milho. Lavras: UFLA, 1998. 89p (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)*

O presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito do número de plantas por parcela na avaliação de famílias de meio-irmãos de milho sob condições do Sul do estado de Minas Gerais (MG). Para isso, 25 famílias de meio-irmãos da população CMS-39 foram avaliadas durante o ano agrícola de 1997/98 no município de Lavras, MG. O delineamento experimental foi um látice simples 5 x 5, com duas repetições. Cada parcela era constituída por 3 linhas com 10 m de comprimento, sendo colocadas, em cada repetição, metade das sementes de cada espiga, perfazendo 150 plantas por parcela após o desbaste. Cada parcela foi subdividida em estratos de 1m, 5 plantas, desprezando-se as extremidades das quais foram tomados os dados da altura da espiga, número de dias para o florescimento masculino, número de espigas e produção de espigas. Associando os estratos contíguos foi possível simular 270 análises de variância, com o número de plantas por parcelas variando de 5 a 135. Com base nas análises da variância, foram estimados os parâmetros genéticos e fenotípicos com os seus respectivos erros. Estimou-se o ganho esperado com a seleção, utilizando as estimativas médias da herdabilidade e desvio padrão fenotípico entre média das famílias, para cada um dos diferentes tamanhos de amostra. Nessa simulação do ganho consideraram-se experimentos de mesma dimensão e fixando o número de famílias sendo selecionadas. Constatou-se que o número de plantas por parcela afetou a precisão experimental. Quanto maior o número de plantas, mais precisos foram os experimentos. Contudo constatou-se, pelo método da curvatura máxima, que 9,6 plantas por parcela seriam suficientes para o caráter de menor precisão, produção de espiga. Considerando o erro associado às estimativas e o ganho esperado com a seleção, o número ideal de plantas deve estar entre 20 a 25, de preferência distribuídas em parcelas com duas linhas.

*Comitê Orientador: Magno Antonio Patto Ramalho – UFLA (Orientador), Daniel Furtado Ferreira – UFLA e Julio Silvio de Souza Bueno Filho - UFLA

ABSTRACT

CAMACHO-PALOMINO, Edwin. Sample size for half-sib family evaluation in maize: Lavras: UFLA, 1998. 89p. (Dissertation – Master in Genetics and Plant Breeding)*

The present work had as objective to verify the effect of the number of plants per plot in the evaluation of half-sib families under conditions in the South of Minas Gerais State (MG). For that 25 half-sib population of CMS-39 were evaluated during the agricultural year of 1997/98 in the Lavras, Minas Gerais (MG). The experimental design was a simple lattice, 5 x 5, with two repetitions. Each plot was constituted by 3 lines with 10 m of length, being placed in each repetition half of the seeds of each ear, with 150 plants for plot after the thinning. Each plot was subdivided in sub-plot of 1m, 5 plants, being discarded extremities. The data of the height of the ear, number of days for the male flowering number of ears and production of ear were taken. Associating the contiguous sub-plot was possible to simulate 270 variance analyses, with the number of plants per plots varying from 5 to 135. After variance analysis the genetic and phenotypic parameters were estimated along with its respective errors. The selection expected yield was also estimated for each sample size, using the average estimates of the herdability and phenotypic deviation among average of the families. In this simulation, experiments of same dimension were considered and the number of the families to be selected were fixed. It was verified that the number of plants per plot affected the experimental precision. As larger the number of plants more accurate were the experiments. However, it was verified by the method of the maximum curvature that 9,6 plants per plots are enough for the character of smaller precision, ear production. Considering the error associated with the estimates and expected response of the selection, the ideal number of plants should be among 20 to 25, in preference distributed in plots with two lines.

*Guidance Committee: Magno Antonio Patto Ramalho – UFLA (Major Professor), Daniel Furtado Ferreira – UFLA and Julio Silvio de Souza Bueno Filho - UFLA

1 INTRODUÇÃO

Entre os vários métodos de melhoramento intrapopulacional empregados na cultura do milho, o que utiliza famílias de meio-irmãos é o mais utilizado, sobretudo pela facilidade de condução. Ele tem sido adotado tanto para a obtenção de variedades mais produtivas que as existentes, como também visando o melhoramento de populações para a extração de linhagens nos programas de milho híbrido.

Para que esse método seja eficiente, é necessário que as famílias sejam avaliadas com a maior precisão experimental possível. Essa maior precisão experimental é importante não só na decisão sobre quais famílias serão selecionadas, mas também nas estimativas fidedignas de parâmetros genéticos e fenotípicos que auxiliam os melhoristas na tomada de decisão.

Há vários fatores que afetam a precisão experimental, entre eles a heterogeneidade do solo, do material genético e do sistema de manejo (Le Clerg 1967; Gomez e Gomez 1984). Para atenuar essa heterogeneidade existem algumas alternativas, entre elas a escolha dos delineamentos experimentais, e a otimização do número de repetições e da dimensão das parcelas.

No caso da dimensão da parcela, é necessário utilizar um número de plantas que represente o tipo de família que está sendo avaliada. Isto porque, no erro experimental, além da variação ambiental entre parcelas, está incluída a variação ambiental e genética entre plantas dentro da parcela (Vencovsky 1987). Se for utilizado um número restrito de plantas que não represente a família, esse fato também contribuirá para diminuir a precisão, haja vista que nas diferentes repetições não se terá um mesmo representante daquela família. Assim, a identificação do número mínimo de plantas de uma família de meio-irmãos de milho que possa representar e manter suas propriedades genéticas deve ser o

ponto de partida, visando alternativas que possam ser utilizadas na condução desse método de melhoramento, sem sacrifício da precisão experimental. Embora o método de seleção com famílias de meio-irmãos seja amplamente utilizado, são escassas as informações sobre o número de plantas que represente esse tipo de famílias. Resende e Souza Junior (1997), utilizando as estimativas dos componentes de variância, simulou o efeito do número de repetições e de plantas por parcela no ganho com a seleção. Verificou que o máximo de ganho esperado com a seleção foi obtido com 20 a 25 plantas. Já Chaves (1985), utilizando parcelas de 1 m² e 5 m², chegou à conclusão de que o tamanho ideal das parcelas deveria ser de 3 a 4 m², isto é, 15 a 20 plantas/parcela. Embora as informações obtidas nesses trabalhos fossem úteis, eles utilizaram um número restrito de situações. Seria importante confirmar esses resultados com base em uma amplitude maior de condições, e também verificar o efeito do número de plantas na precisão das estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos.

Considerando que uma espiga de milho têm em média 400 grãos, e que é necessário, na aplicação desse método, armazenar parte das sementes para a recombinação, e há necessidade também de que as famílias sejam avaliadas em vários locais e com um maior número de repetições possíveis, é importante verificar qual o número mínimo de plantas que deve ser utilizado para representar uma família de meio-irmãos, de modo a se ter alta precisão nas estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos e maior eficiência na seleção.

Do exposto foi realizado esse trabalho, visando verificar qual o número ideal de plantas para representar as famílias de meio-irmãos de milho, nos experimentos conduzidos no Sul do Estado de Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O melhoramento genético do milho tem como objetivo a obtenção de populações com alta frequência de alelos favoráveis visando o uso "per se" como variedades, ou para obtenção de linhagens nos programas de milho híbrido. Para isso é empregada a seleção recorrente, que são ciclos repetidos de seleção em que os melhores indivíduos e/ou famílias são recombinados a cada ciclo (Paterniani e Miranda Filho, 1987). Desse modo toda a seleção recorrente, exceto a massal, envolve a obtenção das famílias, a avaliação e recombinação das melhores (Hallauer, 1989).

No caso do milho, a seleção recorrente tem sido tanto intrapopulacional como interpopulacional. No primeiro caso, o objetivo é o melhoramento da população "per se". No segundo, visa o melhoramento de uma população em função de outra. O objetivo desse trabalho relaciona-se com a seleção intrapopulacional e, portanto, ênfase será dada nesse tipo de seleção.

2.1 Melhoramento Intrapopulacional

Mesmo antes do descobrimento das leis de Mendel, já era praticada seleção para a cultura de milho. Os métodos utilizados eram unicamente a seleção massal e o denominado teste de progênie proposta por Louis de Vilmorin no final do século XIX, visando o melhoramento da beterraba açucareira que, no caso do milho, recebeu a denominação de espiga por fileira (Allard, 1971). Embora esses métodos contribuam para a melhoria dos caracteres, as suas eficácias foram questionadas a partir da segunda década do século XX. A princípio, a baixa eficiência foi atribuída à ausência de variância genética aditiva (Hull, 1945). Contudo, trabalhos realizados, especialmente a partir da década de quarenta, evidenciaram que para a maioria dos caracteres, incluindo a produção de grãos,

havia variabilidade genética aditiva suficiente para se ter progressos contínuos com a seleção (Cockerham, 1963; Hallauer e Miranda Filho, 1988).

Com base nessas informações, foi aventada a hipótese de que a seleção não estava proporcionando a eficiência desejada, devido principalmente ao efeito ambiental na manifestação fenotípica dos caracteres. Desse modo, Lonquist (1964) propôs o uso do método denominado de seleção espiga por fileira modificada. Esse método, em princípio, diferia do anterior, pelo fato das famílias serem selecionadas em função de experimentos com repetições de preferência em alguns locais. Vale salientar que procedimento semelhante a esse já havia sido proposto em livro publicado por um professor de Genética da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Benedito de Oliveira Paiva (1925), denominado Apontamentos de Genética Elementar Aplicada, desconhecido no meio científico da época, no qual fazia uma descrição dos métodos de melhoramento utilizados até então, tendo uma semelhança com o método de Seleção Entre e Dentro de Famílias de Meios Irmãos dada por Paterniani (1967), após 42 anos. Um estudo mais detalhado do método, assim como uma transcrição exata do texto original são apresentados por Pacheco (1987).

A ênfase principal desse trabalho é no emprego de famílias de meio-irmãos. Como já enfatizado, o método atual é uma modificação da proposta original denominada de espiga por fileira. O método descrito por Paterniani (1967) introduziu algumas modificações na proposta de Lonquist (1964), e consiste basicamente em: Escolher um certo número de espigas de polinização livre, dentro da população a ser melhorada. As sementes de cada espiga são mantidas separadamente e plantadas em ensaios de produção, usando-se o delineamento látice simples duplicado (quatro repetições). Três repetições são plantadas na época normal de plantio, e a quarta repetição é plantada cerca de um mês mais tarde. Este plantio é feito em lote isolado de despendoamento, usando-se

a proporção de três fileiras femininas para uma masculina. As fileiras femininas compreendem os tratamentos dos ensaios, sendo as fileiras masculinas plantadas com uma amostra representativa de todas as espigas. É deste plantio em lote isolado que serão escolhidas as novas progênies de meio-irmãos para a próxima geração, em função das produções médias dos tratamentos e demais anotações dos caracteres agronômicos realizadas nas três primeiras repetições. Neste caso, a seleção é realizada num só sexo (feminino), e o método gasta um ano por ciclo, sendo denominada de seleção entre e dentro de famílias de meio-irmãos sem sementes remanescentes.

Uma outra opção é armazenar parte das sementes de meio-irmãos - sementes remanescentes, e utilizar o restante nos experimentos de avaliação das famílias. Após a análise dessa avaliação, são escolhidas as melhores famílias (seleção entre). Utilizando as sementes remanescentes, é efetuada a recombinação. Essa recombinação é realizada em lote isolado, de modo análogo ao comentado anteriormente. Na colheita, são escolhidos os melhores indivíduos nas linhas fêmeas, que originarão as novas famílias de meio-irmãos (seleção dentro). Nesse caso, o método é denominado de seleção entre e dentro de famílias de meio-irmãos com sementes remanescentes. A desvantagem desse método, em relação ao anterior, é que são gastos dois anos por ciclo, um para avaliar e outro para recombinar. Essa desvantagem pode ser atenuada naqueles locais em que é possível a condução de gerações de inverno. Nesse caso, embora o ciclo seletivo possa ser realizado em um ano, a seleção dentro das famílias é prejudicada, porque é realizada fora de época normal de semeadura. Desde então, esse método tem-se mostrado eficiente e foi por inúmeras vezes utilizado nos programas de melhoramento de milho no Brasil (Ramalho, 1977).

Na seleção recorrente intrapopulacional, pode-se utilizar diferentes tipos de famílias, tanto as não endogâmicas, como famílias de meio-irmãos ou irmãos

germanos, como as endogâmicas, tais como S_1 , S_2 , etc. Relatos sobre o emprego desses diferentes tipos de famílias são encontrados em várias publicações (Paterniani e Miranda Filho 1987, e Pandey et al, 1992). A eficiência relativa desses métodos também tem sido objeto de estudos em várias oportunidades (Ramalho, 1977 ; Stojsin e Kannenberg, 1994; Buitrago 1996).

O emprego de famílias de meio-irmãos é amplamente utilizado sobretudo por não necessitar de cruzamentos manuais. Para que a seleção utilizando famílias de meios irmãos seja efetiva, é necessário principalmente que a etapa de avaliação seja realizada com o maior rigor possível, visando ter o máximo de precisão experimental e, por conseguinte, menor erro padrão das médias.

2.2 Fatores que afetam a precisão experimental

Como já foi enfatizado, maior precisão experimental é condição indispensável para se ter ganhos com a seleção nos métodos que utilizam famílias. Assim, os fatores que afetam a precisão experimental devem receber a atenção dos melhoristas. Há vários fatores que afetam a precisão experimental, entre eles, os mais importantes são a heterogeneidade do solo, a heterogeneidade do material experimental, diferença na competição de parcelas vizinhas, diferença no número de plantas por parcela, entre outros (Le Clerg 1967 ; Gomez e Gomez 1984). Há, na literatura, vários trabalhos que discutem como atenuar cada um desses fatores, sobre os quais faremos um breve relato.

No que se refere à heterogeneidade do solo, o seu efeito pode ser atenuado por meio da escolha criteriosa do tamanho das parcelas. Para isso, normalmente são realizados os ensaios em branco, que possibilitam não só estimar o tamanho ideal das parcelas como medir a heterogeneidade existente. Para isso, a área experimental é semeada com uma única cultivar, de preferência uma linha pura ou híbrido simples. Dessa forma, toda variação observada será de

natureza ambiental. Para estimar essa variação a área é dividida, no momento da colheita, em estratos por exemplo de 1m^2 . Posteriormente, são efetuadas análises considerando diferentes agrupamentos desses estratos. Com base nos dados obtidos, é estimado o índice de heterogeneidade do solo (b), como proposto por Smith (1938). Para inúmeras espécies têm sido utilizados estes ensaios de uniformidade: Agarwal et al (1967) em arroz; Sardana et al (1967) em batata; Joshi et al (1973) em soja; Ramalho et al. (1977) em feijão; Gomez e Gomez (1984) e Bos e Caligari (1995).

Além da determinação do tamanho ótimo da parcela, deve-se fazer uma escolha criteriosa do delineamento experimental. Há inúmeros livros que tratam desse tema: Steel e Torrie (1960); Cochran e Cox (1957) e Pimentel Gomes (1990), ao qual o presente estudo não se referirá. Uma outra estratégia é, periodicamente, semear na área experimental, em toda a sua extensão, uma única cultura, de preferência bem adubada, para reduzir as pequenas diferenças em fertilidade existente. Também o uso de uma adubação verde, com certa regularidade, contribui para reduzir a heterogeneidade do solo.

Nos experimentos é comum a ocorrência de diferença de competição exercida pelas parcelas vizinhas. Assim, por exemplo, se uma cultivar baixa tiver como vizinho cultivar alta ou baixa, é esperada diferença na competição. A competição entre parcelas resulta de uma competição intergenotípica, ou seja, de uma habilidade que os genótipos apresentam de competir com outros, habilidade esta que varia de um material genético para outro. Essas diferenças certamente diminuirão a precisão experimental. A principal alternativa nesse caso é o emprego de bordadura nas parcelas, isto é, utilizar parcelas com um maior número de linhas, em que somente as plantas das linhas centrais, eliminando suas extremidades, são avaliadas. Trabalhos visando verificar o efeito de bordadura na cultura de milho foram realizados por Silva et al (1991) e Conceição et al (1993).

Considerando que em alguns casos, devido à pequena disponibilidade de sementes ou de área experimental, não é possível utilizar bordadura, Fehr (1987) recomenda o emprego de parcelas com mais de uma linha. Assim procedendo, a diferença na competição intergenotípica, que é uma das causas do erro experimental, pode ser atenuada. A redução na competição entre parcelas, quando se utiliza mais de uma linha em relação a uma única, é fornecida por:

Redução na competição intergenotípica

$$= \frac{(\text{número de linhas por parcela} \times 2) - 2\text{ lados}}{\text{número de linhas por parcela} \times 2}$$

Desse modo com 2 linhas por parcela a competição é reduzida em 50%

ou seja: $\frac{2 \times 2 - 2}{2 \times 2} = \frac{1}{2}$. Já com 3 linhas a redução é de 66,6%, isto é,

$$\frac{3 \times 2 - 2}{3 \times 2} = \frac{2}{3}$$

Durante a condução dos experimentos, normalmente ocorrem perdas de plantas nas parcelas. Isso decorre da não germinação e/ou, emergência das sementes, de danos mecânicos pós-germinação e ataque de pássaros e insetos. No primeiro caso, o problema pode ser solucionado utilizando, na semeadura, número de sementes bem superior ao número de plantas desejado e realizando o desbaste posteriormente. Contudo, mesmo com esse procedimento, ainda há perdas de plantas nas parcelas. Se essas perdas não são inerentes ao próprio tratamento, é possível atenuar o seu efeito. Entre as opções está a expressão de Zuber (1942), que é uma das mais empregadas para a cultura de milho. Segundo o autor, cada planta de milho próxima a uma falha acrescenta 70% do rendimento

médio por planta e considera que 30 % são recuperados pelas plantas vizinhas. Assim, tem-se:

$$Y_c = \frac{Y (N - KF)}{N - F}$$

em que:

Y_c : Valor da parcela corrigida para o estande ideal

Y : Valor da parcela original

N : Número ideal de plantas na parcela

F : Número de plantas em falta na parcela

K : Fator de correção. Esse fator adiciona $1-K$ à produção da parcela, por planta, para cada ocorrência de falha e considera que os K restantes são recuperados pelo aumento de produtividade das plantas vizinhas às falhas.

Embora essa expressão venha sendo amplamente utilizada, ela tem como principal inconveniente a pressuposição que todas as plantas reagem de modo idêntico em presença das falhas, isto é, adicionam sempre 30% à sua produtividade. Isso não é correto. Para solucionar esse problema, outra opção tem sido sugerida. Uma delas foi proposta por Veronesi et al (1995), e considera a seguinte expressão:

$$Y_c = Y[N - a (N-X)/X]$$

em que:

X : Número de plantas existentes por parcela, sendo $N-X=F$ referido anteriormente.

a : Coeficiente obtido pela relação b/s , sendo “ b ” o coeficiente de regressão residual da produção corrigida por regra de três em função do número de falhas na parcela e “ s ” a relação entre a produtividade média do experimento ($\bar{Y}...$) e o total de plantas do experimento ($X...$), isto é, $s = \bar{Y}... / X...$

O fator “a” mede a capacidade média de compensação de rendimento dos tratamentos para cada falha na parcela. Assim, o seu conhecimento, além de ser útil para indicar a necessidade de acréscimo no rendimento da parcela, indica o grau de recuperação do rendimento de uma lavoura quando há redução no número inicial da população cultivada.

Um outro procedimento também muito utilizado é o emprego de covariância (Vencovsky e Barriga, 1992). Nesse caso, é efetuada a análise de covariância considerando o número de plantas por parcela como sendo a variável independente (X) e a produtividade ou outro caráter sob avaliação, como variável dependente (Y). O ajuste pode ser realizado em função do estande médio ou do estande ideal. Esse último é o preferido quando serão realizadas análises conjuntas, para que os ajustes do estande de todos os experimentos sejam efetuados com o mesmo número de plantas por parcela.

Finalmente, o que está mais relacionado com esse trabalho é o efeito da heterogeneidade do material experimental. Quando são usadas populações segregantes ou famílias, há variação genotípica entre os indivíduos. Assim, por exemplo, se forem avaliadas famílias de meio-irmãos de milho, a variância fenotípica dentro (σ_d^2) conterà, além da variação ambiental dentro da parcela (σ_w^2), uma variação genética dentro (σ_{Gd}^2). Essa variância genética, por sua vez, contém 75% da variância genética aditiva (σ_A^2) e toda a variância de dominância (σ_D^2) da população onde foram retiradas as famílias (Hallauer e Miranda Filho, 1988 e Vencovsky, 1987). Vale salientar ainda que a esperança do quadrado médio do erro experimental E (QM) contém $\sigma_d^2 + k\sigma_e^2$, sendo K o número de plantas por parcela e σ_e^2 a variação ambiental entre parcelas que

receberam o mesmo tratamento em repetições diferentes. A relação entre σ_d^2 / σ_c^2 tem sido obtida em algumas situações. Ramalho (1977) cita dados desta relação, variando de 4,2 até 10,3, e Resende e Souza Junior (1997), utilizando a população BR 108, em que foram avaliadas 200 famílias de meio-irmãos em dois tipos de solos, obteve, para essa relação, valores de 8,6 em solo de cerrado e 5,7 em solo fértil. Desse modo, fica evidente que a variância dentro das parcelas tem efeito expressivo na estimativa do erro experimental, especialmente quando se utiliza de um pequeno número de plantas por parcela (k).

2.3 Estimativa do tamanho de parcelas com a cultura do milho

Na obtenção de informações sobre o tamanho ideal de parcelas experimentais, há algumas opções. A mais utilizada são os ensaios em branco. Nesse caso, parte-se do pressuposto que a heterogeneidade do solo é a principal causa do erro experimental e, por conseguinte, deve-se utilizar um tamanho de parcela que reduza o efeito dessa heterogeneidade. O método inicialmente empregado foi de Smith (1938). Ele estima um coeficiente de regressão (b) que mede a heterogeneidade do solo. O seu valor está compreendido entre 0 e 1, sendo que quanto maior esse valor maior a heterogeneidade do solo. Ele é obtido pela expressão $V_{\bar{x}} = \frac{V_i}{X^b}$, ou seja $\log V_{\bar{x}} = \log V_i - b \log x$, em que $V_{\bar{x}}$ é a variância por unidade de área, V_i é a variância entre as unidades básicas e b é o índice de heterogeneidade do solo. A essa expressão pode-se associar também o fator custo. Por exemplo, sendo k_1 a parte do custo que é proporcional ao número de parcelas por tratamento e k_2 a parte proporcional à área total por tratamento, o tamanho ótimo de parcela é estimado por:

$$X = \frac{b k_1}{(1 - b) k_2}$$

Ainda utilizando o ensaio em branco, pode-se estimar o tamanho das parcelas pelo procedimento da curvatura máxima, descrito por Federer (1955). Para cada tamanho de parcela é estimado o coeficiente de variação. Os diferentes tamanhos de parcela (x), com os respectivos coeficientes de variação (CV_x) são plotados em um gráfico cartesiano e uma curva unindo os pontos de coordenadas (x, CV_x). O tamanho ótimo de parcela é considerado como sendo o valor da abscissa correspondente ao ponto de curvatura máxima da curva, ponto que é determinado graficamente. No entanto, Federer (1955) comenta que este método tem duas desvantagens: a) O custo dos diferentes tamanhos de parcela não é considerado; e b) O ponto de curvatura máxima não é independente da menor unidade escolhida ou da escala de medida utilizada.

Com o objetivo de evitar confusões provocadas pelas observações feitas no método de Federer (1955), estudos posteriores feitos por Lessman e Atkins (1963) concluíram que a melhor opção era combinar os procedimentos propostos por Federer (1955) e Smith (1938), o qual passou a ser denominado de método da máxima curvatura modificada (Storck e Uitdewilligen, 1979). Nesse caso, é uma equação que relaciona o coeficiente de variação com o tamanho da parcela, e que é determinada por regressão. A região da curvatura máxima que corresponde ao valor da abscissa ponderada ou não por fatores de custo será o tamanho ótimo da parcela.

Uma outra alternativa para se obter o tamanho ideal de parcelas ocorre utilizando os dados de experimentos prévios. Com base nesses dados, é estimado o coeficiente de heterogeneidade do solo. O procedimento para se obter essa estimativa é fornecido com detalhes por Gomez e Gomez (1984).

Procurando verificar a melhor possibilidade do emprego de microparcels na avaliação de famílias de meio-irmãos de milho, Chaves (1985) avaliou 147 progênies em três látices 7 x 7 com 4 repetições, com parcelas de 5 m, e avaliou

as mesmas progênies em condições semelhantes, com parcelas de 1 m. Os experimentos com parcelas de 5 m foram colhidos considerando sub amostras de 1 m². Posteriormente, esses dados foram submetidos a análise de variância considerando parcelas com dimensões de 1, 2, 3, 4 e 5 m². Com base nessas análise, foram estimados parâmetros genéticos e fenotípicos e estimado o tamanho ideal da parcela, utilizando o método da curvatura máxima. Constatou-se que os experimentos com parcelas de 1 m² foram pouco eficientes em discriminar as progênies. Encontrou-se que o tamanho ideal deve ser de 3 a 4 m², porque proporcionou maiores estimativas do ganho esperado com a seleção sobretudo para o caráter produção de grãos. Também constatou-se que o ganho esperado é maior quando se utilizam parcelas menores com um maior número de repetições.

Com base em estimativas já existentes de σ_p^2 , σ_c^2 e σ_d^2 , pode-se inferir sobre o efeito do número de plantas na parcela (k), conseqüentemente do tamanho das mesmas e também do número de repetições (r) dos experimentos. Para isso, utiliza-se expressão do ganho esperado com a seleção. No caso da seleção entre famílias de meio-irmãos com sementes remanescentes, a expressão do ganho com

a seleção foi apresentado por Vencovsky (1989):
$$G_s = \frac{i \left(\frac{1}{4} \right) \hat{\sigma}_A^2}{\sqrt{\hat{\sigma}_F^2}}$$

Nessa expressão, o “ i ” corresponde ao diferencial de seleção estandarizado. É um valor tabelado que depende da proporção de famílias selecionadas; σ_A^2 é a variância genética aditiva disponível na população sob seleção; σ_F^2 é a variância fenotípica entre médias das famílias, que é obtida por

$\sigma_{\text{F}}^2 = \sigma_{\text{p}}^2 + \frac{\sigma_{\text{e}}^2}{r} + \frac{\sigma_{\text{d}}^2}{kr}$. Nessa expressão, σ_{p}^2 corresponde à variância genética entre as famílias de meio-irmãos. Os demais termos já foram definidos anteriormente. Considerando o valor de i e σ_{A}^2 fixos, pode-se inferir sobre o efeito de k e r no progresso com a seleção.

Verifica-se então que a combinação de k e r afetam a estimativa de σ_{F}^2 e, por conseguinte, o ganho esperado com a seleção.

Esse procedimento foi adotado por Resende e Souza Junior (1997), com base em estimativas por ele obtidas de σ_{p}^2 , σ_{e}^2 e σ_{d}^2 , para famílias de meio-irmãos avaliadas em solo fértil e de cerrado. Ele considerou, para a produção de grãos, k variando de 5 a 50 e r de 2 a 9. Obteve estimativas do ganho para todas as combinações e plotou esses dados em gráficos que permitiram inferir que a maximização do ganho em solo fértil ocorreu quando se utilizaram 15 plantas por parcela e 20 plantas para cerrado. Observou também que o uso de parcelas maiores nas condições de cerrado permitiu a obtenção de estimativas mais precisas dos parâmetros genéticos e fenotípicos. Resultados encontrados como esses já haviam sido relatados por Eberhart (1970), que mostrou que com 15 a 20 plantas por parcela obtinha-se uma boa eficiência na avaliação de famílias.

O tamanho de parcelas, normalmente utilizado na avaliação de famílias de meio-irmãos de milho no Brasil, tem sido variável. Chaves (1985) fez um levantamento desses dados e constatou que, especialmente na década de 60 e 70, quando era avaliado um menor número de famílias, eram empregadas parcelas de 10 m². Mais recentemente, especialmente devido ao aumento no número de famílias avaliadas, a parcela padrão tem sido de uma linha de 5 m², ou seja, 25 plantas. Na Universidade Federal de Lavras, os trabalhos conduzidos, visando a

avaliação de famílias de meio-irmãos (Tabela 1), mostram que o número de plantas utilizado por parcela variou de 12 a 25.

2.4 Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos utilizando famílias de meio-irmãos

As estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos auxiliam os melhoristas na tomada de decisões a respeito do método de melhoramento a ser empregado e como melhorar sua eficiência. Essas estimativas podem ser obtidas utilizando componentes de médias e/ou variâncias. O emprego da variância é preferido, uma vez que o uso de médias pode conduzir a conclusões errôneas, já que, neste caso, o que se obtém no final é uma soma algébrica de cada um dos locos individualmente; e se os alelos dominantes estiverem atuando em sentidos opostos, nos vários locos, o efeito final é pequeno ou nulo. Isto não acontece quando se usa a variância, dado que os efeitos individuais de cada loco são elevados ao quadrado, não havendo possibilidade deles se anularem. A variância permite ainda que sejam estimadas a herdabilidade e o ganho esperado com a seleção. É por isso que muitas vezes ela tem sido preferida (Ramalho et al 1993).

As bases teóricas da decomposição da variância genética foram estabelecidas por Fisher (1918), para uma população panmítica (alógama), em três componentes: a) variância genética aditiva (σ_A^2), que é devida aos efeitos médios aditivos dos alelos; b) variância genética dominante (σ_D^2), que é devida aos efeitos das interações intra-alélicas; c) variância genética epistática (σ_{AA}^2 , σ_{AD}^2 , etc), que é devida aos efeitos das interações inter-alélicas.

Posteriormente, várias outras contribuições foram feitas a esse respeito, sobretudo incluindo o efeito da endogamia nos componentes da variância. Souza Junior (1989) fez um relato desses trabalhos e apresentou a decomposição da

variância e covariância genética em populações com qualquer nível de endogamia (F). Segundo ele, a variância genética para uma população em equilíbrio de Hardy-Weinberg e de ligação, desconsiderando os efeitos epistáticos, na presença de endogamia, é:

$$\sigma_G^2 = (1+F)\sigma_A^2 + (1-F)\sigma_D^2 + 4FD_1 + FD_2 + F(1-F)H$$

Nessa expressão, além da variância genética aditiva e de dominância, ocorrem ainda os componentes genéticos D_1 , D_2 e H. Esses componentes só são incluídos no modelo quando há endogamia, isto é, $F \neq 0$, onde o D_1 é a covariância genética entre os efeitos médios (aditivos) dos alelos e os efeitos de dominância dos homozigotos; D_2 é a variância genética dos efeitos de dominância dos homozigotos e H é a depressão por endogamia elevado ao quadrado.

Vale ressaltar, como já mencionado, que quando se trabalha com espécies alógamas (panmíticas), onde $F=0$, a variância genética conterà só a variância aditiva (σ_A^2) e a variância de dominância (σ_D^2), isto é: $\sigma_G^2 = \sigma_A^2 + \sigma_D^2$. Já quando essa população for submetida a sucessivos ciclos de autofecundação, então $F=1$, tem-se somente indivíduos homozigotos, ou seja, linhagens. Nesse caso, para qualquer freqüência alélica diferente de $\frac{1}{2}$, $\sigma_G^2 = 2\sigma_A^2 + 4D_1 + D_2$. Quando a freqüência alélica é igual a $\frac{1}{2}$ nas mesmas condições, a variância genética conterà apenas 2 vezes a variância genética aditiva ($\sigma_G^2 = 2\sigma_A^2$).

Há alguns procedimentos experimentais que possibilitam a obtenção de estimativas dos componentes da variação genética. Considerando uma população sem endogamia, os mais utilizados são os delineamentos I, II e III, propostos por Comstock e Robinson (1948) e também os experimentos de seleção utilizando famílias.

Em levantamento realizado por Hallauer e Miranda Filho (1988), envolvendo 99 trabalhos publicados com a cultura de milho, foi encontrada, para

a produtividade de grãos, uma estimativa média de σ_A^2 de 469,1 (g/planta)² e de 286,8 (g/planta)² para σ_D^2 , ou seja, para esse caráter os efeitos aditivos são predominantes, embora ocorra também interação intra-alelos, isto é, dominância.

No Brasil, o que tem sido empregado predominantemente nas estimativas dos componentes da variância genética são experimentos de seleção. Nesses experimentos, são usadas principalmente famílias de meio-irmãos. Como entre famílias de meio-irmãos a variância genética (σ_G^2) contém $\frac{1}{4}$ da variância genética aditiva, apenas esse componente tem sido estimado, onde se observa que a estimativa média de σ_A^2 obtida, embora expressiva, foi ligeiramente inferior à relatada para as populações americanas. Considerando essa variância aditiva média, e com a precisão normalmente obtida nos experimentos de avaliação de famílias de meio-irmãos, foi estimado um ganho esperado com a seleção entre famílias de 9,7% por ciclo, o que é um ótimo ganho. As estimativas de σ_A^2 , obtidas nos diferentes ciclos seletivos da população CMS – 39, conduzidos pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), são apresentadas na Tabela 1. Os resultados obtidos até então, mostram que houve redução em σ_A^2 com a seleção, como foi observado por Carvalho et al (1998), com a população BR 5028 São Francisco. Já Santos et al (1998) verificaram que a estimativa de σ_A^2 variou com o tipo de solo. No solo fértil, a variância aditiva estimada foi de 1217,2, já no pobre em nitrogênio, $\sigma_A^2 = 567$ (g/planta)². Vencovsky et al (1988) apresentaram um levantamento das estimativas até então coletadas (Tabela 2).

TABELA 1. Estimativas da variância genética aditiva (σ_A^2) e da herdabilidade ao nível de média das famílias e dados experimentais utilizados na obtenção dessas estimativas nos experimentos de avaliação de famílias de meio-irmãos da população CMS-39.

Nº Repet	Locais	Parcela	Nº plant/par	σ_A^2	h^2m	Fonte
2	3	5m	25	434,2	8,94 a 20,57	Aguiar(1986)
2	2	5m	25	432,63	25,31 a 27,82	Pacheco(1987)
2	2	5m	12 e 25	1319,5	29,53 a 31,24	Arriel et al, (1991)
2	1	3m	15	451.01	18,60 a 44,14	Ramalho (1998)*

*Ramalho (1998) dados ainda não publicados

TABELA 2. Estimativas médias de parâmetros para o caráter peso de espiga (g/planta), obtidas de 58 ensaios com famílias de meio-irmãos conduzidos no Brasil.

Estimativa de parâmetros	Média	Intervalo de variação
σ_A^2 (g/pl) ²	309	41 a 753
CV _e (%)	16,3	7,8 a 23,3
CV _g (%)	7,3	-
B = (CV _g /CV _e)	0,45	-
GS(%/ciclo)	9,7	-

Fonte: Adaptação de Vencovsky et al. (1988)

A herdabilidade no sentido restrito (h^2) é uma estimativa fundamental para os melhoristas, pois permite estimar a proporção da variância genética em relação à variância fenotípica. A estimativa de h^2 pode ser obtida ao nível de indivíduo, média de família ou outra unidade de interesse dos melhoristas, possibilitando comparar o potencial das populações para a seleção. Lamkey e Hallauer (1987) fizeram um levantamento de estimativas de h^2 ao nível de média

de famílias, utilizando diferentes tipos de famílias . Os resultados médios foram de 68,0%, quando usaram irmãos germanos , 58,5% para meio-irmãos e 78,5% quando as famílias utilizadas foram S_1 ou S_2 . No Brasil, as estimativas de h^2 relatadas, de um modo geral utilizando apenas famílias de meio-irmãos, em média são inferiores a essas. O fato das estimativas serem menores pode ser atribuído principalmente ao efeito do ambiente, maior erro experimental dos experimentos conduzidos no Brasil. Além do mais, deve-se salientar que, em alguns dos casos relatados por Lamkey e Hallauer (1987), utilizando famílias de meio-irmãos , a população havia sofrido uma endogamia prévia, o que acarreta um aumento na liberação da variância genética aditiva, haja vista que, nessas condições, $\sigma_p^2 = 1/4 (1+F)\sigma_A^2$, e conseqüentemente a h^2 deve ser maior.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material genético

Foram utilizadas, como material genético, 25 famílias de meio-irmãos da população de milho CMS-39. Essa população, também denominada de Composto Nacional, foi obtida pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, com base no intercruzamento de 55 materiais identificados como promissores nos ensaios nacionais em alguns anos. Após o primeiro intercruzamento, a população foi recombinada por mais quatro gerações, utilizando o método irlandês modificado. No ano agrícola 1984/85, Aguiar (1986) submeteu esta população ao primeiro ciclo de seleção recorrente, avaliando 400 famílias de meio-irmãos nas localidades de Ijaci, Lavras e Sete Lagoas, MG.

A avaliação das famílias, correspondentes ao segundo ciclo de seleção, foi realizada por Pacheco (1987) no ano agrícola 1985/86, nas localidades de Ijaci e Sete Lagoas, MG.

Em 1994/95, foi conduzido um ciclo de seleção massal para a prolificidade de onde foram retiradas 196 famílias de meio-irmãos, que foram avaliadas em Lavras no ano agrícola 1995/96, de onde foram retiradas 21 famílias. Do lote de recombinação dessas 21 famílias foram escolhidas 25 para a realização desse trabalho.

3.2 Local e condução

O experimento foi instalado em outubro de 1997 e conduzido na área experimental do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada na região sul do estado de Minas Gerais, a 910 metros de altitude, 21°14' S de latitude e 45° 00' W de longitude.

O delineamento utilizado foi um látice 5 x 5 com duas repetições. A parcela experimental era constituída por três linhas de 10 metros, com 5 plantas por metro linear após o desbaste. Dessa forma, cada parcela continha 150 plantas e considerando as duas repetições, 300, isto é, praticamente o número total de grãos de uma espiga.

A adubação e os demais tratos culturais foram os normalmente utilizados para a cultura na região.

3.3 Caracteres avaliados

Por ocasião da tomada dos dados experimentais, em cada linha, desprezando-se 2 plantas nas extremidades, foram obtidos estratos de 1m de comprimento, 5 plantas. Dessa forma, em cada linha foram obtidos 9 estratos, ou seja, 27 amostras por parcela. Esses estratos foram numerados identificando a linha e a sua posição na parcela. Considerando esses estratos, foram obtidos os seguintes dados:

- Número de dias para florescimento masculino (FM) - Para determinar este caráter, foram anotados o total de dias desde a sementeira até a emergência do pendão.
- Altura média de espiga (AE) - Altura de espiga corresponde à distância, em metros, da superfície do solo ao nó de inserção da espiga mais alta. Foram tomadas as 5 plantas de cada estrato, obtendo-se uma média entre estes valores.
- Número de espigas (NE) – Foi considerado o número total de espigas contadas no momento da colheita.
- Produção de espiga (PE) – Obteve-se a produção de espigas despalhadas em gramas/estrato.

3.4. Análise dos dados

Procedeu-se a análise de variância, considerando diferentes números de plantas por parcela. Para isso, foi utilizada uma rotina específica implementada por Ferreira (1998)*, que possibilitou agrupar todas as diferentes combinações de tamanho e forma de parcela. Ao todo foram simuladas 270 dimensões de parcelas (Figura 1 e apêndice 1A). Foram assim realizadas 270 análise de variância, para cada um dos caracteres, utilizando o seguinte modelo estatístico.

$$Y_{ijk} = m + p_i + r_j + b_{k(j)} + e_{(ijk)}$$

Em que:

Y_{ijk} : Valor observado na parcela experimental que recebeu a família i no bloco k , na repetição j

m : Média geral

p_i : Efeito da família i ; $i = 1, 2, \dots, I$

r_j : Efeito da repetição j ; $j = 1, 2, \dots, J$

$b_{k(j)}$: Efeito do bloco k dentro da repetição j

$e_{(ijk)}$: Efeito do erro experimental associado à observação Y_{ijk}

O esquema da análise de variância é mostrado na Tabela 3.

*Ferreira, D. F. (1998). Rotina em turbo pascal 5.5 (não publicado).

TABELA 3. Modelo da análise de variância com as respectivas esperanças dos quadrados médios.

FV	GL	QM	E(QM)
Repetição			
Bloco \ Repetição			
Famílias ajustadas	GL ₁	Q ₁	$\sigma_e^2 + r\sigma_p^2$
Erro efetivo	GL ₂	Q ₂	σ_e^2

Linhas

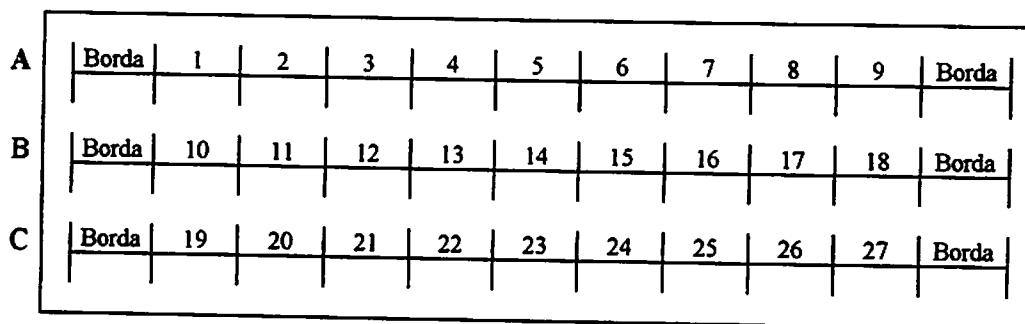


FIGURA 1. Esquema das parcelas experimentais. Estratos de 1 a 27, com 1 m linear cada

3.4.1 Estimativas dos componentes da variância e alguns parâmetros

As estimativas dos componentes de variância foram obtidas de acordo com as esperanças matemáticas apresentadas na tabela 3. Utilizando essas esperanças, foram estimadas a variância genética entre famílias (σ_p^2), herdabilidade entre famílias (h^2), coeficiente de variação experimental (CVe) e coeficiente de variação genética (CVg).

As estimativas foram obtidas por meio das seguintes expressões:

Variância genética entre famílias (σ_p^2)

$$\sigma_p^2 = \frac{Q_1 - Q_2}{r}$$

E o intervalo de confiança foi obtido pela expressão (IC).

. Limite inferior (LI)

$$LI = \frac{GL \cdot \sigma_p^2}{\chi_{\alpha/2}^2}$$

. Limite superior (LS)

$$LS = \frac{GL \cdot \sigma_p^2}{\chi_{1-\alpha/2}^2}$$

Em que:

GL: Graus de liberdade obtido pela expressão de Satterthwaite (citado por Barbin 1993).

$$GL = \frac{(Q_1 - Q_2)}{\frac{(Q_1)^2}{GL_1} + \frac{(Q_2)^2}{GL_2}}$$

$\chi_{\alpha/2}^2$ e $\chi_{1-\alpha/2}^2$: Valor tabelado de χ^2 com a probabilidade de $\alpha/2$ e $1-\alpha/2$, sendo $\alpha = 5\%$ de probabilidade e considerando os graus de liberdade anteriormente estimado (GL).

Variância fenotípica entre médias de famílias (σ_F^2)

$$\sigma_F^2 = \frac{Q_1}{r}$$

Herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2)

$$h^2 = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

Sendo o intervalo de confiança obtido pela expressão de Knapp et al (1985) ou seja:

. Limite inferior (LI)

$$LI = \left\{ 1 - \left[\left(\frac{Q_1}{Q_2} \right) \cdot F_{1-\alpha/2} (GL_2; GL_1) \right]^{-1} \right\}$$

. Limite superior (LS)

$$LS = \left\{ 1 - \left[\left(\frac{Q_1}{Q_2} \right) \cdot F_{\alpha/2} (GL_2; GL_1) \right]^{-1} \right\}$$

$F_{1-\alpha/2}$ e $F_{\alpha/2}$: Valor de F tabelado, com a probabilidade de $1-\alpha/2$ e $\alpha/2$ e com GL_2 e GL_1 , graus de liberdade.

Coefficiente de variação experimental

$$CVe = \frac{\sqrt{Q_2}}{\hat{m}}$$

O intervalo de confiança para o coeficiente de variação foi obtido pela expressão:

. Limite inferior (LI)

$$LI = \frac{CVe}{\sqrt{\left(\frac{\chi_{\alpha/2}^2 + 2}{GL_2 + 1} - 1\right) (CVe)^2 + \frac{\chi_{\alpha/2}^2}{GL_2}}}$$

. Limite superior (LS)

$$LS = \frac{CVe}{\sqrt{\left(\frac{\chi_{1-\alpha/2}^2 + 2}{GL_2 + 1} - 1\right) (CVe)^2 + \frac{\chi_{1-\alpha/2}^2}{GL_2}}}$$

Coefficiente de variação genético entre famílias (CV_g)

$$CV_g = \frac{\sqrt{\sigma_p^2}}{\hat{m}}$$

Sendo \hat{m} a média geral do experimento

Todos os parâmetros mencionados anteriormente foram estimados considerando o número de plantas variando de 5 a 135 plantas.

3.4.2 Determinação do tamanho ideal da amostra

O tamanho ideal da amostra foi determinada pelo método da curvatura máxima (Lessman e Atkins, 1963), envolvendo o coeficiente de variação experimental CVe com o tamanho da amostra. Ou seja, $CVe = a / N^b$, sendo o ponto de curvatura máxima (N_c) fornecido pela expressão apresentada por Chaves (1985).

$$N_c = [a^2 b^2 (2b - 1) / (b - 2)]^{1/(2 - 2b)}$$

a e b são os coeficientes de regressão estimados.

3.4.3 Ganhos esperados com a seleção

O ganho esperado com a seleção entre as famílias de meio-irmãos para os diferentes tamanhos de parcela (GS_j) foi estimado pela expressão:

$$GS_j = i_j \frac{1/4 \sigma_{A_j}^2}{\sqrt{\sigma_{F_j}^2}} = i_j h_j^2 \sigma_{F_j}$$

sendo que:

- i_j : Diferencial de seleção estandardizado para o tamanho de parcela j . Para obter o i , foram considerados experimentos contendo o mesmo número de plantas no total. Para exemplificar, considerou-se que no experimento foram avaliadas 13000 plantas no total utilizando 2 repetições.
- h_j^2 : Herdabilidade ao nível de média de famílias de meio-irmãos estimada com o tamanho de parcela j . Considerou-se a média das herdabilidades estimadas para um mesmo tamanho j de parcela.
- $\sigma_{A_j}^2$: Estimativa da variância genética aditiva, obtida com as parcelas de tamanho j .
- σ_{F_j} : Desvio padrão fenotípico entre média das famílias. De modo análogo, considerou-se as médias das estimativas do desvio fenotípico obtidas para um mesmo tamanho j de parcela.

4 RESULTADOS

No apêndice, estão apresentados os resumos das análises da variância e as estimativas do coeficiente de variação genético (CVg) e da herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2), obtidas nas 270 análises de variâncias, efetuadas para os diferentes tamanhos de estratos, dos caracteres altura de espiga (Tabela 2A), número de dias para o florescimento masculino (Tabela 3A), número de espigas por metro linear (Tabela 4A) e produção de espigas despalhadas por metro linear (Tabela 5A).

Inicialmente, vale salientar que o emprego do látice apresentou eficiência em relação aos blocos casualizados, para todos os caracteres avaliados. Contudo, para o caráter altura de espiga, em apenas 33% das 270 análises realizadas, o látice foi eficiente. O maior número de situações em que o látice se mostrou eficiente ocorreu para o caráter número de dias para o florescimento masculino, isto é, em 89% dos casos a eficiência foi diferente de 100. Pelo menos a princípio não se constatou nenhuma relação entre o tamanho da parcela e a magnitude da estimativa da eficiência dos látices.

As estimativas do coeficiente de variação experimental (CVe) variaram entre os caracteres. Considerando a média de todas as análises, ele apresentou menor estimativa para o número de dias para o florescimento masculino (CVe = 2,14%) e a maior para a produção de espigas (CVe = 14,08%). A maior variação na estimativa do CVe ocorreu também para a produção de espigas, que variou de 8,8% a 31,2% (Tabela 4A). Não se constatou associação entre a estimativa do coeficiente de variação e a eficiência do látice. Por exemplo, para a produção de espigas, a estimativa da correlação entre a eficiência do látice e o coeficiente de variação, envolvendo todas as 270 análises, foi de $r = 0,038$. Também não foi observada associação entre a magnitude do coeficiente de variação e a média do caráter. Novamente, no caso da produção de espigas, a estimativa do coeficiente

de correlação entre o CVe e a média do caráter foi de $r = -0,062$. Valores semelhantes foram obtidos para os outros caracteres.

De modo análogo ao coeficiente de variação experimental, as estimativas do coeficiente de variação genético variaram entre os caracteres. Ela foi maior no caso da produção de espigas, média de 9,6%. Vale ressaltar que a estimativa variou entre as análises realizadas. No caso da produção de espigas, o menor valor observado foi de 7,1 na amostra de 5 plantas da linha A, e o maior, de 13,2, também com 5 plantas da linha B.

Para as estimativas da herdabilidade (h^2), apresentadas nas tabelas 1A, 2A, 3A e 4A, são válidas as mesmas observações feitas anteriormente. Em média, a maior estimativa da herdabilidade foi obtida para o número de dias para o florescimento masculino 55,5%. Como era esperado, ocorreu associação negativa entre as estimativas do CVe e da h^2 . No caso da produção de espigas, a correlação entre as estimativas do CVe e da h^2 , das 270 análises foi de $-0,61^{**}$ e para o caráter altura de espiga, essa mesma correlação atingiu $-0,84^{**}$. Como era esperado, também constatou-se associação positiva entre as estimativas do CVg e h^2 .

Na Tabela 4, estão apresentados os valores médios das estimativas do coeficiente de variação ambiental, genético, herdabilidade e a variância genética, para todos os caracteres, considerando os diferentes tamanhos da amostra. Chama atenção, inicialmente, que a precisão experimental melhorou com o aumento do tamanho da amostra, menor estimativa do CVe.

É oportuno salientar que quando se considerou um mesmo tamanho da amostra, porém estando as plantas distribuídas em uma, duas ou nas três linhas, ocorreram diferenças nas estimativas. Observe, por exemplo, que com 30 plantas, o CVe obtido quando se considera apenas uma linha, foi em média de 13,1%, com duas linhas de 11,7% e com três linhas de 11,6% (Tabela 4). Em todos os casos, quando se comparou um mesmo número de plantas, com uma ou

TABELA 4. Estimativas dos coeficientes de variação experimental (CVe%) e genético (CVg%), herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) e variância genética entre famílias para os caracteres altura de espiga (AE), dias para o florescimento masculino (FM), número de espigas por metro (NE) e produção de espigas (PE), considerando a média dos diferentes tamanhos de parcela (tamanhos de amostra) e diferentes arranjos das linhas Lavras, UFLA, 1997/98

Amostra	Linha	Linhas por Parcela	CV e				CVg				h ²				Variância genética			
			AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE (10 ⁻³)	FM	NE	PE
5	A	1	6,1	2,6	14,9	22,0	2,3	1,7	3,9	7,1	28,6	45,2	20,9	28,0	2,4	1,4	0,1	7401,0
	B	1	5,8	2,6	13,8	21,9	2,6	1,8	5,2	13,2	34,1	49,2	24,5	43,1	2,8	1,4	0,1	10976,7
	C	1	5,4	2,6	15,3	22,8	2,3	1,5	3,9	10,3	31,3	38,3	18,5	32,7	2,2	1,0	0,1	8107,1
10	A	1	5,4	2,3	10,7	17,4	2,6	1,8	4,8	7,7	32,9	54,6	33,9	29,9	2,1	1,4	0,1	5914,4
	B	1	4,9	2,3	10,5	17,6	2,6	1,8	4,3	10,9	40,6	55,2	27,1	44,0	2,7	1,5	0,1	7163,2
	C	1	4,2	2,5	11,4	18,2	2,6	1,5	2,8	8,1	43,9	41,9	17,7	31,7	2,1	1,0	0,0	4678,5
15	A	1	5,1	2,1	8,6	15,4	2,7	1,8	6,0	7,2	37,0	58,6	50,6	31,6	2,3	1,4	0,1	4788,2
	B	1	4,3	2,2	9,3	15,7	2,7	1,8	4,1	11,0	45,8	57,6	28,4	50,0	2,6	1,4	0,0	7091,2
	C	1	3,6	2,5	9,8	16,1	2,7	1,5	1,5	8,4	48,7	41,3	10,3	37,2	1,9	1,0	0,0	4099,9
20	A	1	4,9	2,0	7,8	14,3	2,8	1,8	5,7	8,3	40,6	62,0	51,0	38,1	2,4	1,5	0,1	4493,4
	B	1	4,0	2,1	8,2	14,7	3,0	1,8	4,5	10,7	53,7	59,4	36,9	51,6	2,8	1,4	0,1	6601,6
	C	1	3,3	2,5	9,3	15,0	2,5	1,5	1,2	8,1	54,8	41,6	8,8	38,3	1,9	1,0	0,0	3786,5
25	A	1	4,8	2,0	7,0	13,4	2,8	1,9	5,8	8,7	40,3	63,8	57,4	44,0	2,3	1,5	0,1	4594,8
	B	1	3,7	2,0	7,7	13,7	3,0	1,8	4,1	10,6	54,2	60,6	37,5	54,4	2,7	1,4	0,0	6377,8
	C	1	3,0	2,4	8,7	14,4	2,6	1,5	0,9	8,1	58,6	42,7	6,0	40,1	2,0	1,0	0,0	3728,0

Continua,,

TABELA 4, Continuação,

Amostra	Linha	Linhas por Parcela	CVe				CVg				h ²				Variância genética			
			AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE (10 ⁻³)	FM	NE	PE
30	A	1	4,7	1,9	6,9	12,6	2,8	1,9	5,3	8,7	40,9	64,5	53,9	48,1	2,3	1,5	0,1	4480,4
	B	1	3,5	2,0	7,1	13,0	3,0	1,8	4,6	10,9	58,5	60,5	45,0	58,6	2,8	1,4	0,0	6805,8
	C	1	2,9	2,4	8,3	13,5	2,7	1,5	0,5	8,0	64,3	44,1	2,9	41,1	2,3	1,0	0,0	3613,6
35	A	1	4,6	1,9	6,9	11,9	2,8	1,8	5,1	8,9	43,6	64,1	52,2	52,6	2,3	1,5	0,1	4571,0
	B	1	3,4	2,0	6,8	12,4	3,0	1,7	4,5	10,9	59,3	60,2	45,8	60,6	2,7	1,4	0,0	6818,2
	C	1	2,8	2,3	7,9	13,3	2,7	1,5	0,6	8,0	68,3	46,6	1,9	41,9	2,2	1,0	0,0	3627,2
40	A	1	4,4	1,9	6,6	11,2	2,6	1,8	5,1	9,2	40,0	64,6	53,7	57,0	2,0	1,5	0,1	4833,2
	B	1	3,4	2,0	6,4	12,3	3,0	1,7	4,4	10,7	61,1	59,9	48,7	60,2	2,8	1,3	0,0	6643,9
	C	1	2,6	2,2	7,8	12,9	2,7	1,6	0,8	8,0	69,0	50,6	3,7	43,6	2,3	1,1	0,0	3674,2
45	A	1	4,4	1,9	6,2	10,9	2,6	1,8	5,3	9,8	40,0	64,2	58,9	62,2	2,0	1,5	0,1	5685,0
	B	1	3,5	2,0	6,2	11,8	2,9	1,7	4,2	10,8	55,6	60,1	47,5	62,6	2,5	1,3	0,0	6914,0
	C	1	2,5	2,1	7,5	12,5	2,6	1,6	0,0	8,1	66,7	54,0	0,0	45,8	2,0	1,2	0,0	3831,5
10	AB	2	4,6	2,1	10,3	16,0	2,9	1,8	5,4	11,3	42,5	57,5	37,7	49,2	2,7	1,4	0,1	8123,0
	BC	2	4,2	2,2	10,5	16,5	2,8	1,6	4,6	10,8	45,9	50,3	29,4	46,1	2,4	1,2	0,1	7091,3
20	AB	2	4,1	2,0	7,7	13,1	2,9	1,8	4,8	10,3	46,6	61,0	44,4	53,9	2,5	1,4	0,1	6480,0
	BC	2	3,5	2,1	8,4	13,3	2,8	1,6	4,0	9,2	55,3	53,6	31,2	48,5	2,4	1,1	0,0	4856,5
30	AB	2	3,9	1,9	6,8	11,7	2,7	1,8	5,2	10,4	47,6	63,5	52,4	60,8	2,4	1,4	0,1	6299,0
	BC	2	3,1	2,1	7,3	11,6	2,7	1,6	3,6	9,5	59,6	54,0	33,4	56,9	2,3	1,1	0,0	5119,3
40	AB	2	3,7	1,8	6,2	11,2	3,0	1,8	5,4	10,2	56,0	65,5	61,2	62,0	2,8	1,4	0,1	5953,5
	BC	2	3,0	2,0	6,7	10,9	2,8	1,6	3,8	9,4	64,3	54,3	40,6	59,5	2,4	1,1	0,0	5055,0
50	AB	2	3,7	1,8	5,7	10,7	2,9	1,8	5,3	10,2	53,7	67,8	61,6	64,4	2,5	1,5	0,1	5932,4
	BC	2	2,8	2,2	6,2	10,5	2,8	1,6	4,0	9,4	66,4	55,1	45,3	61,5	2,4	1,1	0,0	4996,3

Continua,,

TABELA 4, Continuação,

Amostra	Linha	Linhas por Parcela	CVe				CVg				h ²				Variância genética			
			AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE (10 ⁻³)	FM	NE	PE
60	AB	2	3,6	1,8	5,6	10,2	3,0	1,8	5,1	10,2	56,7	65,9	61,8	66,7	2,6	1,4	0,1	5976,2
	BC	2	2,8	2,2	5,7	10,0	2,9	1,6	4,2	9,6	68,8	55,6	50,8	64,7	2,5	1,1	0,0	5207,6
70	AB	2	3,6	1,8	5,4	9,8	2,8	1,8	5,0	10,2	53,7	65,7	61,7	68,2	2,3	1,4	0,1	5907,5
	BC	2	2,7	2,0	5,5	9,9	2,9	1,6	4,0	9,5	71,4	56,3	50,2	64,4	2,5	1,1	0,0	5112,7
80	AB	2	3,5	1,8	5,1	9,6	2,9	1,8	4,9	10,0	55,6	66,0	64,2	68,5	2,5	1,4	0,1	5823,5
	BC	2	2,6	1,9	5,5	10,0	2,9	1,6	3,9	9,3	71,4	57,8	51,0	63,0	2,5	1,1	0,0	4926,4
90	AB	2	3,5	1,8	5,0	9,5	2,9	1,8	4,7	10,3	55,6	65,9	64,2	70,1	2,5	1,4	0,0	6213,2
	BC	2	2,6	1,9	5,5	9,9	2,9	1,6	3,5	9,2	71,4	59,1	45,0	63,3	2,5	1,2	0,0	4973,5
15	ABC	3	3,8	2,2	8,7	14,0	2,9	1,7	5,1	10,3	54,6	55,7	41,7	51,9	2,4	1,2	0,1	6444,3
30	ABC	3	3,3	2,0	6,8	11,6	2,9	1,7	4,8	9,2	60,7	59,1	49,1	55,5	2,4	1,1	0,0	4953,9
45	ABC	3	3,1	1,9	6,1	10,5	2,9	1,7	4,7	9,1	62,9	59,9	53,7	59,9	2,3	1,1	0,0	4750,2
60	ABC	3	3,0	1,9	5,6	10,1	2,9	1,7	4,6	9,1	65,2	60,9	56,1	61,6	2,4	1,1	0,0	4653,6
75	ABC	3	2,9	1,9	5,2	9,7	2,8	1,7	4,7	9,1	62,9	61,6	60,5	63,6	2,4	1,1	0,0	4698,0
90	ABC	3	2,8	1,9	5,1	9,3	3,0	1,7	4,4	9,1	69,6	62,1	59,3	65,8	2,5	1,1	0,0	4729,8
105	ABC	3	2,8	1,8	5,0	9,0	3,0	1,7	4,3	9,1	72,6	62,2	58,3	67,1	2,5	1,1	0,0	4724,3
120	ABC	3	2,7	1,8	4,9	8,9	3,0	1,7	4,3	9,0	73,2	63,3	60,6	67,5	2,5	1,1	0,0	4689,5
135	ABC	3	2,7	1,8	4,9	8,8	2,9	1,7	4,1	9,2	55,6	55,0	54,5	68,8	2,5	1,2	0,0	4971,8

duas linhas, a precisão foi sempre maior quando as plantas estiveram distribuídas nas duas linhas. A vantagem já não foi tão expressiva quando se passou de duas para três linhas, considerando um mesmo número de plantas.

As mesmas observações feitas para o CVe são válidas para as demais estimativas obtidas, exceto no caso da variância genética, principalmente para a produção de espigas, cujas estimativas flutuaram muito, independente do número de plantas avaliadas.

Utilizando os intervalos de confiança das estimativas do CVe, CVg, h^2 e variância genética, obtidos para o maior tamanho da amostra, 135 plantas/parcela, foi possível quantificar o número de estimativas, para um dado tamanho da amostra, que se encontravam dentro do referido intervalo (Tabela 5). Observe que, exceto para o número de dias para o florescimento masculino, com o menor número de plantas por parcela, isto é, cinco, 100% das estimativas do CVe estiveram fora dos limites obtidos para a população toda. Com o aumento do tamanho da amostra, o número de casos fora do intervalo considerado reduziu acentuadamente. Chama atenção o fato de que, no caso da herdabilidade (h^2), para todos os caracteres, a partir de 25 plantas em uma única linha, as estimativas estiveram dentro do intervalo de confiança do parâmetro populacional. Quando se consideram duas ou mais linhas, já com 10 plantas, praticamente todas as estimativas estiveram dentro do intervalo de confiança.

As estimativas médias e o intervalo de confiança do CVe e h^2 para os diferentes tamanhos da amostra, desconsiderando o fato das plantas estarem em uma, duas ou três linhas, são apresentadas na Tabela 6 para altura da espiga, na Tabela 7 para número de dias para o florescimento masculino, na Tabela 8 para número de espigas e na Tabela 9 para produção de espigas. Os resultados mostrados nessas tabelas reforçam todas as observações anteriormente salientadas. Considerando, por exemplo, a produção das espigas, a estimativa do CVe passou de 22,2%, com 5 plantas, para 8,8%, com 135 plantas/parcela.

TABELA 5, Porcentagens de estimativas fora do IC estimado para 135 plantas para os coeficientes de variação experimental (CVe%) e genético (CVg%), herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) e variância genética entre famílias, para os caracteres altura de espiga (AE), dias para o florescimento masculino (FM), número de espigas por metro (NE), produção de espigas (PE), considerando a média dos diferentes tamanhos de parcela(tamanho da amostra) e diferentes arranjos das linhas, Lavras, UFLA, 1997/98.

Amostra	Linha	Linhas por Parcela	CVe				CVg				h^2				Variância genética			
			AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE (10 ⁻³)	FM	NE	PE
5	A	1	100,0	22,22	100,0	100,0	33,3	22,2	33,3	44,4	55,6	0,0	0,0	66,7	33,3	11,1	33,3	44,4
	B	1	100,0	22,22	100,0	100,0	33,3	0,0	66,7	11,1	44,4	0,0	0,0	11,1	33,3	0,0	66,7	11,1
	C	1	100,0	44,44	100,0	100,0	33,3	22,2	55,6	44,4	55,6	0,0	0,0	15,6	33,3	22,2	55,6	33,3
10	A	1	100,0	0,00	66,7	100,0	12,5	0,0	25,0	75,0	37,5	0,0	0,0	62,5	12,5	0,0	25,0	75,0
	B	1	100,0	0,00	100,0	100,0	25,0	0,0	25,0	25,0	25,0	0,0	0,0	12,5	25,0	0,0	25,0	0,0
	C	1	75,0	25,00	100,0	100,0	12,5	37,5	62,5	25,0	25,0	0,0	0,0	37,5	25,0	12,5	37,5	37,5
15	A	1	100,0	0,0	71,4	100,0	0,0	0,0	0,0	57,1	14,3	0,0	0,0	42,9	0,0	0,0	0,0	57,0
	B	1	100,0	0,0	100,0	85,7	14,3	0,0	28,6	0,0	28,6	0,0	0,0	14,3	14,3	0,0	28,6	0,0
	C	1	42,9	0,0	100,0	85,7	0,0	42,9	71,4	28,6	14,3	0,0	0,0	42,9	14,3	14,3	71,4	28,6
20	A	1	100,0	0,0	50,0	100,0	0,0	0,0	0,0	16,7	33,3	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	50,0
	B	1	83,3	0,0	66,7	83,3	0,0	0,0	16,7	0,0	16,7	0,0	0,0	16,7	16,7	0,0	16,7	0,0
	C	1	16,7	0,0	100,0	83,3	0,0	50,0	66,0	33,3	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	66,7	33,3
25	A	1	100,0	0,0	20,0	100,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	20,0
	B	1	40,0	0,0	60,0	80,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0
	C	1	0,0	0,0	100,0	60,0	0,0	60,0	67,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	80,0	0,0

Continua,,

TABELA 5, Continuação.

Amostra	Linha	Linhas por Parcela	CVe				CVg				h ²				Variância genética			
			AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE (10 ⁻³)	FM	NE	PE
30	A	1	100,0	0,0	50,0	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B	1	25,0	0,0	25,0	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C	1	0,0	0,0	75,0	75,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
35	A	1	100,0	0,0	33,3	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B	1	33,3	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C	1	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
40	A	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B	1	50,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C	1	0,0	0,0	50,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
45	A	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	B	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C	1	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	AB	2	100,0	0,0	88,9	88,9	22,2	0,0	22,2	11,1	22,2	0,0	0,0	11,1	22,2	0,0	11,1	0,0
	BC	2	77,8	0,0	88,9	100,0	0,0	22,2	22,2	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0	33,3	0,0
20	AB	2	87,5	0,0	62,5	50,0	0,0	0,0	25,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	12,5	0,0
	BC	2	25,0	0,0	87,5	75,0	0,0	0,0	25,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0
30	AB	2	71,4	0,0	42,9	42,9	14,3	0,0	14,3	0,0	28,6	0,0	0,0	0,0	28,6	0,0	14,3	0,0
	BC	2	14,3	0,0	28,6	42,9	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0
40	AB	2	66,7	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	16,7	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	16,7	0,0
	BC	2	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
50	AB	2	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
	BC	2	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0

Continua...

TABELA 5, Continuação.

Amostra	Linha	Linhas por Parcela	CVe				CVg				h ²				Variância genética			
			AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE	FM	NE	PE	AE (10 ⁻³)	FM	NE	PE
60	AB	2	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	BC	2	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
70	AB	2	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	BC	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80	AB	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	BC	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90	AB	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	BC	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	ABC	3	44,4	11,1	88,9	66,7	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	22,2	0,0
30	ABC	3	12,5	0,0	25,0	37,5	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0
45	ABC	3	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	ABC	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
75	ABC	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90	ABC	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
105	ABC	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	ABC	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
135	ABC	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TABELA 6, Médias e limites inferior (LI) e superior (LS) do coeficiente de variação experimental (CVe%) e herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2), do caráter altura de espigas para diferentes tamanhos de amostras Lavras, UFLA, 1997/98.

AMOSTRA	CVe(%)			h^2 (%)		
	LI	MÉDIA	LS	LI	MÉDIA	LS
5	4,4	5,8	7,9	-57,3	31,3	69,5
10	3,6	4,6	6,4	-30,8	41,7	74,6
15	3,3	4,0	5,8	-19,9	49,2	76,7
20	3,1	3,9	5,5	-11,4	50,3	78,4
25	3,0	3,8	5,4	-13,5	51,0	78,0
30	2,8	3,5	4,9	-0,4	56,3	80,5
35	2,8	3,6	5,0	-1,8	57,0	80,2
40	2,6	3,4	4,7	6,6	58,4	81,9
45	2,5	3,3	4,5	9,2	58,5	82,4
50	2,6	3,3	4,6	8,7	60,1	82,3
60	2,4	3,1	4,3	16,9	63,9	83,9
70	2,4	3,1	4,4	13,1	62,6	83,1
75	2,4	2,9	4,2	16,4	62,9	83,8
80	2,5	3,1	4,4	14,9	63,5	83,5
90	2,2	2,9	4,0	26,0	66,6	85,6
105	2,0	2,8	3,6	38,1	72,6	88,0
120	2,0	2,7	3,6	39,5	73,2	88,2
135	2,0	2,7	3,6	35,2	71,4	87,4

TABELA 7, Médias e limites inferior (LI) e superior (LS) do coeficiente de variação experimental (CVe%) e herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2), do caráter dias para o florescimento masculino para diferentes tamanhos de amostras Lavras, UFLA, 1997/98.

AMOSTRA	CVe(%)			h^2 (%)		
	LI	MÉDIA	LS	LI	MÉDIA	LS
5	2,0	2,6	4,0	-45,0	44,2	77,1
10	1,7	2,3	3,5	-25,2	52,2	80,2
15	1,6	2,2	3,4	-21,3	54,1	80,8
20	1,6	2,1	3,2	-15,4	55,8	81,8
25	1,6	2,1	3,3	-15,5	55,7	81,7
30	1,5	2,0	3,1	-10,0	58,1	82,6
35	1,5	2,1	3,2	-12,5	57,0	82,2
40	1,5	2,0	3,0	-6,7	59,2	83,1
45	1,5	2,0	3,0	-5,7	59,6	83,3
50	1,4	2,0	2,9	-3,2	61,4	83,7
60	1,4	2,0	2,9	-2,8	60,8	83,7
70	1,4	1,9	2,9	-2,1	61,0	83,9
75	1,4	1,9	2,8	-0,7	61,6	84,1
80	1,4	1,9	2,8	0,3	61,9	84,2
90	1,4	1,8	2,8	0,9	62,3	84,3
105	1,4	1,8	2,8	0,9	62,2	84,3
120	1,3	1,8	2,7	3,8	63,3	84,8
135	1,3	1,8	2,7	4,9	63,8	85,0

TABELA 8, Médias e limites inferior (LI) e superior (LS) do coeficiente de variação experimental (CVe%) e herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2), do caráter número de espigas para diferentes tamanhos de amostras Lavras, UFPA, 1997/98.

AMOSTRA	CVe(%)			h^2 (%)		
	LI	MÉDIA	LS	LI	MÉDIA	LS
5	9,3	14,7	16,5	-91,7	21,3	62,8
10	7,4	10,6	13,1	-62,5	29,9	68,5
15	6,5	8,9	11,6	-46,5	35,7	71,6
20	6,0	8,2	10,7	-44,0	35,0	72,0
25	5,7	7,8	10,2	-44,4	33,6	72,0
30	5,3	7,1	9,4	-25,7	42,0	75,6
35	5,3	7,2	9,5	-42,6	33,3	72,3
40	4,8	6,7	8,6	-13,2	43,1	78,0
45	4,7	6,4	8,4	-12,5	44,6	78,2
50	4,5	6,0	8,0	1,3	53,5	80,8
60	4,3	5,6	7,6	5,1	56,2	81,6
70	4,2	5,5	7,4	4,1	55,9	81,4
75	4,0	5,2	7,1	12,9	60,5	83,1
80	4,0	5,3	7,2	5,6	57,6	81,7
90	3,9	5,2	7,0	6,3	57,0	81,8
105	3,8	5,0	6,8	7,9	58,3	82,1
120	3,7	4,9	6,6	10,9	60,6	82,7
135	3,7	4,9	6,7	5,3	58,3	81,6

TABELA 9, Médias e limites inferior (LI) e superior (LS) do coeficiente de variação experimental (CVe%) e herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2), do caráter produção de espigas para diferentes tamanhos de amostras Lavras, UFLA, 1997/98.

AMOSTRA	CVe(%)			h^2 (%)		
	LI	MÉDIA	LS	LI	MÉDIA	LS
5	12,4	22,2	25,3	-66,0	34,6	73,8
10	10,5	17,0	21,5	-47,9	41,4	76,6
15	9,6	14,9	19,6	-37,4	45,7	78,3
20	9,1	13,9	18,6	-35,2	46,9	78,6
25	9,1	13,8	18,5	-38,7	46,2	78,1
30	8,2	12,1	16,7	-16,8	54,5	81,5
35	8,4	12,5	17,1	-24,2	51,7	80,4
40	7,9	11,6	16,1	-11,9	57,2	82,3
45	7,6	11,1	15,5	-12,4	58,4	82,2
50	7,3	10,6	14,9	3,0	62,9	84,7
60	7,0	10,1	14,3	6,0	63,6	85,1
70	6,8	9,9	14,0	11,9	66,3	86,1
75	6,8	9,7	13,8	4,6	63,6	84,9
80	6,8	9,8	13,9	10,4	65,7	85,8
90	6,6	9,5	13,6	10,1	66,2	85,8
105	6,3	9,0	12,9	13,8	67,1	86,4
120	6,2	8,9	12,7	14,7	67,5	86,5
135	6,2	8,8	12,6	18,1	68,8	87,1

A herdabilidade com 5 plantas foi de 34,6% e com 135 plantas, de 68,8%. Registra-se, contudo, que as maiores alterações ocorreram com menores números de plantas, isto é, com 25 a 30 plantas por parcela.

Constata-se, também (Tabelas 6, 7, 8 e 9), que embora as estimativas do CVe e da h^2 diferissem entre os caracteres, proporcionalmente o efeito do aumento no tamanho da amostra foi semelhante entre eles. Veja, por exemplo, que para a altura da espiga com 5 plantas, o CVe foi de 5,8% e, com 135, de 2,7%, ou seja, uma redução de 53,5% na estimativa. Nessa mesma condição para a produção de espigas, a redução foi de 60% (Tabela 9).

Os intervalos de confiança das estimativas variaram entre os caracteres e também entre os tamanhos de amostra. Considerando a produção de espigas, veja que o intervalo de confiança da h^2 foi muito maior quando se utilizou menores números de plantas por parcela (Tabela 9). Chama atenção o fato de que, até 45 plantas por parcela, o limite inferior esperado da estimativa, ao nível de 5% de probabilidade, foi negativa, indicando que quando se utiliza menor número de plantas por parcelas, há chance de se estimar herdabilidade nula. Para todos os parâmetros, a amplitude de variação nas estimativas, diferença entre o limite superior e inferior, decresceu com o aumento no número de plantas sendo avaliados. Fica evidente que com menor número de plantas nas parcelas a precisão das estimativas desses parâmetros é menor.

O efeito do número de plantas por parcela nas estimativas do CVe e h^2 pode ser melhor visualizado nas Figuras 2, 3, 4 e 5. Novamente fica evidente o fato de que com a melhoria da precisão experimental, menor coeficiente de variação, maiores sucessos devem ser esperados com a seleção, pois ocorre aumento da estimativa da herdabilidade.

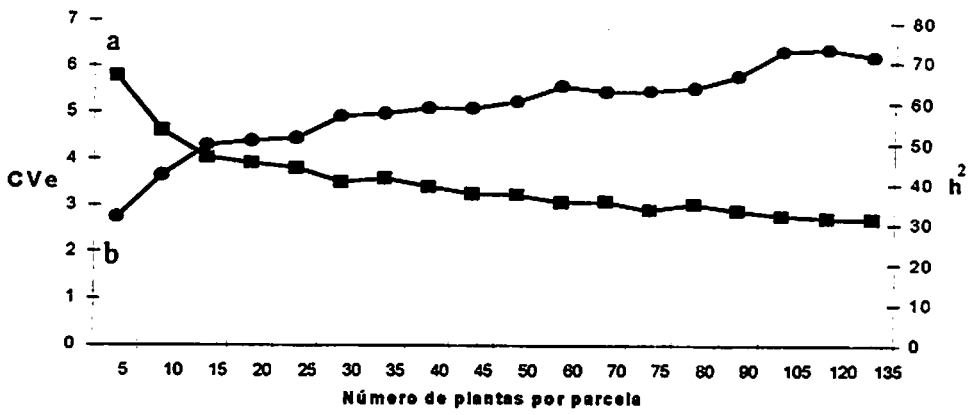


FIGURA 2. Estimativas do coeficiente de variação experimental (CVe%) (a) e da herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) (b), para o caráter altura de espiga, considerando diferentes números de plantas por amostra Lavras, UFLA, 1997/98.

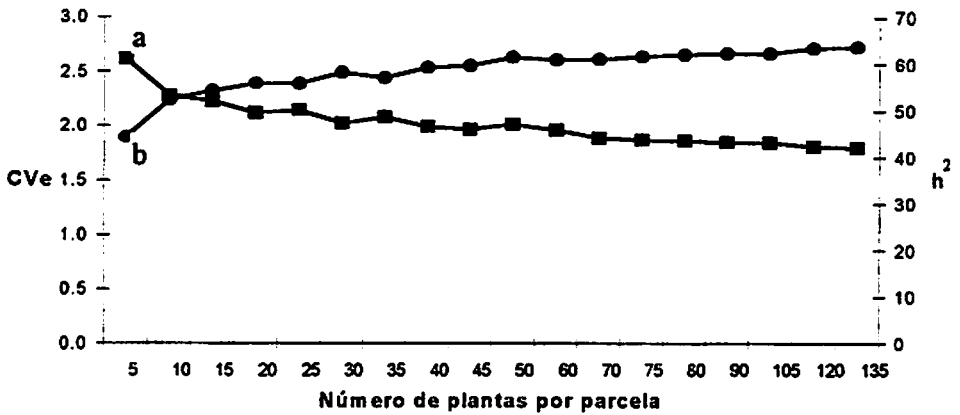


FIGURA 3. Estimativas do coeficiente de variação experimental (CVe%) (a) e da herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) (b), para o caráter dias para o florescimento masculino, considerando diferentes números de plantas por amostra Lavras, UFLA, 1997/98.

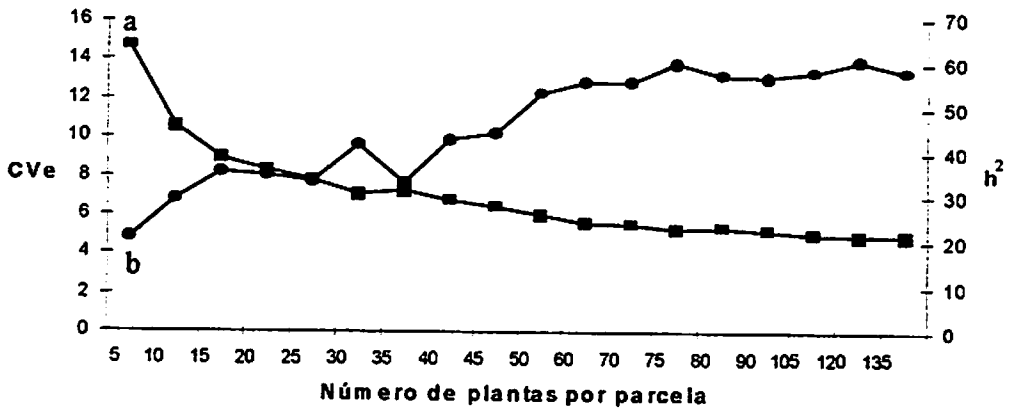


FIGURA 4. Estimativas do coeficiente de variação experimental (CVe%) (a) e da herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) (b), para o caráter número de espigas, considerando diferentes números de plantas por amostra Lavras, UFLA, 1997/98.

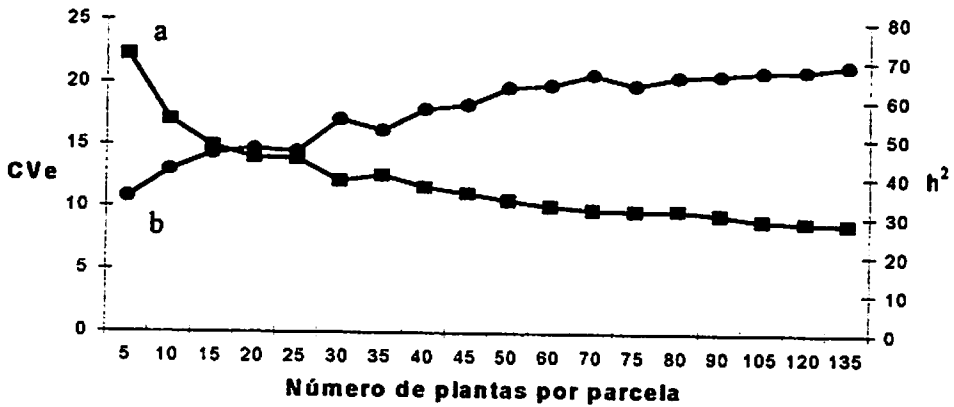



FIGURA 5. Estimativas do coeficiente de variação experimental (CVe%) (a) e herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) (b), para o caráter produção de espigas, considerando diferentes números de plantas por amostra Lavras, UFLA, 1997/98.



Utilizando o método da curvatura máxima, foi possível estimar o tamanho ideal da parcela, considerando as estimativas do coeficiente de variação experimental (Figuras 6 ,7, 8 e 9). Constata-se que, em todos os casos, o coeficiente de determinação (R^2) foi superior a 97%, indicando um bom ajustamento às equações propostas. O ponto de inflexão variou entre os caracteres. Ele apresentou maiores valores para os caracteres cuja avaliação foi efetuada com menor precisão. Para a produção de espigas, foi obtido o valor de 9,62, indicando que a parcela ideal deve conter de 9 a 10 plantas (Figura 9). No caso do número de espigas, o valor foi de 8,01 (Figura 8); para o número de dias para o florescimento masculino, foi de 0,17 (Figura 7) e para a altura de espiga, foi de 1,02 (Figura 6).

Para avaliar o efeito do número de plantas no sucesso com a seleção, foi considerada uma situação em que todos os experimentos de avaliação das famílias teriam o mesmo tamanho. No caso, o total de plantas sendo avaliadas foi de 13000 e todos os experimentos com 2 repetições, e sendo selecionadas as 20 melhores famílias (Tabela 10 e Figura 10), então os valores do ganho esperado com a seleção, considerando os diferentes números de plantas por parcela. Veja que com 5 plantas por parcela, é possível avaliar 1300 famílias, e para selecionar 20 famílias superiores é aplicada uma intensidade de seleção de 1,5%. Já com 135 plantas é possível a avaliação de apenas 48 famílias e a intensidade de seleção para manter as 20 mesmas famílias superiores é muito branda, 41,5%. Nessas condições, o ganho esperado com 5 plantas por parcela, mesmo apresentando menor estimativa da herdabilidade, é de 2,4 vezes ao obtido se fossem utilizadas 135 plantas.

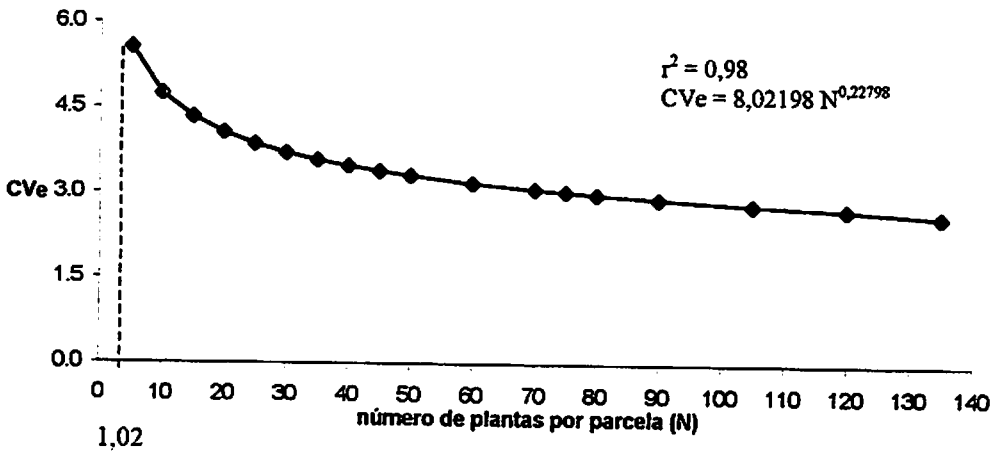


FIGURA 6. Relação entre o coeficiente de variação experimental (CVe%) e o número de plantas por parcela para o caráter altura de espiga.

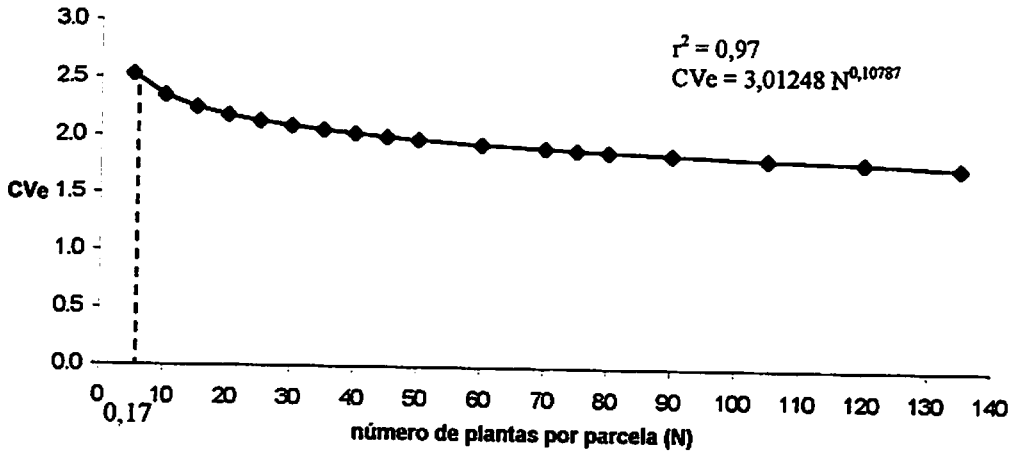


FIGURA 7. Relação entre o coeficiente de variação experimental (CVe%) e o número de plantas por parcela para o caráter dias para o florescimento masculino.

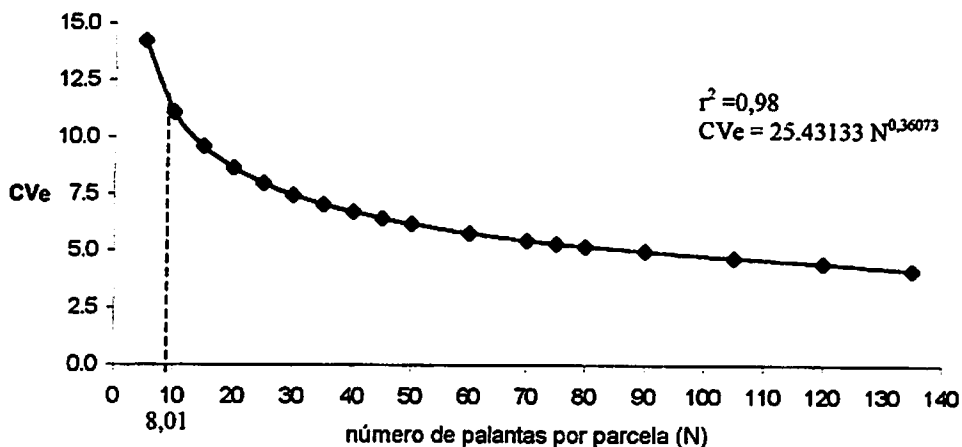


FIGURA 8. Relação entre o coeficiente de variação experimental (CVe%) e o número de plantas por parcela para o caráter número de espigas.

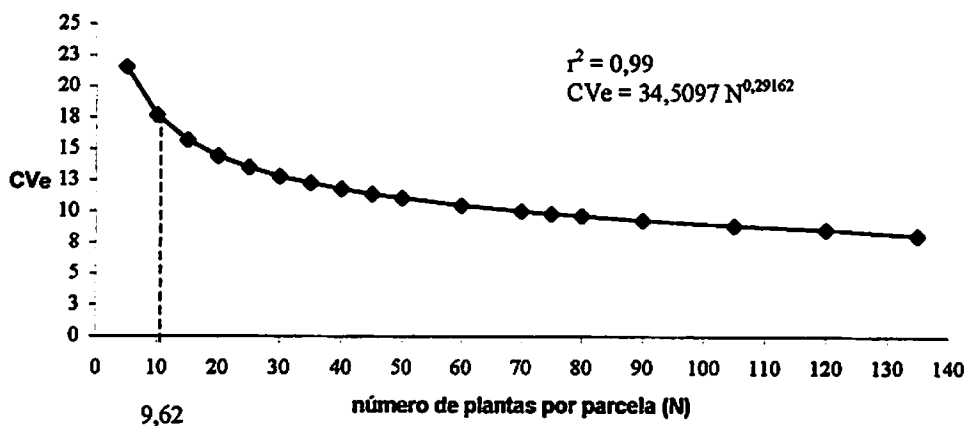


FIGURA 9. Relação entre o coeficiente de variação experimental para o caráter produção de espigas e o tamanho da amostra, em relação ao número de plantas.

TABELA 10. Ganho esperado com a seleção (GS) em g/parcela de um m² e em porcentagem da média do caráter produção de espigas (PE) para diferentes tamanhos de amostras Lavras, UFLA, 1997/98.

Nº Plat/parcl	Nº fam. Avaliadas	P(%)	i	h ²	$\sigma_{\bar{F}}$	GS(g)	%
5	1300	1,5	2,525	34,6	152.6	133,3	17,6
10	650	3,1	2,255	41,4	123.1	115,0	15,2
15	433	4,6	2,097	45,7	111.2	106,6	14,1
20	325	6,2	1,971	46,9	104.8	96,9	12,8
25	260	7,7	1,876	46,2	101.9	88,3	11,7
30	217	9,2	1,794	54,5	97.2	95,1	12,6
35	186	10,8	1,718	51,7	97.5	86,6	11,4
40	163	12,3	1,655	57,2	95.7	90,6	12,0
45	144	13,8	1,597	58,4	93.3	87,0	11,5
50	130	15,4	1,541	62,9	93.1	90,3	11,9
60	108	18,5	1,443	63,6	89.5	82,2	10,9
70	93	21,5	1,359	66,3	91.1	82,1	10,8
75	87	23,1	1,318	63,6	85.9	72,0	9,5
80	81	24,6	1,281	65,7	90.3	76,1	10,1
90	72	27,7	1,209	66,2	88.1	70,6	9,3
105	62	32,3	1,111	67,1	83.9	62,6	8,3
120	54	36,9	1,022	67,5	83.3	57,5	7,6
135	48	41,5	0,936	68,8	85.0	54,7	7,2

Para verificar qual o efeito do número de plantas/parcela no ganho esperado, foi estimada a equação de regressão entre a variável independente “X” (número de plantas por parcela) e a variável dependente “Y”, (ganho com a seleção em percentagem da média). Observe que (Figura 10) a resposta foi linear ($R^2 = 0,85$). A estimativa do coeficiente de regressão linear ($b = -0,06$) indica que a cada aumento de uma planta por parcela, o ganho com a seleção reduz em 0,06%.

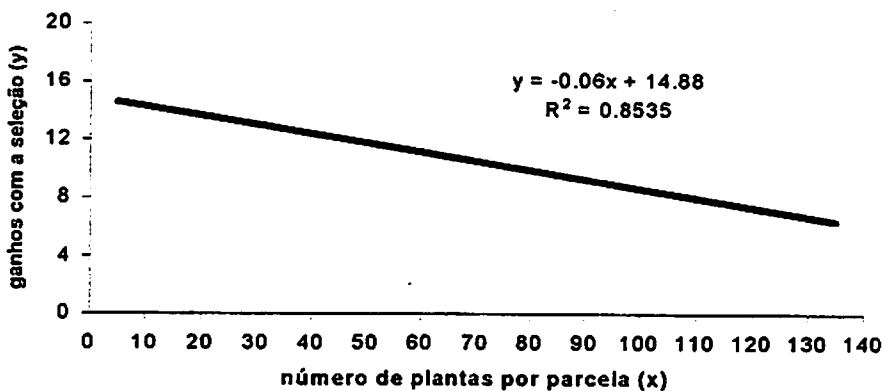


FIGURA 10. Equação de regressão linear entre o ganho esperado com a seleção (%) e o número de plantas por parcela, para o caráter produção de espigas.

5 DISCUSSÃO

Já foram realizados alguns trabalhos visando estimar o número de plantas ou tamanho das parcelas a serem utilizadas quando da avaliação de famílias de meio-irmãos de milho (Eberhart, 1970; Chaves, 1985 e Resende e Souza Júnior, 1997). Nessas pesquisas, foram utilizadas metodologias distintas das empregadas no presente trabalho. Resende e Souza Júnior, (1997), por exemplo, fez inferência sobre o número de plantas por parcela, utilizando os componentes da variância. Já Chaves (1985) conduziu experimentos distintos com parcelas de 1 ou 5 m². Na parcela de 5 m², ele considerou sub amostras de 1m². Não foi encontrado nenhum relato em que foram utilizados praticamente todos os descendentes de uma espiga de meio-irmãos, como foi o caso do presente trabalho. Essa estratégia permitiu fazer inferência sobre o número de plantas a serem utilizadas, considerando uma maior amplitude de condições.

Na maioria dos trabalhos a respeito de tamanho de parcela, o parâmetro mais utilizado como referência é o coeficiente de variação ambiental que, como já mencionado, avalia a precisão experimental. A estimativa média do C_{Ve} variou entre os caracteres como é freqüentemente mostrado na literatura (Scapin et al., 1995). No caso da produção de espigas, o C_{Ve} na média das 270 análises realizadas, foi de 14,1%, valor esse que é ligeiramente inferior ao relatado no levantamento realizado por Vencovsky et al. (1988), envolvendo 58 experimentos com famílias de meio-irmãos conduzidos no Brasil, cujo valor médio foi de 16,3%. Também foi inferior ao obtido por Scapin et al. (1995), em levantamento de experimentos conduzidos na área de Genética e Melhoramento de plantas em que foram catalogados 399 dados, sendo obtida uma estimativa média do C_{Ve} de 16,2%.

O caráter avaliado com maior precisão foi o número de dias para o florescimento masculino ($CVe = 2,1\%$). Para a altura de espiga e número de espigas, as estimativas do CVe foram $4,0\%$ e $8,5\%$, valores esses inferiores aos obtidos no levantamento realizado por Scapin et al. (1995).

Ficou evidente que o número de plantas, ou seja, o tamanho da parcela, afeta a precisão experimental. Para o caráter produção de espigas, o CVe variou de $22,2\%$, quando se utilizou 5 plantas a $8,8\%$ com 135 plantas/parcela (Tabela 9). Para os demais caracteres, constatou-se a mesma tendência (Tabelas 6, 7 e 8). Chaves (1985) relatou resultados semelhantes, embora com uma amplitude de variação menor. Esses resultados confirmam a observação de Le Clerg (1967) e Gomez e Gomez (1984), que colocam, entre os fatores que mais afetam a precisão experimental, o tamanho das parcelas.

Vale salientar que o quadrado médio do erro experimental, além da variância do erro (σ_e^2) entre as parcelas que recebem o mesmo tratamento, contém também a variância fenotípica dentro das parcelas (σ_d^2). Por sua vez, σ_d^2 envolve, além da variância ambiental entre plantas dentro das parcelas (σ_w^2), também a variância genética que se expressa entre plantas (σ_{Gd}^2) (Hallauer e Miranda Filho, 1989 e Vencovsky e Barriga, 1992). Assim, a contribuição da σ_d^2 para o erro varia com o tipo de material avaliado. No caso de famílias de meio-irmãos, essa contribuição é grande, pois dentro das famílias ocorrem setenta e cinco por cento da variância genética aditiva e toda a variância de dominância. Além do mais, a variância ambiental entre plantas (σ_w^2) é maior que entre parcelas (σ_e^2). Dados experimentais disponíveis comprovam esse fato, pois a relação entre σ_d^2/σ_e^2 têm sido normalmente alta, variando de 4,2 a 10,3

(Ramalho, 1977 e Resende e Souza Júnior, 1997). A relação σ_d^2/σ_e^2 é variável com o número de plantas/parcela. Ela certamente é maior quando se utiliza menor número de plantas/parcela. Esse comentário contribui para explicar a grande variação nas estimativas do CVe, obtidas nesse trabalho, com a variação no número de plantas por parcela.

É oportuno comentar que muito embora não fosse objetivo do presente trabalho verificar o efeito da forma das parcelas, foi evidenciado que, quando se considerou um mesmo número de plantas, a precisão foi sempre melhor quando estas estavam distribuídas em mais de uma linha. Dizendo de outro modo, a precisão experimental foi sempre maior quando se consideraram parcelas com duas ou três linhas ao invés de uma (Tabela 4). Não foi encontrada nenhuma referência na literatura a esse respeito, com a cultura de milho, utilizando famílias de meio-irmãos. Contudo, em outras espécies, já foram feitos relatos que concordam com os resultados obtidos no presente experimento, isto é, parcelas contendo mais de uma linha contribuem para maior precisão experimental (Carnielli, 1989 e Bertolucci, 1990).

A mais provável explicação para esse fato é que uma das causas do erro experimental é a diferença na competição entre parcelas que recebem famílias, linhagens e/ou cultivares diferentes. Segundo Fehr (1987), esse efeito da competição intergenotípica pode ser atenuado com o uso de parcelas contendo mais de uma linha. Assim, se forem utilizadas 2 linhas, a diferença da competição intergenotípica é reduzida de 50% e, no caso de três linhas, em 66%.

Todos os experimentos de avaliação de famílias de meio-irmãos de milho no Brasil sempre utilizaram parcelas de uma linha (Tabela 1). Do que foi exposto, seria importante, no futuro, utilizar mais de uma linha. Por exemplo, se for adotada parcela com 20 plantas, seria oportuno colocá-las em duas linhas de 2

metros de comprimento, 10 plantas por linha, ao invés de uma única linha de 4 metros.

Ainda utilizando o CVE, foi possível, com o método da curvatura máxima (Lessman e Atkins, 1963), estimar o número de plantas por parcela, o que conferia maior precisão. Esse número variou com o caráter. No caso da produção de espigas, o valor obtido foi de 9,6 (Figura 9). Chaves (1985) utilizou a mesma metodologia, e encontrou que o tamanho ótimo da parcela foi de 3,6 m². Como ele, utilizou 5 plantas/metro, o número ótimo foi de 17,9 plantas/parcela. Já Storck e Uitdewilligen, (1979), utilizando híbrido duplo, considerando o caráter produtividade de grãos, obteve como estimativa do tamanho ótimo da parcela 4,9 m², ou seja, 24,5 plantas/parcela. Os resultados obtidos no presente trabalho, pelo menos a princípio, apontam ser possível utilizar um menor número de plantas, do que o normalmente empregado nos experimentos utilizando famílias de meio-irmãos, conduzidos na região Sul do Estado de Minas Gerais (Tabela 1).

Quando se conduzem experimentos de avaliação de famílias em um programa de seleção recorrente, é fundamental obter estimativas de parâmetros genéticos, especialmente os componentes da variância genética e herdabilidade, para se estimar o progresso com a seleção e conseqüentemente avaliar o potencial da população sob seleção (Hallauer e Miranda Filho, 1989 e Vencovsky, 1987). Para que essas estimativas sejam fidedignas, é necessário que elas sejam obtidas com boa precisão. Assim, procurou-se avaliar o efeito do número de plantas por parcelas nas estimativas da variância genética entre famílias, o coeficiente de variação genético e a herdabilidade. Nessa discussão, a ênfase será dada nesse último parâmetro, que reflete bem o ocorrido com os demais.

Como já mencionado, ao contrário do observado na estimativa do CVE, a herdabilidade aumentou com o incremento no número de plantas por parcelas, para todos os caracteres (Figuras 2, 3, 4 e 5). Esse resultado era esperado, pois

quanto maior a precisão experimental, menor a estimativa do CVE; a contribuição da variância do erro para a variância fenotípica entre as famílias reduz, e assim a herdabilidade aumenta. Dizendo de outro modo, com maior precisão aumenta a contribuição da variância genética para a variância fenotípica.

A estimativa da h^2 média obtida nesse trabalho para a produção de espigas (49,3%) é superior à normalmente relatada na literatura para esse caráter, na mesma população (tabela 1). Vale salientar que a precisão experimental obtida no presente trabalho foi ligeiramente superior à relatada na literatura, sendo provavelmente essa uma das razões para a maior estimativa da h^2 .

Como já foi mencionado um aspecto importante em uma estimativa é o seu erro associado. Por meio das estimativas do limite inferior e superior da herdabilidade obtida com a expressão de Knapp et al (1985) (Tabela 9), verifica-se que, com parcelas pequenas, a amplitude de variação nas estimativas foi muito maior, aumentando a chance de serem obtidos valores nulos. Além do mais, quanto menor o número de plantas nas parcelas, menor é a confiabilidade da estimativa obtida, dificultando as inferências a serem feitas a respeito do potencial da população para a seleção recorrente.

O progresso esperado com a seleção entre as famílias foi crescente com a diminuição do número de plantas por parcela. Isso ocorreu porque foi fixado o número total de plantas a serem avaliadas nos experimentos e, em consequência, quanto menor a parcela, maior o número de famílias que podem ser avaliadas. Como o número de famílias mantido após a seleção foi também constante, com o maior número de famílias sendo avaliadas a intensidade de seleção aplicada é mais acentuada, maior valor de i (Tabela 10). Resultados contraditórios a esses foram relatados por Resende e Souza Júnior, (1997). Utilizando simulações com base nos componentes da variância, o autor constatou que, tanto para o solo fértil como de cerrado, o aumento no número de plantas por parcela acarretou

incremento no ganho. Salientou, contudo, que esse incremento só foi expressivo até 20 a 25 plantas por parcela. Também Chaves (1985) constatou que os maiores ganhos foram obtidos quando se utilizaram parcelas com 3 a 4 m², 15 a 20 plantas por parcela.

É oportuno salientar que, nas estimativas do progresso, foram utilizados os valores médios de cada tamanho de parcela. Como já foi mencionado, para parcelas menores, o intervalo de confiança das estimativas é muito maior e, em consequência, a confiabilidade do resultado obtido é menor.

Embora não fosse feita nenhuma estimativa variando o número de repetições, pode-se inferir que com parcelas menores, seria possível utilizar maior número de repetições, melhorando a precisão das estimativas dos parâmetros e também havendo a possibilidade de avaliar maior número de famílias, propiciando, em consequência, maiores ganhos com a seleção, como já comentado. Chaves (1985) comentou que o uso de parcelas de tamanho de 1 m é plenamente viável do ponto de vista prático. Contudo, Bueno Filho, Raposo e Ribeiro (1998) apresentaram comentários contrários a esse de Chaves (1985), enfatizando a dificuldade na condução de experimentos com parcelas de 1 m, especialmente a colheita; e mostraram que a estimativa da média fica superestimada, devido à redução na competição, refletindo também nas estimativas de outros parâmetros genéticos e fenotípicos.

6 CONCLUSÕES

Constatou-se que o número de plantas por parcela afetou a precisão experimental. Quanto maior o número de plantas, mais precisos foram os experimentos. Contudo, constatou-se, pelo método da curvatura máxima, que 9,6 plantas por parcela seriam suficientes para o caráter de menor precisão, produção de espiga; para os demais caracteres, o tamanho ótimo estimado foi menor.

Evidenciou-se que parcelas contendo o mesmo número de plantas, porém distribuídas em duas ou três linhas, propiciaram maior precisão experimental.

O ganho esperado com a seleção decresceu com o aumento no número de plantas utilizadas por parcela.

Considerando o erro associado, as estimativas e o ganho esperado com a seleção, o número ideal de plantas deve estar entre 20 a 25, de preferência distribuídas em parcelas com duas linhas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARWAL, K. N.; DESHPANDE, M. R. Size and shape of plots and blocks in field experiment with dibbled paddy. *Indian of Agricultural Science*, New Delhi, v.37, n.6, p. 445-559. 1967.
- AGUIAR, P. A. de. Avaliação de progênies de meios irmãos da população de milho CMS-39 em diferentes condições de ambiente. Lavras: ESAL, 1986. 68p. (Tese – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- ALLARD, R. W. Princípios do melhoramento genético das plantas. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381p.
- ARRIEL, E. F.; PACHECO, C. A. P.; RAMALHO, M. A. P. Avaliação de famílias de meios irmãos da população de milho CMS- 39 em duas densidades de sementeiras, *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília (28:849-864, 1993).
- BARBIN, D. Variância de estimativas de componentes de variância. In: ____. *Componentes de Variância*. Piracicaba: ESALQ, 1993. p. 39-48.
- BERTOLUCCI, F. L. G. Novas alternativas de tamanho e forma da parcela experimental para avaliação de progênies do feijoeiro. Lavras: ESAL, 1990. 105p (Tese – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- BOS, I.; CALIGARI. *Selection Methods in Plant Breeding*. London: Chapman & Hall. London. 342p. 1995
- BUENO FILHO, J. S.; RAPOSO, F. V E RIBEIRO. Tamanho de parcela e número de repetições para a seleção entre progênies de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, XII, Recife, 1998. p.43. (Resumo).
- BUITRAGO, I. C. Comparação de três processos sletivos para a identificação de linhagens S₁ superiores em milho (*Zea mays* L.) Piracicaba: ESALQ, 1996. 125p (Tese – Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- CARNIELLI, A. Representatividade de parcelas com tamanho reduzido para avaliação de caracteres agronômicos de soja (*Glycine max.* L Merrill). 1998. 121p. (Dissertação - Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).

- CARVALHO, H. W. de; SANTOS, M. X. dos; LEAL, M. de L. da S.; PACHECO, C. A. P. Melhoramento genético da variedade de milho BR 5028 – São Francisco no nordeste brasileiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.4, p.441-448, abr. 1998.
- CHAVES, L. J. Tamanho da parcela para seleção de progênes de milho (*Zea mays*). Piracicaba: ESALQ, 1985. 148p. (Tese – Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- COCHRAN, N. G.; COX, G. M. *Experimental desings*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons. 1957. 611p.
- COCKERHAM, C. C. Estimation of genetic variances. In: _____. *Statistical Genetics and Plant Breeding*. Washington: National Academy of Sciences, 1963. p. 53-94.
- COMSTOCK, R. E.; ROBINSON, H. F. The components of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. *Biometrics*, Raleigh, v.4, p.254-266, 1948.
- CONCEIÇÃO, M. M. da; SILVA, P. S. L.; MACHADO, A. de A. Efeitos de bordadura e amostragem em experimento de híbrido. *Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v. 21(1/2), p. 63-69, 1993.
- CUNHA, R. N. V. da. Potencial genético de populações de milho (*Zea mays L*) obtidas de germoplasma exótico. Piracicaba: ESALQ, 1996. 127p. (Tese-Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- EBERHART, S. A. Factors affecting efficiencies of breeding methods. *African Soils*, Paris, v. 15, p.669-680, 1970.
- FALCONER, D. S. *Introdução à genética quantitativa*. Viçosa: Imprensa Universitária, 1987. 279p.
- FEHR, W. R. *Principles of cultivar development*. New York: Macmillan Publishing Company, 1987. ~~n~~ 536p.
- FEDERER, W. T. *Experimental design: theory and application*. New York: MacMillan, 1955. 544p.

- FISHER, R. A. The correlations between relatives on the supposition of mendelian inheritance. *Transactions of the Royal Society of Edinburg, Edinburg*, n.52, p. 399-433, 1918.
- GOMEZ, K. A.; GOMEZ, A. A. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2 ed., New York: John Wiley, 1984. 680p.
- HALLAUER, A. R.; Compendium of recurrent selection methods and their application. *CRC Critical Review in Plant Sciences*, v.3, n.1, p. 1-33, 1989.
- HALLAUER, A. R.; MIRANDA FILHO, J. B. *Quantitative genetics in maize breeding*. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, 1988. 468p.
- HEATH, O. V. S. *A Estatística na Pesquisa Científica*. Tradução de L. HEGENBERG e O. S. da MOTA. São Paulo. EPU/ EDUSP. 1981. 95p.
- HULL, F. H. Recurrent selection and specific combining ability in corn. *Journal of the American Society of Agronomy, Washington*, n.37, p. 134 -45, 1945.
- JOSHI, S. N.; KABARIA, M. M.; BARBARIA, H. Note on the estimates of optimum plot size for field experiment on soybean (*Glycine max (L) Merr.*). *Indian journal of Agricultural Science, New Delhi*, v.43, n.4, p.423-424, Apr. 1973.
- KNAPP, S. J.; STROUP, W. W.; ROSS, W. M. Exact confidence intervals for heritability on a progeny mean basis. *Crop Science, Madison*, v. 25, p. 192-194, jan. 1985.
- KEMPTHORNE, O., The contributions of Statistic to Agronomy. *Advances in Agronomy*. New York. v. 9, p. 177- 204. 1957.
- LE CLERG, E. L. Significance of Experimental Design in Plant Breeding. In: _____. *Plant Breeding* Ames: Iowa State University Press. 1967. p. inicial - final
- LAMKEY, K. R.; HALLAUER, A. R. Heritability estimated from recurrent selection experiments in maize. *Maydica, Ames*, v.32, p. 61-78, 1987.

- LEMOS, M. A.; GAMA, E. E. G.; OLIVEIRA, A. C.; ARAUJO, M. R. A. Correlações genóticas, fenotípicas e ambientais em progênies de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 27, p. 1563-1569, 1992.
- LESSMAN, K. J.; ATKINS, R. E. Optimum plot size and relative efficiency of lattice designs for grain sorghum yield tests. *Crop Science*, Madison, v.3, p. 477-481, nov. 1963.
- LONNQUIST, J. H. Na modification of the ear-to-row procedure for the improvement of maize populations. *Crop Science*, Madison, v. 4, p. 227-228, mar. 1964.
- PAIVA, B. de O. *Apontamentos de genética elementar e aplicada*. Lavras, 1925. 156p. (Tipografia do Instituto Evangélico).
- PACHECO, C. A. P. *Avaliação de progênies de meios irmãos da população de milho CMS-39 em diferentes condições de ambiente – 2º ciclo de seleção*. Lavras: ESAL, 1987. 109p. (Tese – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- PANDEY, S.; GARDNER, C. D. Recurrent Selection for Population, Variety, and Hybrid Improvement in Tropical Maize. *Advances in Agronomy*, San Diego v. 48; p. 2 – 79, 1992.
- PATERNIANI, E. Selection among and withing half-sib families in a brazilian population of maize (*Zea mays* L.) *Crop Science*, Madison, v. 7, p. 212-216, mai. 1967.
- PATERNIANI, E.; MIRANDA FILHO, J. B. *Melhoramento e Produção de Milho*. 2 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.1, Cap 6 , p. 217 - 265.
- RAMALHO, M. A. P., *Eficiência relativa de alguns processos de seleção intrapopulacional no milho baseados em famílias não endógamas* Piracicaba: ESALQ, 1977. 108P.(Tese - Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- RAMALHO, M. A. P.; DUARTE, G. de S.; SILVEIRA, J. V.; CARVALHO, M. A. Estimativa do tamanho ideal da parcela para os experimentos com a cultura do feijão. *Ciência e Prática*, Lavras, v.1, n.1, p. 5-12, jan./jun. 1977.

- RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa em plantas autógamas. Aplicações ao melhoramento do feijoeiro.** Goiânia, UFG, 1993. 270p.
- RESENDE, M. D. V. de.; SOUZA JÚNIOR, C. L. de. Seleção de genótipos de milho (*Zea mays*, L.) em solos contrastantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n.8, p. 781-788, ago. 1997.
- SANTOS, M. X.; GUIMARÃES, P. E. O.; PACHECO, C. A. P.; FRANÇA, G. E.; PARENTONI, S. N.; GAMA, E. E. G.; LOPES, M.A. Melhoramento intrapopulacional no sintético elite NT para solos pobres em nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, p. 55-61, jan. 1998.
- SARDANA, M. G.; SREENATH, P. R.; MALHOTRA, V. P. Size and shape of ploys and blocks in field trials with potato. **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, v.37, n.5, p. 338-355, 1967.
- SMITH, H. F. An Empirical Law Describing Heterogeneity in the yield of Agricultural Crops. **Journal of Agricultural Science**, Camberra, v.28, p.1-23. 1938.
- SILVA, P. S. L.; SOUZA, P. G. de; MONTENEGRO, E. E. Efeito da bordadura nas extremidades de parcelas de milho irrigado. **Revista Ceres**, Viçosa. v. 38, p. 101-107, mar./abr. 1991.
- SOUZA JUNIOR, C. L. Componentes da variância genética e suas implicações no melhoramento vegetal. Piracicaba: ESALQ, 1989. 134p.
- STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics.** New York: Mc Grw-Hill Book Company, 1960. 481p.
- STOJSIN, D.; KANNENBERG, L. W. Genetics changes associated with different methods of recurrent selection in five maize populations: I. Directly selected traits. **Crop Science**, Madison. v.34, p.1466-1472, Nov./Dec. 1994.
- STORCK, L.; UITDEWILLIGEN, W. P. M. Estimativa para tamanho e forma de parcela e número de repetições para experimentos com milho (*Zea mays*, L.). **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.19, n.2, p.269-282, 1980.

- VELLO, N. A.; VENCOVSKY, R. Variâncias associadas às estimativas de variância genética e coeficiente de herdabilidade. In: Escola Superior de Agricultura Luis Queiroz. **Relatório científico de 1974**. Piracicaba, 1974. p. 238 -248 (relatório).
- VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: _____. **Melhoramento e produção de milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. Cap. 5, p.137-214.
- VENCOVSKY, R.; MIRANDA FILHO, J. B.; SOUZA JUNIOR, C. L. Quantitative genetics and corn breeding in Brazil. In ____ WEIR, B. S.; ELSEN E. J.; GOODMAN M.M.; NAMKOONG. G (eds) **Proceedings of the Second International Conference on Quantitative Genetics**, 1988. p. 465-77.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. **Revista Brasileira de Genética**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.
- VERONESI, J. A.; CRUZ, C. D.; CORREA, L. A.; SACPIM, C. A. Comparação de métodos de ajuste do rendimento de parcelas com estandes variados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 169-174. fev.1995.
- ZUBER, M. S. Relative efficiency of incomplete block designs using corn uniformity trial data. **Journal of the American Society of Agronomy**, New York, v. 34, p. 30-47, 1942.

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

APÉNDICES

... ..

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1A	Representação das 270 opções de tamanho de parcelas utilizadas nas análise da variância.	64
2A	Resumo das análise de variância e estimativas dos coeficientes de variação experimental (CVe%) e genético (CVg%), herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) e média do caráter dias para o florescimento masculino, obtidas considerando diferentes tamanhos de parcela (tamanhos de amostras) Lavras, UFLA, 1997/98.....	66
3A	Resumo das análise de variância e estimativas dos coeficientes de variação experimental(CVe%) e genético (CVg%), herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) e média do caráter número de espigas, obtidas considerando diferentes tamanhos de parcela (tamanhos de amostras) Lavras, UFLA, 1997/98.....	72
4A	Resumo das análise de variância e estimativas dos coeficientes de variação experimental (CV%) e genético (CVg), herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) e média do caráter produção de espigas, obtidas considerando diferentes tamanhos de parcela (tamanhos de amostras) Lavras, UFLA, 1997/98.....	78
5A	Resumo das análise de variância e estimativas dos coeficientes de variação experimental(CVe%) e genético(CVg%), herdabilidade ao nível de médias de famílias(h^2) e média do caráter altura de espiga em metros, obtidas considerando diferentes tamanhos de parcela (tamanhos de amostras) Lavras, UFLA, 1997/98.....	84

TABELA 1A. Representação das 270 opções de tamanho de parcelas utilizadas nas análise da variância.

Parcelas com uma linha	Total das três linhas
9 com 5 plantas (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9)*	27
8 com 10 plantas (1+2; 2+3; ...; 8+9)	24
7 com 15 plantas (1+2+3; 2+3+4; ...; 7+8+9)	21
6 com 20 plantas (1+2+3+4; 2+3+4+5; ...; 6+7+8+9)	18
5 com 25 plantas (1+2+3+4+5; 2+3+4+5+6; ...; 5+6+7+8+9)	15
4 com 30 plantas (1+2+3+4+5+6; 2+3+4+5+6+7; ...; 4+5+6+7+8+9)	12
3 com 35 plantas (1+2+3+4+5+6+7; 2+3+4+5+6+7+8; ...; 3+4+5+6+7+8+9)	9
2 com 40 plantas (1+2+3+4+5+6+7+8; 2+3+4+5+6+7+8+9)	6
1 com 45 plantas (1+2+3+4+5+6+7+8+9)	3
Total	135
Parcelas com 2 linhas	Total das três linhas
9 com 10 plantas (1+10; 2+11; ...; 18+27)	18
8 com 20 plantas (1,2+10,11; 2,3+11,12; ...;17,18+26,27)	16
7 com 30 plantas (1,2,3+10,11,12; 2,3,4+11,12,13; ...;16,17,18+25,26,27)	14
6 com 40 plantas (1,2,3,4+10,11,12,13; 2,3,4,5+11,12,13,14; ...;15,16,17,18+24,25,26,27)	12
5 com 50 plantas (1,2,3,4,5+10,11,12,13,14; 2,3,4,5,6+11,12,13,14,15; ...;14,15,16,17,18+23,24,25,26,27)	10
4 com 60 plantas (1,2,3,4,5,6+10,11,12,13,14,15; 2,3,4,5,6,7+11,12,13,14,15,16; ...;13,14,15,16,17,18+22,23,24,25,26,27)	8
3 com 70 plantas (1,2,3,4,5,6,7+10,11,12,13,14,15,16; 2,3,4,5,6,7,8+11,12,13,14,15,16,17; ...;12,13,14,15,16,17,18+21,22,23,24,25,26,27)	6

Continua...



TABELA 1A. Continuação

2 com 80 plantas (1,2,3,4,5,6,7,8+10,11,12,13,14,15,16,17; 2,3,4,5,6,7,8,9+11,12,13,14,15,16,17,18; ...;11,12,13,14,15,16,17,18+20,21,22,23,24,25,26,27)	4
1 com 90 plantas (1,2,3,4,5,6,7,8,9+10,11,12,13,14,15,16,17,18; ...;10,11,12,13,14,15,16,17,18+19,20,21,22,23,24,25,26,27)	2
Total	90
Parcelas com 3 linhas	Total das três linhas
9 com 15 plantas (1+10+19; 2+11+20; ...; 9+18+27)	9
8 com 30 plantas (1,2+10,11+19,20; 2,3+,11,12+20,21; ...; 8,9+17,18+26,27)	8
7 com 45 plantas (1,2,3+10,11,12+19,20,21;2,3,4+,11,12,13+20,21,22; ...; 7,8,9+16,17,18+25,26,27)	7
6 com 60 plantas (1,2,3,4+10,11,12,13+19,20,21,22; 2,3,4,5+,11,12,13,14+20,21,22,23; ...; 6,7,8,9+15,16,17,18+24,25,26,27)	6
5 com 75 plantas (1,2,3,4,5+10,11,12,13,14+19,20,21,22,23; 2,3,4,5,6+,11,12,13,14,15+20,21,22,23,24; ...; 5,6,7,8,9+14,15,16,17,18+23,24,25,26,27)	5
4 com 90 plantas (1,2,3,4,5,6+10,11,12,13,14,15+19,20,21,22,23,24; 2,3,4,5,6,7+,11,12,13,14,15,16+20,21,22,23,24,25; ...; 4,5,6,7,8,9+13,14,15,16,17,18+22,23,24,25,26,27)	4
3 com 105 plantas (1,2,3,4,5,6,7+10,11,12,13,14,15,16+19,20,21,22,23,24,25; 2,3,4,5,6,7,8+,11,12,13,14,15,16,17+20,21,22,23,24,25,26; 3,4,5,6,7,8,9+12,13,14,15,16,17,18+21,22,23,24,25,26,27)	3
2 com 120 plantas (1,2,3,4,5,6,7,8+10,11,12,13,14,15,16,17+19,20,21,22,23,24,25,26;2 .3,4,5,6,7,8,9+,11,12,13,14,15,16,17,18+20,21,22,23,24,25,26,27)	2
1 com 135 plantas (A parcela toda)	1
Total	45

*Números correspondentes à numeração das unidades básicas mostradas na figura 1 (página 23).

TABELA 2A. Resumo das análise de variância e estimativas dos coeficientes de variação experimental(CVe%) e genético(CVg%), herdabilidade ao nível de médias de famílias(h^2) e média do caráter altura de espiga em metros, obtidas considerando diferentes tamanhos de parcela (tamanhos de amostras) Lavras, UFLA, 1997/98.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h^2	Média
		Erro Efet 10^{-2}	Trat. Ajust 10^{-2}					
A	1	1,0	1,6	100,0	5,6	3,2	37,5	1,7
A	2	0,8	1,8	120,2	5,3	4,1	55,6	1,7
A	3	1,3	1,3	100,0	6,7	0,0	0,0	1,7
A	4	0,8	1,9	100,0	5,2	4,3	57,9	1,7
A	5	1,3	1,7	100,0	6,5	2,6	23,5	1,7
A	6	2,2	1,7	100,0	8,5	0,0	0,0	1,7
A	7	1,5	1,5	100,0	7,0	0,0	0,0	1,7
A	8	0,6	1,5	100,0	4,6	3,9	60,0	1,7
A	9	1,0	1,3	110,2	5,8	2,3	23,1	1,7
A	12	0,7	1,2	102,4	4,8	2,9	41,7	1,7
A	23	0,8	1,2	102,9	5,3	2,6	33,3	1,7
A	34	0,8	1,3	100,0	5,4	2,9	38,5	1,7
A	45	0,9	1,6	100,0	5,4	3,4	43,8	1,7
A	56	1,2	1,5	100,0	6,4	2,2	20,0	1,7
A	67	1,2	1,3	101,1	6,4	1,3	7,7	1,7
A	78	0,7	1,1	100,0	4,7	2,6	36,4	1,7
A	89	0,7	1,2	101,5	4,8	2,9	41,7	1,7
A	123	0,6	1,0	100,6	4,7	2,6	40,0	1,7
A	234	0,7	1,2	100,8	4,8	2,9	41,7	1,7
A	345	0,8	1,3	100,0	5,3	2,9	38,5	1,7
A	456	0,9	1,4	100,0	5,5	2,9	35,7	1,7
A	567	0,9	1,4	100,0	5,6	2,9	35,7	1,7
A	678	0,8	1,1	100,0	5,2	2,2	27,3	1,7
A	789	0,6	1,0	101,9	4,6	2,6	40,0	1,7
A	1234	0,6	1,1	100,0	4,5	2,9	45,5	1,7
A	2345	0,6	1,2	100,0	4,7	3,2	50,0	1,7
A	3456	0,8	1,2	100,0	5,3	2,6	33,3	1,7
A	4567	0,8	1,4	100,0	5,1	3,2	42,9	1,7
A	5678	0,7	1,2	100,0	4,9	2,9	41,7	1,7
A	6789	0,7	1,0	102,1	5,0	2,2	30,0	1,7
A	12345	0,6	1,1	100,0	4,4	2,9	45,5	1,7
A	23456	0,7	1,1	100,0	4,8	2,6	36,4	1,7
A	34567	0,7	1,2	100,0	5,0	2,9	41,7	1,7
A	45678	0,7	1,2	100,0	4,7	2,9	41,7	1,7
A	56789	0,7	1,1	100,1	4,8	2,6	36,4	1,7
A	123456	0,6	1,1	100,0	4,7	2,9	45,5	1,7
A	234567	0,7	1,1	100,0	4,7	2,6	36,4	1,7
A	345678	0,7	1,1	100,0	4,7	2,6	36,4	1,7
A	456789	0,6	1,1	100,0	4,7	2,9	45,5	1,7
A	1234567	0,6	1,1	100,0	4,6	2,9	45,5	1,7
A	2345678	0,6	1,1	100,0	4,5	2,9	45,5	1,7
A	3456789	0,6	1,0	100,0	4,7	2,6	40,0	1,7
A	12345678	0,6	1,0	100,0	4,4	2,6	40,0	1,7
A	23456789	0,6	1,0	100,0	4,5	2,6	40,0	1,7
A	123456789	0,6	1,0	100,0	4,4	2,6	40,0	1,7

Continua...

TABELA 2A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efat 10 ⁻²	Trat. Ajust 10 ⁻²					
B	1	1,2	1,7	100,0	6,3	2,9	29,4	1,7
B	2	0,8	2,1	102,6	5,1	4,7	61,9	1,7
B	3	0,9	1,6	100,0	5,4	3,4	43,8	1,7
B	4	0,5	1,1	100,6	4,2	3,2	54,5	1,7
B	5	1,1	2,0	100,0	5,9	3,9	45,0	1,7
B	6	0,9	1,8	106,8	5,4	3,9	50,0	1,7
B	7	0,7	0,9	110,9	4,8	1,8	22,2	1,7
B	8	1,6	1,6	100,0	7,4	0,0	0,0	1,7
B	9	1,9	1,9	100,0	8,0	0,0	0,0	1,7
B	12	0,6	1,5	100,0	4,5	3,9	60,0	1,7
B	23	0,5	1,5	100,0	4,2	4,1	66,7	1,7
B	34	0,5	1,1	100,0	4,2	3,2	54,5	1,7
B	45	0,6	1,2	100,0	4,5	3,2	50,0	1,7
B	56	0,7	1,6	100,9	4,9	3,9	56,3	1,7
B	67	0,5	0,8	103,1	4,2	2,2	37,5	1,7
B	78	0,8	0,8	100,0	5,2	0,0	0,0	1,7
B	89	1,5	1,5	100,0	7,2	0,0	0,0	1,7
B	123	0,4	1,3	100,2	3,9	3,9	69,2	1,7
B	234	0,4	1,3	100,6	3,7	3,9	69,2	1,7
B	345	0,5	1,1	100,0	4,1	3,2	54,5	1,7
B	456	0,6	1,2	100,2	4,3	3,2	50,0	1,7
B	567	0,5	0,9	100,2	4,0	2,6	44,4	1,7
B	678	0,6	0,9	100,0	4,5	2,2	33,3	1,7
B	789	1,0	1,0	100,0	5,8	0,0	0,0	1,7
B	1234	0,3	1,2	104,0	3,4	3,9	75,0	1,7
B	2345	0,4	1,2	100,0	3,7	3,6	66,7	1,7
B	3456	0,4	1,1	100,0	3,8	3,4	63,6	1,7
B	4567	0,4	0,8	100,1	3,7	2,6	50,0	1,7
B	5678	0,5	0,9	100,0	4,2	2,6	44,4	1,7
B	6789	0,7	0,9	100,0	5,0	1,8	22,2	1,7
B	12345	0,3	1,1	102,2	3,3	3,7	72,7	1,7
B	23456	0,4	1,1	102,0	3,5	3,4	63,6	1,7
B	34567	0,4	0,8	100,0	3,4	2,6	50,0	1,7
B	45678	0,5	0,9	100,0	3,9	2,6	44,4	1,7
B	56789	0,6	1,0	100,0	4,6	2,6	40,0	1,7
B	123456	0,3	1,1	105,4	3,1	3,7	72,7	1,7
B	234567	0,3	0,9	101,2	3,2	3,2	66,7	1,7
B	345678	0,4	0,8	100,0	3,6	2,6	50,0	1,7
B	456789	0,5	0,9	100,0	4,2	2,6	44,4	1,7
B	1234567	0,3	0,9	102,4	2,9	3,2	66,7	1,7
B	2345678	0,3	0,9	100,0	3,4	3,2	66,7	1,7
B	3456789	0,5	0,9	100,0	3,9	2,6	44,4	1,7
B	12345678	0,3	0,9	100,0	3,2	3,2	66,7	1,7
B	23456789	0,4	0,9	100,0	3,7	2,9	55,6	1,7
B	123456789	0,4	0,9	100,0	3,5	2,9	55,6	1,7

Continua...

TABELA 2A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efat 10 ⁻²	Trat. Ajust 10 ⁻²					
C	1	0,8	2,0	100,0	5,4	4,5	60,0	1,7
C	2	0,8	1,2	100,0	5,1	2,6	33,3	1,7
C	3	0,7	1,0	107,1	5,0	2,3	30,0	1,7
C	4	1,6	1,2	100,0	7,3	0,0	0,0	1,7
C	5	0,9	1,1	106,4	5,4	1,8	18,2	1,7
C	6	0,7	1,2	100,0	4,9	2,9	41,7	1,7
C	7	0,7	1,5	100,0	5,0	3,6	53,3	1,7
C	8	1,1	1,1	101,8	5,9	0,0	0,0	1,7
C	9	0,6	1,1	105,7	4,5	2,9	45,5	1,7
C	12	0,5	1,1	100,0	4,1	3,2	54,5	1,7
C	23	0,4	0,9	100,8	3,9	2,9	55,6	1,7
C	34	0,7	0,8	100,0	5,0	1,3	12,5	1,7
C	45	0,7	0,9	100,0	4,9	1,8	22,2	1,7
C	56	0,3	0,9	100,0	3,3	3,2	66,7	1,7
C	67	0,5	0,9	100,0	4,0	2,6	44,4	1,7
C	78	0,4	0,9	100,0	3,6	2,9	55,6	1,7
C	89	0,6	1,0	106,8	4,6	2,6	40,0	1,7
C	123	0,4	0,8	100,0	3,5	2,6	50,0	1,7
C	234	0,5	0,7	100,0	3,9	1,8	28,6	1,7
C	345	0,5	0,8	100,0	3,9	2,3	37,5	1,7
C	456	0,5	0,8	100,0	4,1	2,2	37,5	1,7
C	567	0,3	0,8	100,0	3,1	4,3	62,5	1,2
C	678	0,3	0,8	100,0	3,2	2,9	62,5	1,7
C	789	0,3	0,8	101,2	3,2	2,9	62,5	1,7
C	1234	0,4	0,7	100,0	3,7	2,3	42,9	1,7
C	2345	0,3	0,7	100,0	3,3	2,6	57,1	1,7
C	3456	0,4	0,7	100,0	3,5	2,2	42,9	1,7
C	4567	0,4	0,7	100,0	3,5	2,2	42,9	1,7
C	5678	0,2	0,7	100,0	2,8	2,9	71,4	1,7
C	6789	0,2	0,7	100,0	2,8	2,9	71,4	1,7
C	12345	0,3	0,7	100,0	2,8	2,6	57,1	1,7
C	23456	0,3	0,6	100,0	3,1	2,2	50,0	1,7
C	34567	0,3	0,7	100,0	3,1	2,6	57,1	1,7
C	45678	0,3	0,7	100,0	3,2	2,6	57,1	1,7
C	56789	0,2	0,7	100,0	2,6	2,9	71,4	1,7
C	123456	0,3	0,7	100,0	3,0	2,6	57,1	1,7
C	234567	0,2	0,7	100,0	2,9	2,9	71,4	1,7
C	345678	0,3	0,7	100,0	3,0	2,6	57,1	1,7
C	456789	0,2	0,7	100,0	2,9	2,9	71,4	1,7
C	1234567	0,2	0,7	100,0	2,8	2,9	71,4	1,7
C	2345678	0,2	0,6	100,0	2,8	2,6	66,7	1,7
C	3456789	0,2	0,6	100,0	2,8	2,6	66,7	1,7
C	12345678	0,2	0,7	100,0	2,6	2,9	71,4	1,7
C	23456789	0,2	0,6	100,0	2,6	2,6	66,7	1,7
C	123456789	0,2	0,6	100,0	2,5	2,6	66,7	1,7

Continua...

TABELA 2A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet 10 ⁻²	Trat. Ajust 10 ⁻²					
AB	1	0,6	1,3	100,0	4,6	3,4	53,8	1,7
AB	2	0,4	1,3	127,4	3,7	3,9	69,2	1,7
AB	3	0,6	1,1	100,0	4,5	2,9	45,5	1,7
AB	4	0,4	1,3	100,0	3,8	3,9	69,2	1,7
AB	5	0,9	1,5	100,0	5,3	3,2	40,0	1,7
AB	6	0,7	1,2	100,0	4,9	2,9	41,7	1,7
AB	7	0,7	0,8	100,0	5,0	1,3	12,5	1,7
AB	8	0,7	0,8	100,0	4,8	1,3	12,5	1,7
AB	9	0,8	1,3	100,1	5,2	2,9	38,5	1,7
AB	12	0,4	1,1	105,6	3,8	3,4	63,6	1,7
AB	23	0,4	1,0	104,9	3,5	3,2	60,0	1,7
AB	34	0,4	1,1	100,0	3,8	3,4	63,6	1,7
AB	45	0,6	1,3	100,0	4,3	3,4	53,8	1,7
AB	56	0,6	1,2	100,0	4,3	3,2	50,0	1,7
AB	67	0,6	0,8	100,0	4,4	1,8	25,0	1,7
AB	78	0,5	0,6	100,0	4,2	1,8	16,7	1,3
AB	89	0,6	1,0	100,0	4,7	2,6	40,0	1,7
AB	123	0,4	1,0	100,7	3,6	3,2	60,0	1,7
AB	234	0,3	1,1	103,9	3,4	3,7	72,7	1,7
AB	345	0,5	1,1	100,0	4,0	3,2	54,5	1,7
AB	456	0,5	1,2	100,0	3,9	3,4	58,3	1,7
AB	567	0,5	0,9	100,0	4,0	2,6	44,4	1,7
AB	678	0,5	0,7	100,0	4,0	1,8	28,6	1,7
AB	789	0,6	0,7	100,0	4,3	1,3	14,3	1,7
AB	1234	0,3	1,0	101,5	3,4	3,4	70,0	1,7
AB	2345	0,4	1,1	100,1	3,6	3,4	63,6	1,7
AB	3456	0,4	1,1	100,0	3,8	3,4	63,6	1,7
AB	4567	0,4	1,0	100,0	3,7	3,2	60,0	1,7
AB	5678	0,4	0,8	100,0	3,8	2,6	50,0	1,7
AB	6789	0,5	0,7	100,0	4,1	1,8	28,6	1,7
AB	12345	0,4	1,0	100,1	3,5	3,2	60,0	1,7
AB	23456	0,4	1,0	100,2	3,6	3,2	60,0	1,7
AB	34567	0,4	0,9	100,0	3,7	2,9	55,6	1,7
AB	45678	0,4	0,9	100,0	3,6	2,9	55,6	1,7
AB	56789	0,5	0,8	100,0	3,9	2,2	37,5	1,7
AB	123456	0,4	1,0	100,1	3,5	3,2	60,0	1,7
AB	234567	0,4	0,9	100,0	3,5	2,9	55,6	1,7
AB	345678	0,4	0,9	100,0	3,7	2,9	55,6	1,7
AB	456789	0,4	0,9	100,0	3,7	2,9	55,6	1,7
AB	1234567	0,4	0,9	100,0	3,5	2,9	55,6	1,7
AB	2345678	0,4	0,9	100,0	3,5	2,9	55,6	1,7
AB	3456789	0,4	0,8	100,0	3,7	2,6	50,0	1,7
AB	12345678	0,4	0,9	100,0	3,4	2,9	55,6	1,7
AB	23456789	0,4	0,9	100,0	3,6	2,9	55,6	1,7
AB	123456789	0,4	0,9	100,0	3,5	2,9	55,6	1,7

Continua...

TABELA 2A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet 10 ⁻²	Trat. Ajust 10 ⁻²					
BC	1	0,5	1,4	100,1	4,0	3,9	64,3	1,7
BC	2	0,5	1,2	100,0	4,0	3,4	58,3	1,7
BC	3	0,4	0,9	100,5	3,6	2,9	55,6	1,7
BC	4	0,7	0,9	100,0	4,8	1,8	22,2	1,7
BC	5	0,5	1,1	110,4	4,0	3,2	54,5	1,7
BC	6	0,5	1,0	100,0	3,9	2,9	50,0	1,7
BC	7	0,4	0,8	100,0	3,5	2,6	50,0	1,7
BC	8	0,7	0,9	102,7	4,9	1,8	22,2	1,7
BC	9	0,7	1,1	100,8	4,9	2,6	36,4	1,7
BC	12	0,3	1,1	102,5	3,0	3,7	72,7	1,7
BC	23	0,3	0,9	100,0	3,1	3,2	66,7	1,7
BC	34	0,3	0,8	100,6	3,4	2,9	62,5	1,7
BC	45	0,5	0,8	101,2	3,9	2,2	37,5	1,7
BC	56	0,3	1,0	100,1	3,2	3,4	70,0	1,7
BC	67	0,3	0,7	100,0	3,1	2,6	57,1	1,7
BC	78	0,4	0,7	100,0	3,5	2,2	42,9	1,7
BC	89	0,6	0,9	101,8	4,6	2,2	33,3	1,7
BC	123	0,2	0,9	100,0	2,7	3,4	77,8	1,7
BC	234	0,3	0,8	100,0	3,1	2,9	62,5	1,7
BC	345	0,3	0,8	103,4	3,2	2,9	62,5	1,7
BC	456	0,4	0,8	100,0	3,5	2,6	50,0	1,7
BC	567	0,2	0,7	100,0	2,7	2,9	71,4	1,7
BC	678	0,3	0,6	100,0	3,1	2,2	50,0	1,7
BC	789	0,4	0,7	100,7	3,7	2,2	42,9	1,7
BC	1234	0,2	0,8	100,1	2,7	3,2	75,0	1,7
BC	2345	0,3	0,8	100,9	2,9	2,9	62,5	1,7
BC	3456	0,3	0,8	100,3	3,0	2,9	62,5	1,7
BC	4567	0,3	0,7	100,0	3,1	2,6	57,1	1,7
BC	5678	0,2	0,7	100,0	2,8	2,9	71,4	1,7
BC	6789	0,3	0,7	100,0	3,2	2,6	57,1	1,7
BC	12345	0,2	0,8	100,1	2,7	3,2	75,0	1,7
BC	23456	0,2	0,7	100,0	2,8	2,9	71,4	1,7
BC	34567	0,3	0,7	100,0	2,8	2,6	57,1	1,7
BC	45678	0,3	0,7	100,0	3,0	2,6	57,1	1,7
BC	56789	0,2	0,7	100,3	3,0	2,9	71,4	1,7
BC	123456	0,2	0,8	100,0	2,6	3,2	75,0	1,7
BC	234567	0,2	0,7	100,0	2,6	2,9	71,4	1,7
BC	345678	0,2	0,7	100,0	2,7	2,9	71,4	1,7
BC	456789	0,3	0,7	100,1	3,0	2,6	57,1	1,7
BC	1234567	0,2	0,7	100,0	2,5	2,9	71,4	1,7
BC	2345678	0,2	0,7	100,0	2,6	2,9	71,4	1,7
BC	3456789	0,2	0,7	100,2	2,9	2,9	71,4	1,7
BC	12345678	0,2	0,7	100,0	2,5	2,9	71,4	1,7
BC	23456789	0,2	0,7	100,0	2,7	2,9	71,4	1,7
BC	123456789	0,2	0,7	100,0	2,6	2,9	71,4	1,7

Continua...

TABELA 2A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM Erro Efet 10^{-2}	QM Trat. Ajust 10^{-2}	Efic. Látice	CVe	CVg	h^2	Média
ABC	1	0,4	1,1	100,0	3,6	3,4	63,6	1,7
ABC	2	0,4	1,1	105,1	3,6	3,4	63,6	1,7
ABC	3	0,4	0,9	100,5	3,6	2,9	55,6	1,7
ABC	4	0,5	1,0	100,0	4,1	2,9	50,0	1,7
ABC	5	0,5	1,1	100,0	4,2	3,2	54,5	1,7
ABC	6	0,4	0,9	100,0	3,6	2,9	55,6	1,7
ABC	7	0,4	0,8	100,0	3,8	2,6	50,0	1,7
ABC	8	0,4	0,7	100,5	3,7	2,2	42,9	1,7
ABC	9	0,4	0,9	110,7	3,6	2,9	55,6	1,7
ABC	12	0,3	1,0	104,2	3,1	3,4	70,0	1,7
ABC	23	0,3	0,8	102,3	3,0	2,9	62,5	1,7
ABC	34	0,3	0,9	100,3	3,4	3,2	66,7	1,7
ABC	45	0,4	0,9	100,0	3,8	2,9	55,6	1,7
ABC	56	0,3	0,9	100,0	3,3	3,2	66,7	1,7
ABC	67	0,3	0,7	100,0	3,2	2,6	57,1	1,7
ABC	78	0,3	0,7	100,0	3,2	2,6	57,1	1,7
ABC	89	0,4	0,8	102,2	3,5	2,6	50,0	1,7
ABC	123	0,2	0,8	100,0	2,8	3,2	75,0	1,7
ABC	234	0,3	0,8	103,0	2,9	2,9	62,5	1,7
ABC	345	0,3	0,9	100,0	3,4	3,2	66,7	1,7
ABC	456	0,3	0,9	100,0	3,4	3,2	66,7	1,7
ABC	567	0,3	0,8	100,0	3,0	2,9	62,5	1,7
ABC	678	0,3	0,6	100,0	2,9	2,2	50,0	1,7
ABC	789	0,3	0,7	100,0	3,2	2,6	57,1	1,7
ABC	1234	0,2	0,8	100,8	2,8	3,2	75,0	1,7
ABC	2345	0,3	0,8	101,0	3,0	2,9	62,5	1,7
ABC	3456	0,3	0,8	100,0	3,2	2,9	62,5	1,7
ABC	4567	0,3	0,8	100,0	3,1	2,9	62,5	1,7
ABC	5678	0,2	0,7	100,0	2,8	2,9	71,4	1,7
ABC	6789	0,3	0,7	100,0	3,0	2,6	57,1	1,7
ABC	12345	0,2	0,8	100,2	2,9	3,2	75,0	1,7
ABC	23456	0,3	0,8	100,1	2,9	2,9	62,5	1,7
ABC	34567	0,3	0,8	100,0	3,0	2,9	62,5	1,7
ABC	45678	0,3	0,7	100,0	2,9	2,6	57,1	1,7
ABC	56789	0,3	0,7	100,0	2,9	2,6	57,1	1,7
ABC	123456	0,2	0,8	100,0	2,5	3,2	75,0	1,7
ABC	234567	0,2	0,8	100,0	2,8	3,2	75,0	1,7
ABC	345678	0,2	0,7	100,0	2,9	2,9	71,4	1,7
ABC	456789	0,3	0,7	100,0	2,9	2,6	57,1	1,7
ABC	1234567	0,2	0,8	100,0	2,8	3,2	75,0	1,7
ABC	2345678	0,2	0,7	100,0	2,8	2,9	71,4	1,7
ABC	3456789	0,2	0,7	100,0	2,9	2,9	71,4	1,7
ABC	12345678	0,2	0,8	100,0	2,7	3,2	75,0	1,7
ABC	23456789	0,2	0,7	100,0	2,8	2,9	71,4	1,7
ABC	123456789	0,2	0,7	100,0	2,7	2,9	71,4	1,7

TABELA 3A. Resumo das análise de variância e estimativas dos coeficientes de variação experimental (CVe%) e genético (CVg%), herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) e média do caráter dias para o florescimento masculino, obtidas considerando diferentes tamanhos de parcela (tamanhos de amostras) Lavras, UFLA, 1997/98.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h^2	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
A	1	3,5	6,0	100,0	2,8	1,7	40,6	66,4
A	2	2,5	7,1	106,8	2,4	2,3	64,3	66,8
A	3	3,7	4,8	100,0	2,9	1,1	22,5	66,6
A	4	3,3	6,6	100,0	2,7	1,9	50,4	66,6
A	5	3,2	5,4	100,0	2,7	1,6	39,9	66,8
A	6	3,2	6,7	100,0	2,7	2,0	52,5	66,8
A	7	2,4	5,8	112,1	2,3	1,9	58,1	66,6
A	8	3,3	4,8	100,0	2,7	1,3	30,6	66,6
A	9	2,8	5,4	100,2	2,5	1,7	47,5	66,4
A	12	2,6	5,8	101,5	2,4	1,9	55,0	66,6
A	23	2,6	5,3	100,0	2,4	1,7	50,9	66,7
A	34	2,3	4,9	100,8	2,3	1,7	52,7	66,6
A	45	2,3	4,7	101,6	2,3	1,6	51,6	66,7
A	56	2,0	5,6	100,0	2,1	2,0	64,9	66,7
A	67	2,2	5,9	100,0	2,2	2,0	63,2	66,6
A	78	2,4	4,9	100,0	2,3	1,7	50,4	66,6
A	89	2,4	4,6	100,0	2,3	1,6	47,8	66,5
A	123	2,6	5,0	100,2	2,4	1,7	49,0	66,6
A	234	2,0	5,0	100,6	2,1	1,8	59,7	66,7
A	345	2,0	4,3	101,5	2,1	1,6	54,3	66,7
A	456	1,8	5,2	100,0	2,0	2,0	65,8	66,7
A	567	1,7	5,5	100,0	1,9	2,1	69,6	66,7
A	678	2,2	5,1	100,0	2,2	1,8	56,5	66,6
A	789	2,2	4,8	100,0	2,2	1,7	55,1	66,5
A	1234	2,1	4,8	100,9	2,2	1,7	55,5	66,6
A	2345	1,7	4,6	102,0	2,0	1,8	62,5	66,7
A	3456	1,8	4,7	100,0	2,0	1,8	62,0	66,7
A	4567	1,6	5,0	100,5	1,9	2,0	69,1	66,7
A	5678	1,8	5,0	100,0	2,0	1,9	63,2	66,7
A	6789	2,1	5,1	100,0	2,2	1,8	59,5	66,6
A	12345	1,8	4,5	102,2	2,0	1,7	59,1	66,6
A	23456	1,7	5,0	100,0	2,0	1,9	66,0	66,7
A	34567	1,7	4,7	100,0	1,9	1,8	64,4	66,6
A	45678	1,7	4,8	100,0	1,9	1,9	65,6	66,6
A	56789	1,8	5,0	100,0	2,0	1,9	64,0	66,6
A	123456	1,7	4,8	100,0	2,0	1,9	63,9	66,6
A	234567	1,6	4,9	100,2	1,9	1,9	66,7	66,7
A	345678	1,7	4,5	100,0	2,0	1,8	61,8	66,6
A	456789	1,6	4,8	100,1	1,9	1,9	65,8	66,6
A	1234567	1,7	4,7	100,5	1,9	1,8	64,3	66,6
A	2345678	1,6	4,7	100,0	1,9	1,9	65,0	66,7
A	3456789	1,7	4,5	100,0	1,9	1,8	63,1	66,6
A	12345678	1,7	4,6	100,1	1,9	1,8	63,8	66,6
A	23456789	1,6	4,7	100,1	1,9	1,9	65,5	66,6
A	123456789	1,6	4,5	100,4	1,9	1,8	64,2	66,6

Continua...

TABELA 3A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
B	1	3,0	5,7	100,0	2,6	1,7	47,8	66,9
B	2	2,7	5,4	104,5	2,4	1,8	50,9	67,0
B	3	2,8	5,4	103,9	2,5	1,7	47,5	66,6
B	4	3,2	5,9	100,5	2,7	1,7	45,2	66,6
B	5	3,4	5,9	102,2	2,8	1,7	41,8	66,7
B	6	2,5	6,1	115,5	2,4	2,0	59,5	66,8
B	7	2,8	5,5	135,1	2,5	1,7	48,0	66,8
B	8	3,4	6,3	100,0	2,8	1,8	45,7	66,9
B	9	2,6	6,1	103,9	2,4	2,0	56,5	66,8
B	12	2,2	5,3	100,6	2,2	1,8	57,9	66,9
B	23	2,1	4,9	106,4	2,2	1,8	57,0	66,9
B	34	2,3	5,2	105,0	2,3	1,8	54,5	66,7
B	45	2,7	5,3	104,6	2,5	1,7	50,0	66,6
B	56	2,2	5,3	118,9	2,2	1,9	58,6	66,7
B	67	2,1	5,2	136,2	2,2	1,9	59,6	66,8
B	78	2,6	4,9	113,4	2,4	1,6	47,1	66,9
B	89	2,6	6,1	100,1	2,4	2,0	57,0	66,9
B	123	2,0	4,8	103,3	2,1	1,8	59,2	66,9
B	234	2,2	4,8	104,6	2,2	1,7	55,1	66,8
B	345	2,2	5,0	107,6	2,2	1,8	57,1	66,7
B	456	2,1	5,1	117,2	2,2	1,9	60,0	66,7
B	567	2,0	4,9	131,7	2,1	1,8	60,4	66,8
B	678	2,1	4,8	114,9	2,1	1,8	57,2	66,8
B	789	2,3	4,9	106,3	2,3	1,7	54,2	66,8
B	1234	2,1	4,7	103,3	2,2	1,7	55,8	66,8
B	2345	2,1	4,8	105,7	2,2	1,7	55,8	66,8
B	3456	1,8	5,0	118,5	2,0	1,9	63,1	66,7
B	4567	1,9	4,9	126,7	2,1	1,8	60,9	66,7
B	5678	1,9	4,7	118,8	2,0	1,8	60,6	66,8
B	6789	1,9	4,8	116,4	2,1	1,8	60,3	66,8
B	12345	2,0	4,7	104,8	2,1	1,7	57,5	66,8
B	23456	1,9	4,7	113,5	2,0	1,8	60,3	66,8
B	34567	1,8	4,8	125,3	2,0	1,8	62,7	66,7
B	45678	1,9	4,7	117,0	2,1	1,8	60,2	66,8
B	56789	1,8	4,8	118,7	2,0	1,8	62,1	66,8
B	123456	1,8	4,5	110,6	2,0	1,7	59,9	66,8
B	234567	1,8	4,5	118,8	2,0	1,7	59,6	66,8
B	345678	1,8	4,7	117,7	2,0	1,8	61,8	66,8
B	456789	1,9	4,8	116,5	2,0	1,8	60,9	66,8
B	1234567	1,8	4,3	114,7	2,0	1,7	58,6	66,8
B	2345678	1,8	4,5	113,3	2,0	1,7	59,8	66,8
B	3456789	1,8	4,7	117,5	2,0	1,8	62,3	66,8
B	12345678	1,8	4,4	111,0	2,0	1,7	59,3	66,8
B	23456789	1,8	4,6	113,6	2,0	1,8	60,5	66,8
B	123456789	1,8	4,5	111,6	2,0	1,7	60,1	66,8

Continua...

TABELA 3A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
C	1	2,8	4,7	102,9	2,5	1,5	40,2	66,6
C	2	3,6	6,8	119,2	2,8	1,9	47,7	66,7
C	3	3,3	5,9	100,0	2,7	1,7	43,9	66,5
C	4	3,3	5,3	113,2	2,7	1,5	38,2	66,6
C	5	3,7	6,0	100,2	2,9	1,6	37,9	66,8
C	6	4,9	5,7	108,3	3,3	0,9	13,9	67,0
C	7	4,6	5,4	113,1	2,2	0,9	13,9	66,9
C	8	2,4	4,4	113,3	2,3	1,5	46,0	66,7
C	9	1,9	5,1	103,6	2,1	1,9	62,6	66,8
C	12	2,3	5,0	122,5	2,3	1,8	54,8	66,7
C	23	2,7	5,7	104,3	2,5	1,9	53,4	66,6
C	34	2,9	5,3	100,0	2,6	1,7	45,3	66,6
C	45	3,0	5,2	102,1	2,6	1,6	41,7	66,7
C	56	3,7	5,0	104,2	2,9	1,2	25,7	66,9
C	67	4,2	5,0	112,1	3,1	0,9	14,7	66,8
C	78	2,6	4,3	125,1	2,4	1,4	38,9	66,7
C	89	1,6	4,1	130,1	1,9	1,7	60,5	66,8
C	123	2,2	5,0	106,2	2,2	1,8	56,3	66,6
C	234	2,5	5,2	106,0	2,4	1,8	53,0	66,6
C	345	2,9	5,3	100,0	2,5	1,6	45,5	66,5
C	456	3,1	4,9	113,2	2,7	1,4	35,9	66,8
C	567	3,7	4,6	108,0	2,7	1,0	20,7	66,8
C	678	3,0	4,3	116,5	2,6	1,2	30,3	66,8
C	789	2,2	4,2	120,1	2,2	1,5	47,2	66,8
C	1234	2,1	4,9	105,8	2,2	1,8	56,2	66,6
C	2345	2,5	5,1	105,6	2,4	1,7	51,7	66,7
C	3456	3,0	5,0	100,6	2,6	1,5	40,6	66,7
C	4567	3,2	4,6	106,4	2,7	1,3	31,0	66,8
C	5678	2,9	4,2	111,3	2,6	1,2	30,2	66,8
C	6789	2,6	4,2	114,8	2,4	1,4	39,9	66,8
C	12345	2,1	4,8	105,8	2,2	1,7	55,3	66,8
C	23456	2,6	4,9	106,6	2,4	1,6	47,2	66,8
C	34567	3,0	4,7	102,8	2,6	1,4	35,9	66,7
C	45678	2,7	4,2	109,4	2,5	1,3	36,1	66,8
C	56789	2,5	4,2	111,3	2,4	1,4	39,1	66,8
C	123456	2,3	4,7	107,9	2,3	1,6	51,4	66,7
C	234567	2,6	4,7	108,9	2,4	1,5	43,8	66,7
C	345678	2,7	4,3	105,0	2,5	1,4	38,6	66,7
C	456789	2,4	4,2	109,9	2,3	1,4	42,6	66,8
C	1234567	2,3	4,5	110,3	2,3	1,6	49,0	66,7
C	2345678	2,4	4,4	111,3	2,3	1,5	46,6	66,7
C	3456789	2,4	4,3	106,1	2,3	1,5	44,2	66,7
C	12345678	2,1	4,3	111,9	2,2	1,6	50,9	66,7
C	23456789	2,2	4,4	112,2	2,2	1,6	50,4	63,7
C	123456789	2,0	4,3	112,7	2,1	1,6	54,0	66,7

Continua...

TABELA 3A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM Erro Efet	QM Trat. Ajust	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
AB	1	2,5	4,3	100,1	2,4	1,4	41,6	66,6
AB	2	1,7	5,2	108,3	1,9	2,0	67,8	66,9
AB	3	2,3	4,2	105,9	2,3	1,5	46,2	66,7
AB	4	2,4	4,7	101,2	2,3	1,6	48,7	66,8
AB	5	2,2	4,8	102,7	2,2	1,7	54,3	66,8
AB	6	1,9	5,6	100,0	2,1	2,1	66,5	66,7
AB	7	2,0	5,0	140,2	2,1	1,9	60,7	66,7
AB	8	1,7	4,4	100,0	2,0	1,7	60,8	66,7
AB	9	1,5	5,1	111,0	1,8	2,0	70,8	66,7
AB	12	1,9	4,4	103,0	2,1	1,7	57,5	66,8
AB	23	1,8	4,4	105,6	2,0	1,7	59,1	66,8
AB	34	1,9	4,2	104,2	2,1	1,6	54,2	66,6
AB	45	1,8	4,4	106,6	2,0	1,7	67,5	66,8
AB	56	1,6	4,8	103,3	1,9	1,9	64,1	66,7
AB	67	1,7	4,8	112,7	2,0	1,9	61,3	66,7
AB	78	1,6	4,2	106,9	1,9	1,7	68,9	66,7
AB	89	1,4	4,6	102,0	1,8	1,9	55,2	66,7
AB	123	1,8	4,1	104,3	2,0	1,6	59,9	66,7
AB	234	1,7	4,3	105,1	2,0	1,7	61,7	66,7
AB	345	1,6	4,2	109,0	1,9	1,7	65,6	66,7
AB	456	1,6	4,6	105,0	1,9	1,8	68,3	66,7
AB	567	1,4	4,5	115,3	1,8	1,9	64,6	66,7
AB	678	1,6	4,5	103,9	1,9	1,8	68,1	66,7
AB	789	1,4	4,4	112,6	1,8	1,8	56,5	66,7
AB	1234	1,8	4,1	104,7	2,0	1,6	63,9	66,7
AB	2345	1,5	4,3	109,0	1,9	1,7	64,6	66,7
AB	3456	1,5	4,3	105,7	1,9	1,8	66,9	66,7
AB	4567	1,5	4,4	113,1	1,8	1,8	68,2	66,7
AB	5678	1,4	4,4	108,0	1,8	1,8	68,9	66,7
AB	6789	1,4	4,5	108,5	1,8	1,9	60,7	66,7
AB	12345	1,6	4,1	107,5	1,9	1,7	65,7	66,7
AB	23456	1,5	4,4	106,3	1,8	1,8	65,2	66,7
AB	34567	1,5	4,3	111,9	1,8	1,8	67,2	66,7
AB	45678	1,4	4,3	108,4	1,8	1,8	70,5	66,7
AB	56789	1,3	4,4	111,2	1,7	1,9	70,5	66,7
AB	123456	1,5	4,2	105,8	1,9	1,7	63,2	66,7
AB	234567	1,5	4,3	111,5	1,8	1,8	65,8	66,7
AB	345678	1,4	4,2	108,1	1,8	1,8	65,5	66,7
AB	456789	1,3	4,4	110,9	1,7	1,8	69,2	66,7
AB	1234567	1,5	4,1	109,8	1,8	1,7	63,3	66,7
AB	2345678	1,4	4,2	108,3	1,8	1,8	66,1	66,7
AB	3456789	1,4	4,3	110,5	1,8	1,8	67,7	66,7
AB	12345678	1,5	4,1	107,5	1,8	1,7	64,0	66,7
AB	23456789	1,4	4,3	110,5	1,8	1,8	68,0	66,7
AB	123456789	1,4	4,2	109,3	1,8	1,8	65,9	66,7

Continua...

TABELA 3A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM Erro Efet	QM Trat. Ajust	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
BC	1	2,0	4,4	107,1	2,1	1,6	54,2	66,8
BC	2	2,0	5,0	128,3	2,1	1,8	59,0	66,8
BC	3	2,1	4,7	100,0	2,2	1,7	56,5	66,6
BC	4	2,6	4,3	102,3	2,4	1,4	40,6	66,6
BC	5	2,7	5,0	102,0	2,5	1,6	44,8	66,8
BC	6	2,6	4,7	113,7	2,4	1,5	45,2	66,9
BC	7	2,7	4,2	115,7	2,5	1,3	35,8	66,7
BC	8	1,9	4,1	103,7	2,1	1,5	52,6	66,9
BC	9	1,7	4,7	104,3	2,0	1,8	64,1	66,8
BC	12	1,7	4,4	122,7	1,9	1,7	62,2	66,8
BC	23	1,8	4,5	112,2	2,0	1,7	59,5	66,7
BC	34	2,1	4,3	101,5	2,2	1,6	52,0	66,6
BC	45	2,3	4,3	104,3	2,3	1,5	47,7	66,7
BC	56	2,1	4,3	114,9	2,2	1,6	51,6	66,8
BC	67	2,3	4,1	120,3	2,3	1,4	44,8	66,8
BC	78	2,0	4,0	104,6	2,1	1,5	49,6	66,8
BC	89	1,6	4,1	105,5	1,9	1,7	61,6	66,8
BC	123	1,6	4,3	112,1	2,0	1,7	61,7	66,7
BC	234	1,9	4,3	109,4	2,1	1,6	56,1	66,7
BC	345	2,0	4,3	103,1	2,1	1,6	52,9	66,7
BC	456	2,0	4,1	112,1	2,1	1,5	51,5	66,7
BC	567	2,0	4,0	119,7	2,1	1,5	49,6	66,8
BC	678	2,0	4,0	109,7	2,1	1,5	50,0	66,8
BC	789	1,8	4,0	105,8	2,0	1,6	56,1	66,8
BC	1234	1,7	4,2	109,6	2,0	1,7	58,6	66,7
BC	2345	1,9	4,3	109,0	2,1	1,6	56,2	66,7
BC	3456	1,9	4,2	108,4	2,1	1,6	53,8	66,7
BC	4567	2,0	4,0	115,7	2,1	1,5	50,0	66,7
BC	5678	1,9	3,9	110,9	2,1	1,5	52,2	66,8
BC	6789	1,8	4,0	109,7	2,0	1,6	54,9	66,8
BC	12345	1,7	4,2	108,9	2,0	1,7	58,6	66,7
BC	23456	1,8	4,1	114,5	2,0	1,6	56,8	66,7
BC	34567	1,9	4,0	111,8	2,1	1,5	52,1	66,7
BC	45678	1,9	3,9	110,2	2,1	1,5	52,0	66,8
BC	56789	1,7	4,0	110,7	3,0	1,6	55,8	66,8
BC	123456	1,7	4,1	113,3	3,0	1,6	58,4	66,7
BC	234567	1,8	4,0	117,0	2,0	1,6	55,3	66,7
BC	345678	1,8	4,0	108,2	2,0	1,5	53,7	66,7
BC	456789	1,8	3,9	110,0	2,0	1,6	54,9	66,8
BC	1234567	1,7	4,0	115,3	2,0	1,6	56,7	66,7
BC	2345678	1,7	4,0	112,8	2,0	1,6	56,1	66,8
BC	3456789	1,8	4,0	108,4	2,0	1,6	56,0	66,8
BC	12345678	1,7	3,9	111,9	1,9	1,6	57,6	66,8
BC	23456789	1,7	4,0	112,6	1,9	1,6	58,0	66,8
BC	123456789	1,6	4,0	111,9	1,9	1,6	59,1	66,8

Continua...

TABELA 3A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
ABC	1	2,2	4,0	102,5	2,2	1,4	44,2	66,6
ABC	2	1,8	5,1	119,5	2,0	1,9	65,2	66,8
ABC	3	2,0	4,2	100,0	2,1	1,6	51,3	66,6
ABC	4	2,3	4,4	103,8	2,3	1,5	48,2	66,6
ABC	5	2,2	4,4	104,4	2,2	1,6	49,7	66,8
ABC	6	1,9	5,0	103,4	2,1	1,9	61,5	66,8
ABC	7	2,2	4,3	119,6	2,2	1,5	48,9	66,6
ABC	8	1,5	3,8	100,9	2,8	1,6	60,3	66,8
ABC	9	1,3	4,6	108,1	1,7	1,9	71,7	66,7
ABC	12	1,8	4,3	111,6	2,0	1,7	58,4	66,7
ABC	23	1,8	4,4	106,3	2,0	1,7	60,4	66,7
ABC	34	1,9	4,1	101,5	2,1	1,6	53,1	66,6
ABC	45	1,9	4,1	107,4	2,1	1,6	55,0	66,7
ABC	56	1,7	4,3	108,5	1,9	1,7	61,6	66,8
ABC	67	1,9	4,4	111,7	2,1	1,7	57,3	66,7
ABC	78	1,6	3,9	104,2	1,9	1,6	58,1	66,7
ABC	89	1,3	4,1	104,0	1,7	1,8	68,6	66,7
ABC	123	1,8	4,1	106,1	2,0	1,6	57,3	66,7
ABC	234	1,7	4,3	106,5	2,0	1,7	59,2	66,7
ABC	345	1,8	4,0	104,8	2,0	1,6	56,7	66,7
ABC	456	1,6	4,2	108,5	1,9	1,7	60,9	66,7
ABC	567	1,6	4,2	114,8	1,9	1,7	60,4	66,7
ABC	678	1,6	4,1	104,4	1,9	1,7	60,4	66,7
ABC	789	1,4	4,0	106,9	1,8	1,7	64,2	66,7
ABC	1234	1,7	4,1	106,1	2,0	1,6	57,4	66,7
ABC	2345	1,6	4,2	109,9	1,9	1,7	61,4	66,7
ABC	3456	1,7	4,1	105,5	1,9	1,7	59,7	66,7
ABC	4567	1,6	4,1	112,8	1,9	1,7	60,5	66,7
ABC	5678	1,5	4,0	108,2	1,9	1,7	61,9	66,8
ABC	6789	1,5	4,2	106,4	1,8	1,7	64,3	66,7
ABC	12345	1,6	4,0	108,2	1,9	1,6	59,7	66,7
ABC	23456	1,6	4,2	109,7	1,9	1,7	62,6	66,7
ABC	34567	1,6	4,0	108,9	1,9	1,6	59,3	66,7
ABC	45678	1,5	4,0	109,0	1,8	1,7	62,0	66,7
ABC	56789	1,4	4,1	109,2	1,8	1,7	64,7	66,7
ABC	123456	1,6	4,1	108,4	1,9	1,7	61,1	66,7
ABC	234567	1,6	4,1	112,8	1,9	1,7	62,0	66,7
ABC	345678	1,5	3,9	106,5	1,9	1,6	60,9	66,7
ABC	456789	1,4	4,0	109,9	1,8	1,7	64,4	66,7
ABC	1234567	1,6	4,0	111,1	1,9	1,6	60,7	66,7
ABC	2345678	1,5	4,0	110,0	1,8	1,7	62,9	66,7
ABC	3456789	1,5	4,0	107,6	1,8	1,7	63,2	66,7
ABC	12345678	1,5	3,9	109,1	1,8	1,7	61,9	66,7
ABC	23456789	1,4	4,0	110,9	1,8	1,7	64,8	66,7
ABC	123456789	1,4	4,0	109,9	1,8	1,7	63,8	66,7

TABELA 4A. Resumo das análise de variância e estimativas dos coeficientes de variação experimental(CVe%) e genético (CVg%), herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) e média do caráter número de espigas, obtidas considerando diferentes tamanhos de parcela (tamanhos de amostras) Lavras, UFLA, 1997/98.

Linhas	Estratos	QM Erro Efet	QM Trat. Ajust	Efic. Látice	CVe	CVg	h^2	Média
A	1	0,7	0,8	102,0	17,6	4,6	12,1	4,7
A	2	0,8	0,7	100,3	19,0	0,0	0,0	4,7
A	3	0,6	0,7	100,0	16,0	6,4	24,2	4,6
A	4	0,5	0,4	103,9	14,7	0,0	0,0	4,7
A	5	0,4	0,6	100,0	14,4	5,5	22,9	4,6
A	6	0,6	0,6	100,0	17,6	1,4	1,3	4,5
A	7	0,5	0,7	100,0	15,8	5,3	18,3	4,6
A	8	0,3	0,5	100,0	10,7	7,0	45,9	4,8
A	9	0,2	0,5	117,5	8,7	4,9	63,0	7,8
A	12	0,4	0,4	102,7	13,8	1,5	5,7	7,7
A	23	0,3	0,4	101,8	12,4	4,4	19,8	4,6
A	34	0,3	0,4	100,4	12,4	3,7	15,4	4,7
A	45	0,1	0,3	100,0	7,1	6,4	62,1	4,6
A	56	0,3	0,4	100,0	11,4	6,1	35,9	4,5
A	67	0,4	0,4	100,0	13,3	2,1	4,6	4,6
A	78	0,1	0,4	100,0	7,7	8,0	68,5	4,7
A	89	0,1	0,3	100,4	7,3	6,2	59,4	4,8
A	123	0,2	0,4	109,4	10,4	5,1	32,6	4,7
A	234	0,2	0,3	108,8	10,4	3,6	19,1	4,7
A	345	0,1	0,3	100,0	7,0	7,2	67,6	4,6
A	456	0,1	0,3	100,0	8,0	6,3	55,9	4,6
A	567	0,1	0,4	100,0	9,5	7,2	60,9	4,6
A	678	0,2	0,3	100,0	8,9	5,8	45,4	4,6
A	789	0,1	0,3	100,8	5,9	6,9	73,0	4,7
A	1234	0,2	0,3	119,1	9,3	4,5	32,3	4,7
A	2345	0,1	0,3	101,1	7,7	5,3	46,9	4,6
A	3456	0,1	0,3	100,0	7,4	6,6	61,8	4,6
A	4567	0,1	0,3	100,0	7,9	5,5	49,0	4,6
A	5678	0,1	0,3	100,0	7,5	6,7	61,1	4,6
A	6789	0,1	0,2	103,4	7,0	5,5	55,0	4,7
A	12345	0,1	0,3	108,6	6,9	5,8	58,0	4,7
A	23456	0,1	0,2	100,8	8,3	4,7	39,5	4,6
A	34567	0,1	0,3	100,0	7,4	5,8	55,0	4,6
A	45678	0,1	0,2	100,0	6,4	6,1	64,5	4,6
A	56789	0,1	0,3	100,0	6,1	6,6	70,1	4,7
A	123456	0,1	0,2	104,1	7,8	4,6	41,1	4,6
A	234567	0,1	0,2	100,8	8,1	4,4	36,9	4,6
A	345678	0,1	0,2	100,0	6,2	6,2	66,7	4,6
A	456789	0,1	0,2	100,4	5,5	6,1	70,9	4,7
A	1234567	0,1	0,2	102,1	8,1	3,9	31,9	4,6
A	2345678	0,1	0,2	100,5	7,0	5,2	52,3	4,6
A	3456789	0,1	0,2	104,8	5,5	6,3	72,3	4,7
A	12345678	0,1	0,2	103,7	6,9	4,8	48,5	4,7
A	23456789	0,1	0,2	105,6	6,3	5,4	59,0	4,7
A	123456789	0,1	0,2	110,9	6,2	5,3	58,9	4,7

Continua...

TABELA 4A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
B	1	0,4	0,5	102,4	14,1	2,9	8,0	4,6
B	2	0,3	0,5	100,0	12,2	6,2	33,8	4,7
B	3	0,6	0,3	108,7	16,3	0,0	0,0	4,7
B	4	0,4	0,8	101,9	13,4	9,5	50,5	4,6
B	5	0,6	0,7	100,0	17,6	4,5	11,7	4,5
B	6	0,4	1,0	100,0	14,5	11,0	53,5	4,6
B	7	0,4	0,4	100,0	13,4	2,0	4,2	4,7
B	8	0,4	0,9	100,3	12,8	10,9	58,9	4,6
B	9	0,2	0,2	100,4	9,7	0,0	0,0	4,9
B	12	0,2	0,2	108,9	9,0	0,0	0,0	4,7
B	23	0,3	0,2	101,9	11,0	0,0	0,0	4,7
B	34	0,2	0,3	130,1	9,8	3,7	22,3	4,6
B	45	0,3	0,4	100,0	11,0	6,0	37,1	4,6
B	56	0,3	0,5	100,0	12,3	7,2	40,7	4,6
B	67	0,3	0,5	100,0	11,6	6,4	37,8	4,6
B	78	0,2	0,4	100,0	10,6	5,6	35,9	4,7
B	89	0,2	0,3	100,1	8,6	5,3	43,0	4,8
B	123	0,2	0,2	121,5	8,4	0,0	0,0	4,7
B	234	0,2	0,2	105,0	9,0	2,2	11,2	4,7
B	345	0,2	0,2	100,0	9,4	3,3	20,3	4,6
B	456	0,2	0,3	100,0	9,0	5,9	45,7	4,6
B	567	0,3	0,4	100,0	11,5	4,7	25,3	4,6
B	678	0,2	0,4	100,0	9,7	7,3	53,4	4,6
B	789	0,1	0,3	100,0	8,0	4,9	42,8	4,7
B	1234	0,1	0,1	115,8	7,7	0,8	2,3	4,7
B	2345	0,1	0,2	100,0	7,8	3,3	26,6	4,6
B	3456	0,1	0,2	100,0	8,0	5,2	45,6	4,6
B	4567	0,2	0,3	100,0	9,0	5,1	39,1	4,6
B	5678	0,2	0,4	100,0	9,9	6,2	43,8	4,6
B	6789	0,1	0,3	100,0	7,1	6,7	64,3	4,7
B	12345	0,1	0,1	100,9	7,4	0,0	0,0	4,6
B	23456	0,1	0,2	100,0	6,8	4,4	45,4	4,6
B	34567	0,1	0,2	100,0	8,2	4,7	39,2	4,6
B	45678	0,1	0,3	100,0	8,3	5,6	48,2	4,6
B	56789	0,1	0,3	100,0	7,7	6,0	54,7	4,7
B	123456	0,1	0,1	100,0	6,9	3,3	31,3	4,6
B	234567	0,1	0,2	100,0	7,0	4,3	43,5	4,6
B	345678	0,1	0,2	100,0	7,6	5,3	49,2	4,6
B	456789	0,1	0,2	100,0	7,0	5,6	56,1	4,7
B	1234567	0,1	0,2	100,0	7,0	3,4	31,8	4,6
B	2345678	0,1	0,2	100,0	6,7	4,9	51,5	4,6
B	3456789	0,1	0,2	100,0	6,8	5,2	53,9	4,7
B	12345678	0,1	0,2	100,0	6,7	4,1	43,5	4,6
B	23456789	0,1	0,2	100,0	6,2	4,7	53,9	4,7
B	123456789	0,1	0,2	100,0	6,2	4,2	47,5	4,7

Continua...

TABELA 4A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM Erro Efet	QM Trat. Ajust	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
C	1	0,7	0,3	100,0	16,9	0,0	0,0	4,8
C	2	0,4	1,0	100,0	13,8	12,3	61,1	4,6
C	3	0,2	0,5	107,2	10,5	6,9	45,8	4,7
C	4	0,9	0,6	100,0	21,0	0,0	0,0	4,6
C	5	0,5	0,6	100,0	14,5	5,2	20,8	4,7
C	6	0,5	0,6	142,1	15,2	5,1	18,2	4,5
C	7	0,8	0,4	106,4	19,8	0,0	0,0	4,5
C	8	0,6	0,8	100,0	16,9	6,1	20,5	4,7
C	9	0,2	0,2	100,0	8,9	0,0	0,0	4,8
C	12	0,2	0,3	100,0	10,3	2,9	13,8	4,7
C	23	0,2	0,4	100,0	8,5	7,3	59,2	4,7
C	34	0,2	0,3	104,4	10,5	4,7	28,6	4,7
C	45	0,4	0,2	100,0	13,1	0,0	0,0	4,7
C	56	0,2	0,3	104,6	10,9	4,5	25,7	4,6
C	67	0,3	0,3	136,4	12,4	0,0	0,0	4,5
C	78	0,5	0,3	100,0	15,0	0,0	0,0	4,6
C	89	0,2	0,3	100,0	10,4	3,0	14,3	4,7
C	123	0,1	0,2	100,0	7,6	2,6	17,5	4,7
C	234	0,2	0,3	100,5	9,4	4,2	28,3	4,6
C	345	0,2	0,2	100,0	8,5	3,6	26,5	4,7
C	456	0,2	0,2	100,0	10,5	0,0	0,0	4,6
C	567	0,2	0,2	112,3	10,7	0,0	0,0	4,6
C	678	0,3	0,2	110,3	11,8	0,0	0,0	4,6
C	789	0,2	0,2	100,0	10,3	0,0	0,0	4,7
C	1234	0,2	0,1	100,0	8,3	0,0	0,0	4,7
C	2345	0,1	0,2	100,0	8,3	3,5	25,9	4,7
C	3456	0,1	0,2	100,0	8,0	3,4	27,1	4,6
C	4567	0,2	0,2	101,2	10,9	0,0	0,0	4,6
C	5678	0,3	0,2	100,9	11,0	0,0	0,0	4,6
C	6789	0,2	0,2	108,0	9,4	0,0	0,0	4,6
C	12345	0,1	0,1	100,0	7,9	1,3	4,9	4,7
C	23456	0,1	0,2	100,0	7,7	3,1	25,0	4,6
C	34567	0,2	0,1	100,3	8,7	0,0	0,0	4,6
C	45678	0,2	0,2	100,0	10,3	0,0	0,0	4,6
C	56789	0,2	0,2	100,2	9,2	0,0	0,0	4,6
C	123456	0,1	0,1	100,0	7,3	1,9	11,5	4,7
C	234567	0,1	0,1	100,0	8,3	0,0	0,0	4,6
C	345678	0,2	0,2	100,0	8,5	0,0	0,0	4,6
C	456789	0,2	0,1	100,0	9,0	0,0	0,0	4,6
C	1234567	0,1	0,1	100,0	7,9	0,0	0,0	4,6
C	2345678	0,1	0,1	100,0	8,3	0,8	2,0	4,6
C	3456789	0,1	0,1	100,0	7,7	1,1	3,8	4,6
C	12345678	0,1	0,1	100,0	8,1	0,0	0,0	4,6
C	23456789	0,1	0,1	100,0	7,6	1,5	7,5	4,6
C	123456789	0,1	0,1	100,0	7,5	0,0	0,0	4,7

Continua...

TABELA 4A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM Erro Efet	QM Trat. Ajust	Efic. Lítice	CVe	CVg	h ²	Média
AB	1	0,3	0,3	106,2	12,1	0,0	0,0	4,7
AB	2	0,3	0,4	100,0	11,5	4,9	26,6	4,7
AB	3	0,3	0,3	102,6	11,9	2,8	10,3	4,7
AB	4	0,3	0,4	101,4	11,1	5,3	31,1	4,7
AB	5	0,2	0,5	100,0	10,0	7,9	55,6	4,5
AB	6	0,3	0,5	100,0	11,3	7,2	44,9	4,6
AB	7	0,2	0,4	100,0	9,5	6,0	44,6	4,7
AB	8	0,2	0,5	100,2	8,3	8,2	66,3	4,7
AB	9	0,1	0,3	103,6	6,7	5,8	59,9	4,8
AB	12	0,2	0,2	106,5	9,0	0,0	0,0	4,7
AB	23	0,2	0,2	100,0	9,1	2,5	12,9	4,7
AB	34	0,2	0,2	106,3	9,2	3,7	24,9	4,7
AB	45	0,1	0,3	100,0	6,3	6,4	67,1	4,6
AB	56	0,2	0,4	100,0	8,8	6,9	55,3	4,5
AB	67	0,2	0,3	100,0	8,6	5,5	44,8	4,6
AB	78	0,1	0,3	100,0	6,0	6,9	72,9	4,7
AB	89	0,1	0,2	107,3	4,7	6,1	77,3	4,8
AB	123	0,1	0,2	105,1	8,2	1,7	7,6	4,7
AB	234	0,1	0,2	101,3	7,9	3,5	27,8	4,7
AB	345	0,1	0,2	100,0	6,2	5,8	64,0	4,6
AB	456	0,1	0,3	100,0	6,7	6,1	62,8	4,6
AB	567	0,1	0,3	100,0	7,6	6,3	58,3	4,6
AB	678	0,1	0,3	100,0	6,7	6,4	65,1	4,6
AB	789	0,0	0,2	100,9	4,2	6,2	81,2	4,7
AB	1234	0,1	0,1	107,0	7,5	2,4	17,1	4,7
AB	2345	0,1	0,2	100,0	6,0	4,7	54,7	4,6
AB	3456	0,1	0,2	100,0	6,2	5,8	63,8	4,6
AB	4567	0,1	0,2	100,0	6,4	5,7	61,4	4,6
AB	5678	0,0	0,3	100,0	6,4	7,8	94,2	4,6
AB	6789	0,1	0,2	100,7	4,8	6,0	75,9	4,7
AB	12345	0,1	0,1	101,4	6,1	3,8	43,7	4,6
AB	23456	0,1	0,2	100,0	6,1	4,7	54,9	4,6
AB	34567	0,1	0,2	100,0	6,2	5,4	60,7	4,6
AB	45678	0,1	0,2	100,0	5,5	6,0	70,5	4,6
AB	56789	0,1	0,2	100,0	4,8	6,5	78,5	4,7
AB	123456	0,1	0,2	100,0	6,2	4,2	47,1	4,6
AB	234567	0,1	0,2	100,0	6,1	4,6	53,5	4,6
AB	345678	0,1	0,2	100,0	5,4	5,7	69,0	4,6
AB	456789	0,0	0,2	100,0	4,6	6,0	77,7	4,7
AB	1234567	0,1	0,2	100,0	6,3	4,1	46,2	4,6
AB	2345678	0,1	0,2	100,0	5,3	5,1	65,1	4,6
AB	3456789	0,1	0,2	100,0	4,8	5,7	73,7	4,7
AB	12345678	0,1	0,2	100,0	5,5	4,6	58,9	4,6
AB	23456789	0,1	0,2	100,0	4,8	5,2	69,5	4,7
AB	123456789	0,1	0,2	101,3	5,0	4,7	64,2	4,7

Continua...

TABELA 4A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
BC	1	0,3	0,2	100,2	12,1	0,0	0,0	4,7
BC	2	0,2	0,5	100,0	8,7	8,8	67,1	4,7
BC	3	0,2	0,3	135,3	9,2	4,3	30,2	4,7
BC	4	0,4	0,4	100,0	12,9	4,2	17,3	4,6
BC	5	0,3	0,5	100,0	12,8	5,2	24,7	4,6
BC	6	0,3	0,4	100,3	11,9	5,6	30,7	4,6
BC	7	0,2	0,2	133,5	9,6	0,8	1,5	4,6
BC	8	0,3	0,6	100,0	11,8	8,8	52,6	4,7
BC	9	0,1	0,1	100,0	5,9	3,4	40,6	4,9
BC	12	0,1	0,1	100,0	7,5	2,2	14,4	4,7
BC	23	0,1	0,2	100,0	7,6	3,7	31,9	4,7
BC	34	0,2	0,2	119,2	8,4	4,5	36,3	4,7
BC	45	0,2	0,2	100,0	9,3	3,8	25,4	4,6
BC	56	0,2	0,3	100,0	9,0	6,5	50,9	4,6
BC	67	0,1	0,2	108,0	8,4	3,0	19,9	4,6
BC	78	0,2	0,2	100,0	9,2	3,9	26,7	4,6
BC	89	0,1	0,2	100,0	7,6	4,8	44,1	4,8
BC	123	0,1	0,1	100,2	7,2	0,0	0,0	4,7
BC	234	0,1	0,2	100,0	7,7	3,3	26,9	4,7
BC	345	0,1	0,2	100,0	7,4	3,8	34,3	4,6
BC	456	0,1	0,2	100,0	7,1	5,1	50,9	4,6
BC	567	0,1	0,2	103,5	7,7	4,7	42,8	4,6
BC	678	0,1	0,2	102,0	7,3	5,0	48,9	4,6
BC	789	0,1	0,2	100,0	7,1	3,3	30,4	4,7
BC	1234	0,1	0,1	100,2	7,3	0,0	0,0	4,7
BC	2345	0,1	0,2	100,0	6,9	3,6	34,8	4,6
BC	3456	0,1	0,2	100,0	6,2	4,8	54,4	4,6
BC	4567	0,1	0,2	106,5	6,4	4,1	45,2	4,6
BC	5678	0,1	0,2	100,0	7,2	5,6	55,0	4,6
BC	6789	0,1	0,2	101,3	5,9	4,5	53,9	4,7
BC	12345	0,1	0,1	100,0	6,7	2,0	14,8	4,7
BC	23456	0,1	0,1	100,0	5,8	4,2	51,0	4,6
BC	34567	0,1	0,1	102,4	5,8	4,1	49,7	4,6
BC	45678	0,1	0,2	100,2	6,2	5,0	56,1	4,6
BC	56789	0,1	0,2	100,0	6,3	4,9	55,0	4,7
BC	123456	0,1	0,1	100,0	5,9	3,2	37,5	4,6
BC	234567	0,1	0,1	100,0	5,6	3,9	49,6	4,6
BC	345678	0,1	0,2	100,0	5,6	4,9	60,9	4,6
BC	456789	0,1	0,2	100,0	5,8	4,5	54,9	4,6
BC	1234567	0,1	0,1	100,1	5,8	3,0	34,2	4,6
BC	2345678	0,1	0,1	100,0	5,4	4,5	57,4	4,6
BC	3456789	0,1	0,2	100,0	5,4	4,5	58,9	4,7
BC	12345678	0,1	0,1	100,0	5,7	3,7	46,1	4,6
BC	23456789	0,1	0,1	100,0	5,3	4,2	55,9	4,7
BC	123456789	0,1	0,1	100,0	5,5	3,5	45,0	4,7

Continua...

TABELA 4A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
ABC	1	0,2	0,2	105,4	10,4	0,0	0,0	4,7
ABC	2	0,2	0,4	100,0	8,6	7,8	62,2	4,7
ABC	3	0,2	0,3	113,0	8,8	4,4	34,0	4,7
ABC	4	0,2	0,3	104,4	10,5	4,4	26,5	4,7
ABC	5	0,1	0,4	110,7	8,1	7,5	63,5	4,6
ABC	6	0,2	0,4	108,0	10,7	5,4	33,7	4,5
ABC	7	0,2	0,2	111,7	8,5	2,6	15,6	4,6
ABC	8	0,1	0,5	101,0	7,6	8,6	71,9	4,7
ABC	9	0,1	0,2	100,0	4,9	5,0	67,6	4,8
ABC	12	0,1	0,2	101,4	7,7	2,3	15,6	4,7
ABC	23	0,1	0,2	100,0	6,8	4,9	51,0	4,7
ABC	34	0,1	0,2	118,9	7,7	4,2	36,6	4,7
ABC	45	0,1	0,2	100,0	6,5	5,0	54,5	4,6
ABC	56	0,1	0,3	100,0	7,5	6,6	61,1	4,6
ABC	67	0,1	0,2	121,6	7,3	3,9	36,4	4,6
ABC	78	0,1	0,2	101,6	6,1	5,6	62,4	4,7
ABC	89	0,1	0,2	100,0	4,7	5,8	75,1	4,8
ABC	123	0,1	0,1	100,6	7,0	2,9	25,9	4,7
ABC	234	0,1	0,2	103,1	7,2	3,7	35,3	4,7
ABC	345	0,1	0,2	100,0	5,9	4,8	57,4	4,6
ABC	456	0,1	0,2	100,0	6,1	5,4	61,1	4,6
ABC	567	0,1	0,2	106,0	6,4	5,3	57,8	4,6
ABC	678	0,1	0,2	126,9	5,3	5,5	68,9	4,6
ABC	789	0,0	0,2	103,1	4,6	5,0	69,6	4,7
ABC	1234	0,1	0,1	102,1	7,1	2,0	13,3	4,7
ABC	2345	0,1	0,2	100,0	5,8	4,5	55,6	4,6
ABC	3456	0,1	0,2	100,0	5,6	5,1	62,5	4,6
ABC	4567	0,1	0,2	104,5	5,8	4,6	56,3	4,6
ABC	5678	0,1	0,2	109,0	5,2	6,0	72,6	4,6
ABC	6789	0,0	0,2	133,9	4,1	5,2	76,0	4,7
ABC	12345	0,1	0,1	100,0	6,0	3,6	41,5	4,7
ABC	23456	0,1	0,2	100,0	5,5	4,5	57,5	4,6
ABC	34567	0,1	0,1	102,8	5,5	4,4	56,8	4,6
ABC	45678	0,1	0,2	104,1	4,9	5,2	69,9	4,6
ABC	56789	0,0	0,2	109,4	4,4	5,6	76,7	4,7
ABC	123456	0,1	0,1	100,0	5,8	3,7	45,9	4,7
ABC	234567	0,1	0,1	102,5	5,5	3,9	50,8	4,6
ABC	345678	0,0	0,2	100,8	4,8	5,0	68,8	4,6
ABC	456789	0,0	0,2	104,4	4,5	5,0	71,7	4,7
ABC	1234567	0,1	0,1	101,5	5,8	3,3	40,0	4,6
ABC	2345678	0,1	0,1	101,8	4,8	4,6	64,8	4,6
ABC	3456789	0,0	0,1	101,5	4,5	4,9	70,1	4,7
ABC	12345678	0,1	0,1	101,3	5,2	4,1	55,0	4,6
ABC	23456789	0,0	0,1	102,3	4,6	4,6	66,2	4,7
ABC	123456789	0,1	0,1	101,4	4,9	4,1	58,3	4,7

TABELA 5A. Resumo das análise de variância e estimativas dos coeficientes de variação experimental (CV%) e genético (CVg), herdabilidade ao nível de médias de famílias (h^2) e média do caráter produção de espigas, obtidas considerando diferentes tamanhos de parcela (tamanhos de amostras) Lavras, UFLA, 1997/98.

Linhas	Estratos	QM Erro Efet	QM Trat. Ajust	Efic. Látice	CVe	CVg	h^2	Média
A	1	31672,5	79843,3	102,5	20,9	18,2	60,3	852,4
A	2	20575,6	61318,9	128,0	19,0	1,9	66,4	756,0
A	3	32734,0	40039,4	114,6	25,2	8,4	18,2	719,0
A	4	32264,0	43799,2	139,8	24,0	10,2	26,3	747,8
A	5	34579,2	41529,2	100,0	26,1	8,3	16,7	713,0
A	6	23697,7	28696,7	107,0	20,4	6,6	17,4	753,8
A	7	35042,4	27342,4	100,0	24,1	0,0	0,0	776,3
A	8	30541,2	29244,7	100,6	22,6	0,0	0,0	772,8
A	9	15675,1	29189,4	102,0	15,6	10,3	46,3	801,4
A	12	12195,3	56434,7	100,0	13,7	18,5	78,4	804,3
A	23	12103,8	34612,3	111,8	14,9	14,4	65,0	737,6
A	34	15363,3	34148,4	169,5	16,9	13,2	55,0	733,4
A	45	23937,5	27013,3	101,1	21,2	5,4	11,4	730,4
A	56	19954,8	23691,2	101,0	19,3	5,9	15,8	733,4
A	67	19619,5	16129,9	100,0	18,3	0,0	0,0	765,1
A	78	22796,6	15465,0	100,0	19,5	0,0	0,0	774,6
A	89	14151,5	16436,4	101,0	15,1	4,3	13,9	787,1
A	123	10369,0	41030,8	104,8	13,1	16,0	74,7	775,9
A	234	10724,9	26729,2	137,7	14,0	12,1	59,9	741,0
A	345	13441,7	26233,9	119,3	16,0	11,0	48,8	726,6
A	456	17574,0	19174,7	103,3	18,0	3,8	8,3	738,2
A	567	14086,7	20061,9	100,0	15,9	7,3	29,8	747,7
A	678	15116,2	13435,9	100,0	16,0	0,0	0,0	767,7
A	789	13593,8	13297,5	100,0	14,9	0,0	0,0	783,5
A	1234	9964,1	32335,4	117,4	13,0	13,8	69,2	768,8
A	2345	10999,6	24040,5	111,6	14,3	11,0	54,2	734,0
A	3456	12687,0	20505,3	114,3	15,4	8,5	38,1	733,4
A	4567	13254,0	17677,1	101,4	15,4	6,3	25,0	747,7
A	5678	11709,6	15939,2	100,0	14,4	6,1	26,5	753,9
A	6789	10898,6	12936,3	100,6	13,5	4,1	15,8	776,1
A	12345	9409,3	28312,4	103,2	12,8	12,8	66,8	757,7
A	23456	10686,0	20478,4	108,8	14,0	9,5	47,8	737,9
A	34567	10611,3	18513,2	112,3	13,9	8,5	42,7	741,9
A	45678	10644,5	14438,9	103,1	13,7	5,8	26,3	752,8
A	56789	9595,3	15151,8	100,1	12,8	6,9	36,7	763,5
A	123456	9705,5	24441,5	103,2	13,0	11,3	60,3	757,0
A	234567	9227,2	17826,0	106,7	12,9	8,8	48,2	744,3
A	345678	8540,0	15495,9	112,5	12,4	7,9	44,9	747,1
A	456789	8758,5	14311,4	105,6	12,3	6,9	38,8	760,9
A	1234567	8920,4	20894,4	103,1	12,4	10,2	57,3	759,8
A	2345678	7760,9	15366,8	105,0	11,8	8,2	49,5	748,4
A	3456789	7496,8	15342,8	114,4	11,5	8,3	51,1	754,9
A	12345678	7536,8	18210,6	103,0	11,4	9,6	58,6	761,4
A	23456789	6977,5	15636,6	107,6	11,1	8,7	55,4	755,1
A	123456789	6907,2	18277,2	105,2	10,9	9,8	62,2	765,9

Continua...

TABELA 5A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
B	1	24166,7	68418,0	100,0	19,7	18,8	64,7	789,4
B	2	33269,7	57876,3	100,1	23,5	14,3	42,5	777,4
B	3	21292,0	44907,4	101,7	18,9	14,1	52,6	773,0
B	4	19504,4	43560,1	101,3	18,6	14,6	55,2	753,0
B	5	34147,0	50480,9	103,9	25,4	12,4	32,4	726,8
B	6	46715,3	55041,0	100,4	30,1	9,0	15,1	718,0
B	7	29942,0	46113,7	100,0	23,1	12,0	35,1	748,8
B	8	31068,5	44325,0	100,0	22,3	10,3	29,9	789,3
B	9	17919,3	44882,2	133,4	15,9	13,8	60,1	844,2
B	12	18229,6	37477,5	100,1	17,2	12,5	51,4	783,4
B	23	16875,1	34519,5	101,0	16,8	12,1	51,1	775,2
B	34	9991,6	32055,2	103,8	13,1	13,8	68,8	763,0
B	45	13696,2	24012,4	102,6	15,8	9,7	43,0	739,9
B	56	26507,1	34515,1	103,5	22,5	8,8	23,2	722,4
B	67	24143,2	36270,0	101,2	21,2	10,6	33,4	733,4
B	78	18938,1	30290,5	100,0	17,9	9,8	37,5	769,1
B	89	17689,8	31541,2	102,4	16,3	10,2	43,9	816,7
B	123	13539,1	31386,5	100,7	14,9	12,1	56,9	779,9
B	234	11859,5	27952,7	101,0	14,2	11,7	57,6	767,8
B	345	7267,8	21857,7	111,5	11,4	11,4	66,7	750,9
B	456	15178,8	28868,9	109,8	16,8	11,3	47,4	732,6
B	567	21456,8	29076,1	101,2	20,0	8,4	26,2	731,2
B	678	20011,0	30827,0	100,0	18,8	9,8	35,1	752,0
B	789	12200,5	30821,3	100,3	13,9	12,2	60,4	794,1
B	1234	9296,9	26474,5	103,9	12,5	12,0	64,9	773,2
B	2345	8446,4	18511,9	107,3	12,1	9,4	54,4	757,5
B	3456	10542,6	25921,7	107,1	13,8	11,8	59,3	742,7
B	4567	13939,2	26666,9	107,4	16,0	10,8	47,7	736,6
B	5678	19092,1	26925,1	100,1	18,5	8,4	29,1	745,7
B	6789	13543,8	29580,4	100,0	15,0	11,6	54,2	775,1
B	12345	7526,0	19433,6	109,9	11,4	10,1	61,3	763,9
B	23456	9826,7	21588,0	106,4	13,2	10,2	54,5	749,6
B	34567	9573,0	25015,7	110,4	13,2	11,8	61,7	743,9
B	45678	13684,8	25360,7	103,0	15,7	10,2	46,0	747,2
B	56789	13719,3	26709,6	100,7	15,3	10,5	48,6	765,4
B	123456	8795,0	22089,1	106,9	12,4	10,8	60,2	756,3
B	234567	8822,0	22053,7	112,3	12,5	10,9	60,0	749,5
B	345678	10395,8	23820,1	104,4	13,6	10,9	56,4	751,5
B	456789	10546,6	25043,2	103,3	13,5	11,2	57,9	763,3
B	1234567	8130,8	22355,1	111,6	11,9	11,2	63,6	755,2
B	2345678	9587,5	21661,4	104,6	13,0	10,3	55,7	755,2
B	3456789	8815,0	23425,9	104,1	12,3	11,2	62,4	764,7
B	12345678	8949,2	22243,5	104,6	12,5	10,7	59,8	759,4
B	23456789	8609,9	21891,1	104,0	12,1	10,6	60,7	766,3
B	123456789	8254,9	22082,9	104,1	11,8	10,8	62,6	768,9

Continua...

TABELA 5A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
C	1	35987,9	43880,8	100,0	23,2	7,7	18,0	816,2
C	2	21226,2	51738,8	100,0	20,2	17,1	59,0	720,6
C	3	13344,7	57341,6	100,6	15,2	19,6	76,7	757,8
C	4	34083,8	34817,2	100,0	25,4	2,6	2,1	727,4
C	5	25097,2	50545,9	106,1	21,3	15,2	50,3	743,0
C	6	29568,1	40294,9	123,1	23,5	10,0	26,6	731,4
C	7	52754,8	47599,8	102,7	31,2	0,0	0,0	735,1
C	8	47944,8	60263,1	100,0	27,6	9,9	20,4	794,4
C	9	20347,1	34644,6	100,0	17,3	10,2	41,3	825,9
C	12	14727,0	16675,5	100,0	15,8	4,1	11,7	768,4
C	23	9195,8	30498,7	100,0	13,0	14,0	69,8	739,2
C	34	13231,0	25557,8	100,0	15,5	10,6	48,2	742,6
C	45	20121,9	28611,4	100,0	19,3	8,9	29,7	735,2
C	56	15898,6	31163,6	105,7	17,1	11,9	49,0	737,2
C	67	24273,8	27657,3	115,2	21,3	5,6	12,2	733,2
C	78	33534,5	32509,7	100,0	23,9	0,0	0,0	764,7
C	89	24747,3	36886,7	100,0	19,4	9,6	32,9	810,1
C	123	7419,1	17533,9	100,0	11,5	9,3	57,7	764,8
C	234	9380,5	19405,4	100,0	13,2	9,6	51,7	735,3
C	345	10422,5	24590,7	100,0	13,7	11,3	57,6	742,7
C	456	13716,0	22328,8	100,0	16,0	8,9	38,6	733,9
C	567	19871,2	26351,2	104,9	19,1	7,7	24,6	736,5
C	678	22547,5	26646,6	103,5	19,9	6,0	15,4	753,6
C	789	22789,2	26687,7	100,0	19,2	5,6	14,6	785,1
C	1234	6629,3	14631,8	100,0	10,8	8,4	54,7	755,5
C	2345	8490,9	17887,6	100,0	12,5	9,3	52,5	737,2
C	3456	9221,9	21741,4	100,0	13,0	10,7	57,6	739,9
C	4567	17316,1	21018,1	100,7	17,9	5,9	17,6	734,2
C	5678	18159,2	25591,2	101,1	17,9	8,1	29,0	750,9
C	6789	19419,3	23804,4	100,0	18,1	6,1	18,4	771,7
C	12345	7288,4	15511,6	100,0	11,3	8,5	53,0	753,0
C	23456	7763,6	17132,5	100,0	12,0	9,3	54,7	736,0
C	34567	12048,2	19059,4	100,1	14,9	8,0	36,8	738,9
C	45678	15857,3	21289,5	100,0	16,9	7,0	25,5	746,2
C	56789	16484,1	23729,0	100,0	16,8	7,9	30,5	765,9
C	123456	6519,9	15684,2	100,0	10,8	9,0	58,4	749,4
C	234567	9959,8	15715,4	100,0	13,6	7,3	36,6	735,9
C	345678	11845,0	19703,9	100,0	14,6	8,4	39,9	748,2
C	456789	14648,1	20777,8	100,0	15,2	7,3	29,5	759,5
C	1234567	8636,8	14999,9	100,0	12,4	7,5	42,4	747,3
C	2345678	10102,6	17168,7	100,0	13,5	8,0	41,2	744,2
C	3456789	11407,7	19741,9	100,0	14,1	8,5	42,2	759,3
C	12345678	9083,5	16422,3	100,0	12,7	8,0	44,7	753,2
C	23456789	9954,8	17312,7	100,0	13,2	8,0	42,5	754,4
C	123456789	9051,6	16714,5	100,0	12,5	8,1	45,8	761,3

Continua...

TABELA 5A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
AB	1	16199,0	46241,5	100,0	15,5	14,9	65,0	820,9
AB	2	16368,6	36700,6	106,6	16,7	13,1	55,4	766,8
AB	3	14560,5	30046,5	103,4	16,2	11,8	51,5	746,0
AB	4	8476,3	37911,8	170,6	12,3	16,2	77,6	750,4
AB	5	22015,9	28495,3	103,6	20,6	7,9	22,7	719,9
AB	6	18924,0	28139,1	110,4	18,7	9,2	32,7	735,9
AB	7	15022,1	23347,5	100,0	16,1	8,5	35,7	762,6
AB	8	14157,5	26046,1	103,6	15,2	9,9	45,6	781,1
AB	9	11709,9	26719,3	115,1	13,2	10,5	56,2	822,8
AB	12	11035,3	32491,8	100,0	13,2	13,0	66,0	793,8
AB	23	8646,6	25867,8	100,0	12,3	12,3	66,6	756,4
AB	34	6622,8	28845,9	149,3	10,9	14,1	77,0	748,2
AB	45	10867,4	19848,0	104,5	14,2	9,1	45,2	735,1
AB	56	13854,6	23857,7	110,0	16,2	9,7	41,9	727,9
AB	67	12142,5	20236,3	104,0	14,7	8,5	40,0	749,2
AB	78	8902,2	15058,9	103,2	12,2	7,2	40,9	771,8
AB	89	8372,9	17917,6	105,3	11,4	8,6	53,3	801,9
AB	123	8126,9	27403,8	100,0	11,6	12,6	70,3	777,9
AB	234	6318,0	21938,5	106,7	10,5	11,7	71,2	754,4
AB	345	5893,6	20166,3	110,9	10,4	11,5	70,8	731,8
AB	456	9892,1	20432,2	113,5	13,5	9,9	51,6	735,4
AB	567	10717,5	19618,2	102,7	14,0	9,0	45,4	739,5
AB	678	8907,4	17425,5	109,7	12,4	8,6	48,9	759,8
AB	789	5266,8	16324,4	110,6	9,2	9,4	67,7	788,8
AB	1234	6660,6	23137,8	100,0	10,6	11,8	71,2	771,0
AB	2345	6067,8	17981,5	101,7	10,4	10,3	66,3	745,8
AB	3456	6927,3	19834,8	111,3	11,3	10,9	65,1	738,0
AB	4567	8551,5	18850,7	108,4	12,5	9,7	54,6	742,2
AB	5678	8686,8	17546,8	107,6	12,4	8,9	50,5	749,9
AB	6789	6083,0	17067,9	109,1	10,1	9,6	64,4	775,6
AB	12345	6016,9	20183,7	100,0	10,2	11,1	70,2	760,8
AB	23456	6582,1	18298,9	102,8	10,9	10,3	64,0	743,8
AB	34567	6238,3	18734,7	110,3	10,6	10,6	66,7	742,9
AB	45678	7272,5	17073,4	114,4	11,4	9,3	57,4	749,9
AB	56789	6345,7	17489,1	111,1	10,4	9,8	63,7	764,4
AB	123456	6587,8	20341,3	100,0	10,7	11,0	67,6	756,6
AB	234567	5802,3	17222,5	104,6	10,2	10,1	66,3	746,9
AB	345678	5718,0	17097,7	114,3	10,1	10,1	66,6	749,3
AB	456789	5707,2	16963,8	115,3	9,9	9,8	66,4	762,1
AB	1234567	6097,5	18847,4	100,3	10,3	10,5	67,6	757,5
AB	2345678	5446,3	16104,7	107,3	9,8	9,7	66,2	751,8
AB	3456789	4966,3	17003,1	113,2	9,3	10,2	70,8	759,8
AB	12345678	5742,5	17693,5	101,7	10,0	10,2	67,5	760,4
AB	23456789	4985,5	16328,7	107,6	9,3	9,9	69,5	760,9
AB	123456789	5308,7	17735,1	102,0	9,5	10,3	70,1	767,4

Continua...

TABELA 5A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
BC	1	17210,8	40536,8	100,4	16,3	13,5	57,5	802,8
BC	2	17269,9	26176,0	100,0	17,5	8,9	34,0	749,0
BC	3	9696,3	30445,6	105,3	12,9	13,3	68,2	765,4
BC	4	12048,1	25329,7	100,5	14,8	11,0	52,4	740,2
BC	5	16930,3	31684,6	117,5	17,7	11,7	46,6	734,9
BC	6	20438,1	29044,2	100,0	19,7	9,1	29,6	724,7
BC	7	17337,4	24598,7	100,0	17,7	8,1	29,5	741,9
BC	8	21487,7	37932,7	100,0	18,5	11,5	43,4	791,8
BC	9	12268,5	26582,8	100,0	13,3	10,1	53,8	835,0
BC	12	11779,1	18856,2	100,0	14,0	7,7	37,5	775,9
BC	23	7964,1	16236,3	100,0	11,8	8,5	50,9	757,2
BC	34	6256,4	19942,8	100,0	10,5	11,0	68,6	752,8
BC	45	8853,0	18763,4	106,7	12,8	9,5	52,8	737,5
BC	56	10807,8	21172,7	100,0	14,2	9,9	49,0	729,8
BC	67	10484,2	21194,7	100,0	14,0	10,0	50,5	733,3
BC	78	13372,3	20214,2	100,0	15,1	7,6	33,8	766,9
BC	89	13398,2	24238,3	100,0	14,2	9,1	44,7	813,4
BC	123	6460,1	17519,5	100,0	10,4	9,6	63,1	772,4
BC	234	6195,3	14523,9	100,0	10,5	8,6	57,3	751,5
BC	345	5367,2	18130,7	101,9	9,8	10,7	70,4	746,8
BC	456	6235,2	18160,3	102,9	10,9	10,5	65,7	733,3
BC	567	9712,8	18507,9	100,0	13,4	9,0	47,5	733,8
BC	678	9992,5	20614,1	100,0	13,3	9,7	51,5	752,8
BC	789	10951,3	19128,3	100,0	13,3	8,1	42,7	789,6
BC	1234	5462,8	15396,5	100,0	9,7	9,2	64,5	764,3
BC	2345	6039,1	13085,2	100,0	10,4	7,9	53,8	747,4
BC	3456	4553,3	18384,4	100,0	9,1	11,2	75,2	741,3
BC	4567	6829,4	16788,1	100,4	11,2	9,6	59,3	735,4
BC	5678	9180,0	18779,2	100,0	12,8	9,3	51,1	748,3
BC	6789	9199,0	19490,3	100,0	12,4	9,3	52,8	773,4
BC	12345	5747,5	14014,9	100,0	10,0	8,5	59,0	758,4
BC	23456	5027,3	14811,6	100,0	9,5	9,4	66,1	742,8
BC	34567	4864,2	17116,8	100,0	9,4	10,6	71,6	741,4
BC	45678	7078,3	17377,1	100,0	11,3	9,6	59,3	746,7
BC	56789	8840,0	18199,7	100,0	12,3	8,9	51,4	765,7
BC	123456	4790,9	15543,8	100,0	9,2	9,7	69,2	752,8
BC	234567	5351,4	14481,3	100,0	9,9	9,1	63,0	742,7
BC	345678	5496,3	17319,4	100,0	9,9	10,3	68,3	749,8
BC	456789	7130,7	17085,5	100,0	11,1	9,3	58,3	761,4
BC	1234567	5365,3	15109,5	100,0	9,8	9,3	64,5	751,3
BC	2345678	5743,5	15324,7	100,0	10,1	9,2	62,5	749,7
BC	3456789	5789,2	17140,2	100,0	10,0	9,9	66,2	762,0
BC	12345678	5638,4	15849,3	100,0	9,9	9,4	64,4	756,3
BC	23456789	5932,6	15427,1	100,0	10,1	9,1	61,5	760,4
BC	123456789	5777,5	15724,5	100,0	9,9	9,2	63,3	765,1

Continua...

TABELA 5A. Continuação.

Linhas	Estratos	QM	QM	Efic. Látice	CVe	CVg	h ²	Média
		Erro Efet	Trat. Ajust					
ABC	1	13085,1	32655,6	100,0	14,0	12,1	59,9	819,3
ABC	2	11865,4	26365,5	100,0	14,5	11,3	55,0	751,4
ABC	3	9921,5	26311,4	107,0	13,3	12,1	62,3	749,9
ABC	4	7272,6	23702,7	136,4	11,5	12,2	69,3	742,7
ABC	5	17494,7	25603,7	109,4	18,2	8,8	31,7	727,6
ABC	6	15938,9	21003,1	101,5	17,2	6,9	24,1	734,4
ABC	7	10600,1	18825,2	100,0	13,7	8,7	43,7	735,4
ABC	8	9303,6	25230,6	100,0	12,3	11,4	63,1	785,5
ABC	9	8671,1	20452,6	100,2	11,3	9,3	57,6	823,8
ABC	12	8698,3	20623,6	100,0	11,9	9,8	57,8	785,4
ABC	23	6508,6	16745,1	100,0	10,8	9,5	61,1	750,7
ABC	34	5488,5	21315,3	126,8	9,9	11,9	74,3	746,3
ABC	45	8948,6	16915,6	101,9	12,9	8,6	47,1	735,2
ABC	56	10773,2	18930,9	102,2	14,2	8,7	43,1	731,0
ABC	67	8542,8	15919,6	100,0	12,4	8,2	46,3	743,9
ABC	78	6169,4	13629,9	100,0	10,2	7,9	54,7	769,5
ABC	89	7034,5	17347,0	100,0	10,4	8,9	59,4	804,6
ABC	123	5776,5	18813,1	100,0	9,8	10,4	69,3	773,5
ABC	234	5645,0	13727,8	100,1	10,0	8,5	58,9	748,0
ABC	345	5331,2	17033,1	100,8	9,9	10,3	68,7	740,1
ABC	456	7141,9	16036,7	102,9	11,5	9,0	55,5	743,9
ABC	567	8546,2	16379,8	100,0	12,5	8,5	47,8	738,5
ABC	678	6224,7	14774,5	100,0	10,4	8,6	57,9	757,8
ABC	789	5300,2	13702,8	100,0	9,2	8,2	61,3	787,6
ABC	1234	5144,9	15810,3	100,0	9,4	9,5	67,5	765,8
ABC	2345	5581,8	13522,5	100,0	10,1	8,5	58,7	742,9
ABC	3456	5277,6	16436,8	100,2	9,8	10,1	67,9	738,6
ABC	4567	6444,3	14997,1	100,0	10,9	8,8	57,0	739,5
ABC	5678	6604,9	15164,9	100,0	10,8	8,7	56,4	750,2
ABC	6789	5493,7	14458,4	100,0	9,6	8,6	62,0	774,3
ABC	12345	5197,2	15445,4	100,0	9,5	9,4	66,4	758,2
ABC	23456	5271,9	14193,2	100,0	9,8	9,0	62,9	741,2
ABC	34567	4806,1	15166,8	100,0	9,4	9,7	68,3	741,6
ABC	45678	5446,2	14025,1	100,2	9,9	8,7	61,2	748,8
ABC	56789	6084,7	14955,6	100,0	10,2	8,7	59,3	764,9
ABC	123456	4983,1	15748,9	100,0	9,4	9,7	68,4	754,2
ABC	234567	4860,2	13298,4	100,0	9,4	8,7	63,5	743,2
ABC	345678	4486,6	14270,8	100,0	8,9	9,3	68,6	748,9
ABC	456789	5206,0	14056,4	100,1	9,5	8,7	63,0	761,2
ABC	1234567	4873,6	14713,0	100,0	9,3	9,3	66,9	754,1
ABC	2345678	4496,1	13155,3	100,0	9,0	8,8	65,8	749,3
ABC	3456789	4484,4	14331,4	100,0	8,8	9,2	68,7	759,6
ABC	12345678	4522,6	14430,5	100,0	8,9	9,3	68,7	758,0
ABC	23456789	4507,6	13357,6	100,0	8,9	8,8	66,3	758,6
ABC	123456789	4510,4	14454,1	100,0	8,8	9,2	68,8	765,3