

EFEITOS DE BORDADURA E AMOSTRAGEM EM EXPERIMENTO DE HÍBRIDO DE MILHO

Moisés Mattos da Conceição ¹
Paulo Sérgio Lima e Silva ²
Amauri de Almeida Machado ³

RESUMO

O experimento foi conduzido em Mossoró-RN, em 1991, com o objetivo de avaliar os efeitos de bordadura de extremidades de parcela sobre as alturas da planta (AP) e de inserção da espiga (AE), nº de ramificações do pendão (NRP), produção de grãos (PG) e nº de grãos/espiga (NGE). Avaliaram-se também os efeitos de métodos de amostragem e tamanho da amostra sobre a precisão na estimação de AP, AE e NRP. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com 5 repetições e 11 cultivares. Parcelas com 4 fileiras e 15 covas/fileira foram utilizadas. Para avaliação dos efeitos de bordadura, foram consideradas todas as covas das duas fileiras centrais. Para a amostragem, utilizaram-se as 13 covas centrais. Foram testados 6 tamanhos amostrais (2, 4, 6, 8, 10 e 12 plantas) e três métodos de amostragem: "Fileira Única", em que as plantas foram amostradas em um só fileira, tomando-se uma planta/cova; "Fileira Dupla", em que as plantas foram amostradas em duas fileiras, tomando-se uma planta/cova; e "Sistemático", em que as plantas foram amostradas em uma única fileira, tomando-se 2 plantas/cova, nas covas centrais. A posição da cova influenciou, significativamente, apenas AP, AE, e PG. Não houve efeito significativo da interação cultivares x covas. Para avaliação de AP e AE devem ser tomadas pelo menos 10 plantas, pelo método "Fileira Dupla". Para avaliação de NRP devem ser tomadas pelo menos 12 plantas pelo método "Fileira Única".

PALAVRA-CHAVE: *Zea mays*, bordadura de extremidade de parcela, tamanho da amostra, método de amostragem, técnicas experimentais.

SUMMARY

ENDBORDER EFFECTS AND SAMPLING IN HYBRIDS MAIZE TRIALS

The trial was carried out in Mossoró-RN, Brazil, during 1991 growing season. The end border effects for plant (PH) and ear (EH) heights, tassel branches number (TB), grain yield (GY) and kernel number per ear (KNE), and the effects of sampling methods and sample size on the precision of the evaluation of PH, EH and TB were evaluated. Randomized blocks, with five replications and eleven cultivars, was the experimental design. Plots with four rows and fifteen hills/row were utilized. For analysing the border effect all hills of center rows were considered. For sampling thirteen hills were utilized. As sample size were tested 2,4,6,8,10 and 12 plants. Three sampling methods were studied: "single row" taking one plant/hill; "double row" with plants being sampled from two rows, taking one plants/hill; and "systematic", with plants sampled from only one row, taking two plants/hill. The hill position influenced only PH, EH and GY. There was not significant affect due to cultivars x hills interaction. For evaluating PH and EH, 10 plants should be taken for the "double row" method, and for TB 12 plants should be taken for the "single row" method.

KEY WORDS: *Zea mays*, end border, sample size, sampling method, field plot technique.

INTRODUÇÃO

O milho é uma das culturas mais importantes para o Rio Grande do Norte. Apesar disto, neste Estado, esta cultura tem sido muito pouco estudada quanto a vários aspectos. No que se refere a técnicas experimentais, a situação parece ser mais crítica ainda, pois praticamente inexistem estudos sobre o assunto. Certamente, um dos fatores responsáveis por isto é o pequeno número de profissionais ligados à Experimentação Agri-

¹ Estudante de agronomia. Esc. Sup. Agríc. Mossoró (ESAM) Cx. Postal 137, CEP-59625-900 Mossoró-RN.

² Eng. Agr. Dr., Prof. Adjunto da ESAM.

³ Eng. Agr. Dr., Prof. Adjunto da Univ. Fed. Pelotas (UFPEL) Cx. Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas-RS.

cola no Nordeste brasileiro. Por outro lado, os trabalhos de pesquisa realizados no Rio Grande do Norte, não apenas com milho, mas com várias outras culturas, tendem a apresentar valores relativamente elevados para o coeficiente de variação, o que pode ser devido a erros experimentais elevados. O erro experimental é uma das fontes de variação da experimentação de campo que pode ser devido à variabilidade inerente ao material experimental (sementes e heterogeneidade do solo) e à falta de uniformidade das condições experimentais.

Vários fatores contribuem para a falta de uniformidade experimental, incluindo o efeito de bordadura. Denomina-se efeito de bordadura à diferença de comportamento entre as plantas das fileiras externas e internas da parcela. Existe interesse na mensuração desse efeito porque ele pode não ser o mesmo para todos os tratamentos, o que significa desuniformidade experimental. O efeito de bordadura pode ser devido a influência de áreas não plantadas ou de parcelas que recebem tratamentos diferentes. Quando esta influência se verifica sobre os lados da parcela, tem-se o efeito bordadura lateral. Por outro lado, o efeito de bordadura de extremidades de parcela é aquele que ocorre nas extremidades das fileiras (nas "cabeceiras" das parcelas). Em milho, estudos sobre efeito de bordadura lateral foram realizados, por exemplo, por GENTER⁴ e PENDLETON & SEIB⁹. Sobre efeito de bordadura nas extremidades das parcelas de milho, o único trabalho encontrado na literatura consultada foi o de SILVA et alii¹⁴. Eles constataram a inexistência no mesmo efeito bordadura para todas as cultivares testadas.

É um fato bem conhecido que a amostragem também pode contribuir para aumentar a precisão dos experimentos de campo. Métodos mais acurados e maiores tamanhos de amostra conduzem a resultados mais precisos. O contrário ocorre com métodos mais simples e menores tamanhos de amostra. O problema é que os primeiros são mais caros e mais trabalhosos. Existe interesse, portanto, em se dispor de métodos e tamanho de amostra que resultem em precisão satisfatória, mas que não onerem excessivamente o trabalho de amostragem.

Para determinar o rendimento de grãos, HENRY et alii⁶ recomendaram amostras, para um número de cultivares variando de um a dez, de quatro espigas para cinco repetições de 20 espigas para uma repetição. DIAS² determinou, para peso de 50 grãos, peso de espigas e altura de planta, o tamanho amostral ótimo para cultivares de milho. Ele ajustou equações do tipo $Y = A + Bx$, onde Y = coeficiente de variação e X = inverso do tamanho amostral. Concluiu que 13, 15 e 5 plantas seriam os tamanhos amostrais para os três respectivos caracteres. SCOTT & KING¹² verificaram que 13, 65 e 130 grãos seriam tamanhos amostrais adequados para dar, respectivamente, pequena, razoável e adequada precisão, na estimativa do tamanho da amostra para determinar a porcentagem de grãos infectados com *Fusarium moniliforme*. Mais recentemente, WOLKOWSKI et alii¹⁷ concluíram que 10 a 15 plantas seriam suficientes para fornecer valores mínimos para o coeficiente de variação, na amostragem da matéria seca. SILVA e SOUZA¹³ apresentaram dados indicativos de que, para avaliação das alturas da planta e de inserção da espiga e para o número de ramificações do pendão, pelo menos oito plantas deveriam ser tomadas em covas diferentes.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos de bordadura sobre as alturas da planta e de inserção da espiga, no de ramificações do pendão, produção de grãos e no de grãos/espiga de híbridos de milho. Adicionalmente, procurou-se avaliar os efeitos de alguns métodos de amostragem e tamanhos da amostra sobre a precisão na avaliação dos três primeiros caracteres citados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Experimental "Rafael Fernandes", ESAM, situada no distrito de Alagoinhas, que dista 20 km da sede do município de Mossoró-RN. As coordenadas geográficas da sede do município são 5°11' de latitude Sul e 37°20' de longitude Oeste de Greenwich, com altitude de 18m. De acordo com a classificação climática de Koppen, o clima da região é do tipo BSw^h, que significa muito quente, com estação chuvosa no verão atrasando-se para

o outono. As precipitações médias anuais são em torno de 450 a 650mm. A temperatura média é de 27°C e a umidade relativa é de 69%.

O solo característico da Fazenda Experimental é um Podzólico Vermelho-Amarelo rico em potássio, mas pobre em fósforo. Foi adubado com 100kg de N (sulfato de amônia), 60kg de P_2O_5 (superfosfato simples) e 30kg de K_2O (cloreto de potássio), por hectare. Um terço do nitrogênio, todo o fósforo e todo o potássio foram aplicados com adubação de plantio, em sulcos ao lado de baixo das sementes. O restante do nitrogênio foi aplicado por cobertura aos 30 e 40 dias após o plantio. O plantio foi feito manualmente no dia 25/02/91 sendo distribuído cinco sementes por cova, no espaçamento de 1,00 x 0,4m. O experimento foi conduzido na estação chuvosa, mas recebeu irrigação por aspersão, quando necessário. O desbaste foi realizado com 1 mês após o plantio, deixando-se duas plantas/cova, ficando as parcelas com uma densidade de plantio equivalente a 50.000 plantas/ha. Foram realizadas duas capinas á enxada, aos 30 e 40 dias do plantio. O ataque da lagarta (*Spodoptera frugiperda* Smith) foi severo, e foram necessárias oito pulverizações com deltamethrin (300 ml/ha). A colheita foi feita manualmente aos 110 dias do plantio.

Foram avaliadas as seguintes características: alturas da planta (distância do nível do solo ao ponto de inserção da lâmina foliar mais alta) e de inserção da espiga (distância do nível do solo ao ponto de inserção da espiga), no de ramificações do pendão, produção de grãos (com teor de umidade corrigido para 15,5%) e nº de grãos/espiga.

Além da cultivar de polinização-livre Centralmex, usualmente plantada na região, e que se apresenta como relativamente tardia e com grãos semidentados alaranjados, foram avaliadas os seguintes híbridos, recebidos de Sementes Agroceres S.A. (AG) e de Sementes Cargill LTDA (C).

a) AG - 162: híbrido duplo, de ciclo normal, com grãos dentados amarelos;

b) AG - 5201: híbrido duplo, de ciclo normal, com grãos dentados amarelos;

c) AG - 403-B: híbrido duplo, de ciclo

normal, com grãos dentados alaranjados;

d) AG - 302-A: híbrido duplo, de ciclo normal, com grãos dentados amarelos;

e) AG - 303: híbrido duplo, precoce, com grãos dentados amarelos;

f) AG - 405: híbrido duplo, precoce, com grãos semi-dentados amarelos;

g) C - 505: híbrido triplo, precoce, com grãos semi-duros amarelos;

h) C - 525: híbrido duplo, precoce, com grãos semi-duros alaranjados;

i) C - 551: híbrido duplo, precoce, com grãos dentados amarelos;

j) C - 701: híbrido duplo, precoce, com grãos semi-duros alaranjados;

k) Centralmex

Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com 5 repetições. As parcelas foram dispostas um ao lado da outra, de modo a formarem blocos lineares. A distância entre as plantas de dois blocos consecutivos (a largura da "rua") foi de 1,20m. Cada parcela ficou constituída por quatro fileiras com 6,0m de comprimento. Como área útil, considerou-se a ocupada pelas fileiras centrais. Nas fileiras centrais, foram plantadas 15 covas identificadas, por a, b, c, d, e, f, g, h, g', f', e', d', c', b' e a' onde a e a' são as covas externas e h a cova central da fileira.

Os dados foram analisados estatisticamente segundo o esquema "em faixa" (GOMES⁵). Os grupos de tratamentos foram "cultivares" e "posição das covas". Os dados analisados foram médias obtidas da seguinte maneira:

a) para as alturas da planta e de inserção da espiga e para o número de ramificações do pendão: cova 1 (bordadura, vizinha às ruas) = (2 plantas da cova a + 2 plantas da cova a')/4, ... Cova 7 = (2 plantas da cova g + 2 plantas da cova g')/4, cova 8 = (2 plantas da cova h)/2;

b) para produção de grãos: cova 1 (bordadura, vizinha às ruas) = (a + a')/2, ... Cova 7 = (g + g')/2, cova 8 = h).

As médias de cultivares e covas foram comparadas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (GOMES⁵).

Como tamanhos de amostra foram estudados 2, 4, 6, 8, 10 e 12 plantas, tomadas ao acaso entre as plantas da parcela. Cada

amostra foi obtida por cada um dos seguintes métodos de amostragem:

a) Fileira única - Foram amostradas as plantas de uma única fileira, tomando-se ao acaso 1 planta/cova;

b) Fileira dupla - Foram amostradas as plantas das duas fileiras, tomando-se ao acaso 1 planta/cova;

c) Sistemático - Foram amostradas as plantas de uma única fileira, tomando-se ao acaso 2 plantas/cova, isto é:

2 plantas : covas h

4 plantas : covas h e g'

6 plantas : covas g, h e g'

8 plantas : covas g, h, g' e f'

10 plantas : covas f, g, h, g' e f'

12 plantas : covas f, g, h, g', f' e e'

Os resultados foram submetidos a análise de variância e estão sumariados na Tabela 1. Os dados analisados foram médias aritméticas dos valores obtidos em cada tamanho amostral. Os critérios utilizados para avaliação do tamanho da amostra e método de amostragem foram o coeficiente de variação e a eficiência relativa. A eficiência relativa foi obtida pela razão entre o quadrado médio do resíduo para determinado tamanho amostral e quadrado médio do resíduo considerando-se toda a população de plantas da parcela (26 plantas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação cultivares x covas não foi significativo para nenhuma das características avaliadas. Por isto, serão apresentadas apenas médias para os efeitos principais de cultivares (Tabela 1) e covas (Tabela 2). Essa falta de interação também foi observada em arroz por ESCURO et alii³, em pepino por WEHNER¹⁶, em milho por SILVA et alii¹⁴. No entanto, efeito significativo para essa interação foi encontrado em soja (BOEMA et alii¹; PHILBROOK & OPLINGER¹⁰; PROBST¹¹) e em arroz (MALABUYOC & ESCURO⁸ VERNETTI et alii¹⁵).

A Tabela 1 apresenta as médias para as alturas da planta e de inserção da espiga, número de ramificações do pendão, peso de

grãos por espiga das cultivares testadas. A cultivar Centralmex (testemunha) apresentou as maiores alturas da planta e de inserção da espiga, superando significativamente a todas as outras cultivares. Para o no de ramificações do pendão, a Centralmex só diferiu das cultivares AG-405, C-505, C-551 e C-701. A Centralmex, para peso de grãos, não diferiu das cultivares testadas. Quanto ao no de grãos por espiga, a Centralmex diferiu das cultivares AG-162, AG-5201, C-525 e C-551.

Tabela 1 - Médias das alturas da planta e de inserção da espiga, no de ramificações do pendão, produção de grãos e número de grãos por espiga de cultivares de milho. Mossoró, RN, 1992¹.

Cultivares	Altura da planta (cm)	Altura da espiga (cm)	Nº de ramificações do pendão	Produção de grãos/gcova.	Nº de grãos por espiga
AG-162	208 b	111 b	14,6 abc	225 ab	351 bc
AG-302-A	196 bcd	105 bc	16,2 a	264 ab	378 ab
AG-303	203 b	106 bc	15,4 ab	255 ab	399 ab
AG-403-A	189 bcde	105 bc	16,6 a	220 ac	374 abc
AG-405	196 bcd	101 bc	12,2 bcd	237 ab	357 abc
AG-5201	174 e	85 def	15,2 abc	240 ab	327 c
C-505	201 bc	96 bcd	10,6 d	272 a	396 ab
C-525	183 cde	93 cde	15,3 ab	215 b	353 bc
C-551	178 de	80 ef	11,8 bcd	215 b	346 bc
C-701	179 de	78 f	11,4 cd	248 cd	408 a
Centralmex	239 a	142 a	16,2 a	238 ab	358 abc

¹ Em cada série de médias, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, no nível de 5% pelo teste de Tukey

Os valores médios da altura da planta, altura de inserção da espiga, número de ramificações do pendão, peso de grãos e número de grãos por espiga para as plantas posicionadas nas diferentes covas posicionadas ao longo da fileira são apresentados na Tabela 2. A posição da cova não influenciou significativamente o número de ramificações do pendão e o no de grãos por espiga. Para a altura da planta a cova 1 apresentou menor altura em relação às demais, exceto a cova 2. MALABUYOC & ESCURO⁸, na cultura do arroz, também constataram uma tendência das plantas mais internas das fileiras apresentarem altura maiores. Para eles, isto seria devido a uma maior procura por luz das plantas mais internas. No entanto, ZIMMER-MANN¹⁸ em arroz, e SILVA et alii¹⁴ em milho, não verificaram efeito significativo da posição da cova para a altura da planta. Para a altura da espiga a cova 1 apresentou valor menor quando comparada às demais covas. Para peso de grãos, a cova 1 só diferiu significativamente

da cova 5. SILVA et alii¹⁴ verificaram para o caráter produção de espigas, uma tendência significativa das covas mais externas apresentarem produção maior quando comparadas às demais.

Tabela 2 - Médias das alturas da planta e de inserção da espiga, no de ramificações do pendão, produção de grãos e do número de grãos por espiga de plantas de milho em covas posicionadas ao longo da fileira. Mossoró, RN, 1992¹.

Covas	Altura da planta (cm)	Altura da espiga (cm)	Nº de ramificações do pendão	Produção de grãos (g/cova)	Nº de grãos por espiga
	187 b	93 b		263 a	408 a
	192 ab	99 a		248 a	379 a
	195 a	101 a		239 ab	372 a
	197 a	102 a		235 ab	361 a
	196 a	102 a		223 b	351 a
	197 a	102 a		236 ab	362 a
	199 a	104 a		232 ab	359 a
	199 a	102 a		235 ab	358 a

¹ Em cada série de medidas, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, no nível de 5% pelo teste de Tukey.

A Tabela 3 apresenta as médias para as alturas da planta e de inserção da espiga e número de ramificações do pendão das cultivares testadas em função do método de amostragem do tamanho da amostra. Para tais caracteres, as médias obtidas, quando todas as plantas (26) da área útil da parcela foram consideradas, foram respectivamente, 196,1cm; 14,1. Tais valores estão bastante próximos dos valores obtidos para os diversos métodos de amostragem e tamanhos da amostra.

Os valores do coeficiente de variação (CV), em função do método de amostragem e do tamanho da amostra estão listados na Tabela 4. Os valores médios do CV para as alturas da planta e de inserção da espiga e número de ramificações do pendão foram, respectivamente, 6,6; 9,9; e 18,0. Nas análises em que todas as plantas (26) da área útil foram consideradas, os valores obtidos para o CV foram, respectivamente, 5,0; 7,1; e 12,3 para os mesmos caracteres citados. Para os três caracteres, nos três métodos de amostragem, ocorreram decréscimos no valor do CV, com o aumento no tamanho da amostra. Os decréscimo no CV foram maiores para o nº de ramificações do pendão e menores para altura da planta. O decréscimo corresponde no valor do CV par altura de

Tabela 3 - Médias das alturas da planta e de inserção da espiga, número de ramificações do pendão, para 11 cultivares de milho, em função do método de amostragem e do tamanho da amostra. Mossoró, RN, 1992.

Caráter	Tamanho da amostra (n de plantas)	Método de amostragem		
		Fileira única	Fileira Dupla	Sistemático
cm				
Altura da planta	2	197	194	198
	4	196	195	199
	6	197	198	198
	8	197	197	198
	10	197	197	198
	12	195	197	197
cm				
Altura da espiga		101	100	102
		101	104	103
		100	102	103
		102	102	103
		101	102	103
cm				
Nº de ramificações do pendão	2	13,4	13,9	14,1
	4	14,5	13,9	13,9
	6	14,5	13,9	13,9
	8	14,1	14,1	13,9
	10	14,0	13,9	13,9
	12	14,2	13,9	14,0

Tabela 4 - Coeficiente de variação para as alturas da planta e de inserção da espiga, número de ramificações do pendão, para 11 cultivares de milho, em função do método de amostragem e do tamanho da amostra. Mossoró, RN, 1992.

Caráter	Tamanho da amostra (n de plantas)	Método de amostragem		
		Fileira única	Fileira Dupla	Sistemático
%				
Altura da planta	2	6,0	6,2	6,6
	4	7,3	6,5	7,1
	6	7,0	6,3	7,0
	8	6,8	5,4	6,6
	10	5,4	5,0	6,2
	12	5,3	4,7	6,3
cm				
Altura da espiga		13,0	13,4	13,5
		11,0	10,1	10,1
		9,6	8,8	11,0
		9,1	8,5	9,8
		7,3	7,4	9,3
		7,7	8,3	9,3
cm				
Nº de ramificações do pendão	2	25,0	24,5	25,0
	4	17,1	20,3	20,8
	6	15,4	17,0	17,3
	8	16,9	14,0	17,9
	10	14,4	16,6	17,2
	12	12,8	14,0	14,0

inserção da espiga foi de magnitude intermediária. Por exemplo, com método "Fileira Única", ao se aumentar o tamanho da amostra de 2 para 12 plantas, os decréscimos no CV para as alturas da planta e de inserção da espiga e para no de ramificações do pendão foram de respectivamente, 2,7, 5,3 e 12,2 pontos percentuais. Quando apenas 2 plantas foram amostradas, as diferenças entre valores do CV obtidos com os três métodos de amostragem foram pequenas. As diferenças aumentaram, em geral, com o aumento no tamanho da amostra. A diferença máxima observada foi de 4,3 pontos percentuais entre os métodos "Fileira Única" e "Sistemático", quando 12 plantas foram amostradas para avaliação do número de ramificações do pendão. Para amostragem das alturas da planta e de inserção da espiga, o método "Fileira Dupla" proporcionou, em geral, os menores valores para o CV. Para estes caracteres, parece ser desejável o uso de 10 plantas por parcela amostradas com o método "Fileira Dupla". Para o número de ramificações do pendão, os dados da Tabela 4 indicam que deveriam ser utilizadas 12 plantas, selecionadas pelo método da "Fileira Única" (quando as 26 plantas da parcela foram amostradas, o valor do CV foi 12,3%.

A Tabela 5 apresenta os valores da eficiência relativa, em função do tamanho da amostra e do método de amostragem, para as alturas da planta e de inserção da espiga e para o número de ramificações do pendão. Para os três caracteres, nos três métodos ocorreram acréscimos no valor da eficiência, com o aumento no tamanho da amostra. Um aumento no número de plantas amostradas de dois para 12 determinou acréscimos máximos de 0,76 (para altura da planta, com "Fileira Dupla") 0,68 (para número de ramificações do pendão, com "Fileira Única") e de 0,56 (para altura de inserção da espiga, com "Fileira Única"). Quando apenas duas plantas foram amostradas, as diferenças entre valores da eficiência obtidos com os três métodos de amostragem foram pequenas. As diferenças tenderam a aumentar com o tamanho da amostra. A Tabela 5 mostra que para altura da planta, o recomendável seria a utilização de 10 plantas amostradas pelo mé-

todo da "Fileira Dupla". Para altura da inserção da espiga o recomendável seria o uso de 10 plantas pelo método da "Fileira Única". Todavia, considerando-se a facilidade de se medir os dois caracteres nas mesmas plantas e ter sido pequena a diferença de eficiência entre os métodos "Fileira Dupla", com dez plantas, pode-se sugerir o método "Fileira Dupla" para se avaliar as alturas da planta e de inserção da espiga. Para o número de ramificações do pendão, é conveniente o uso de 12 plantas, amostradas com o método "Fileira Única".

Tabela 5 - Eficiência relativas às alturas da planta e de espiga, número de ramificações do pendão, em função do método de amostragem e do tamanho de amostra. Mossoró, RN, 1992.

Caracter	Tamanho da amostra (n° de plantas)	Método de amostragem		
		Fileira Única	Fileira Dupla	Sistemático
Altura da planta	2	0,37	0,38	0,31
	4	0,47	0,60	0,48
	6	0,51	0,62	0,51
	8	0,55	0,65	0,56
	12	0,86	0,99	0,63
Altura da espiga	2	0,31	0,38	0,31
	4	0,39	0,53	0,49
	6	0,56	0,64	0,41
	8	0,63	0,69	0,52
	12	0,95	0,92	0,58
N° de ramificações do pendão	2	0,29	0,28	0,26
	4	0,53	0,41	0,39
	6	0,71	0,80	0,55
	8	0,98	0,84	0,53
	12	0,80	0,61	0,57

CONCLUSÕES

a) Houve efeito significativo de bordadura para as alturas da planta e de inserção da espiga e para a produção de grãos.

b) Não houve efeito significativo da inserção cultivares x posições das covas, para nenhum dos caracteres avaliados indicando que o efeito de bordadura não contribuiu para desuniformidade experimental;

c) Para avaliação das alturas da planta e de inserção da espiga devem ser tomadas pelo menos 10 plantas, amostradas pelo método "Fileira Dupla". O no de ramificações

do pendão deve ser estimado pelo menos 12 unidades amostrais, obtidas pelo método "Fileira Única".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOERMA, H.R.; MARCHANT, W.H.; PARKER, M.B. Response of soybeans in maturity groups V, VI, VII and VIII of end-trimming. *Agronomy Journal*, 68:723-725, 1976.
2. DIAS, J.F.S. O tamanho da amostra para estudos dos caracteres peso de espiga e altura da planta em quatro grupos de cultivares de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, USP/ESALQ, 1978. (Dissertação de Mestrado em Experimentação Agrícola).
3. ESCURO, P.B., et al. Border effects in experimental plots of upland rice. *The Phillippine Agriculturist*, 46:82-92, 1962.
4. GENTER, C.G. Plot competition between corn hybrids. *Agronomy Journal*, 50:205-206, 1958.
5. GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. Piracicaba, ESALQ/Nobel, 1982.
6. HENRY, G.F.; DOWN, E.E. & BATEN, W.D. An adequate sample of corn with reference to moisture and shelling percentage. *Journal of the American Society of Agronomy*, 34:777-781, 1942.
7. KIESSELBACH, T.A. Competition as a source error in comparative corn yields. *Journal of the American Society of Agronomy*, 14-15:199-215, 1923.
8. MALABUYOC, J.A. & ESCURO, P.B. Border and variety-competition effects in lowland rice performance test. *The Phillippine agriculturist*, 50:62-79, 1966.
9. PENDLETON, J.W. & SEIF, R.D. Role of height in corn competition. *Crop Science*, 1:154-156, 1961.
10. PHILBROOK, B.D. & OPLINGER, E.S. Spacing pattern and end-trimming effects on solid-seeded soybean plot comparisons. *Agronomy Journal*, 80:727-733, 1988.
11. PROBST, A.H. Border effects in soybeans nursery plots. *Journal of the American Society of Agronomy*, 35:662-666, 1943.
12. SCOTT, G.E. & KING, S.B. Sample size to detect genotypic differences in maize to kernel infection by *Fusarium moniliforme*. *Maydica*, XXIX:151-160, 1984.
13. SILVA, P.S.L. e SOUSA, R.P. de. Efeito de bordadura. In: _____. *Técnicas Experimentais para o Milho*. Mossoró, Fundação Guimarães Duque, 1991. Cap. 5, p. 113-132. (Col. Mossoroense, série C. Vol. 655).
14. SILVA, P.S.L. e; SOUZA P.G. & MONTENEGRO, E.E. Efeito de bordadura nas extremidades de parcelas de milho irrigado. *Revista Ceres*, 38:101-107, 1991.
15. VERNETTI, V.P.; VERNETTI, F. de J. SILVEIRA JUNIOR. Efeito de bordadura lateral e de extremidades de fileiras sob dois níveis de nitrogênio, em quatro cultivares de arroz na região sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisa Agropecuária*, 17:185-194, 1982.
16. WEHNER, T.C. Effects of end-border condition on small-plot yield of cucumber. *Euphytica*, 38:113-119, 1988.
17. WOLKOWSKI, R.P.; REISDORF, T.A.; & BUNDY, L.G. Field plot technique comparison for estimating corn grain and dry matter yield. *Agronomy Journal*, 80:278-280, 1988.
18. ZIMMERMANN, F.J.P. Efeito de bordadura em parcelas experimentais de arroz de sequeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 15:297-300, 1980.