

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E DE PRODUÇÃO DE FORRAGEM E GRÃOS DE MILHO EM DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA E ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS

Evaluation of agronomic characteristics and production of forage and grains of corn in different densities of sowing and row spacings

Cláudio Garcia Durán Alvarez¹, Renzo Garcia Von Pinho², Iran Dias Borges³

RESUMO

O milho *Zea mays* L. é muito utilizado para a produção de forragem e grãos em todo o mundo, devido ao seu grande potencial produtivo e adaptabilidade aos mais diferentes ambientes. Aspectos relacionados ao arranjo de plantas na área, como a densidade, o espaçamento e a arquitetura da cultivar, podem ser determinantes na produção de forragem e grãos. A redução do espaçamento e o aumento da densidade podem aumentar a produtividade e a eficiência operacional na cultura do milho. Visou-se com este trabalho, estudar o comportamento de híbridos de milho de diferentes arquiteturas foliares, submetidos a dois espaçamentos entre linhas e a duas densidades de plantas, em dois anos agrícolas. Em cada ano, foram conduzidos dois experimentos, sendo que no primeiro adotou-se o espaçamento de 0,70 m e no segundo experimento 0,90 m entre linhas. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em esquema de fatorial 3 x 2, para avaliar os desempenhos de três híbridos (AG1051, AG 9010, DKB440) sob duas densidades de plantas (55.000 e 75.000 plantas ha⁻¹). A redução do espaçamento entre linhas de 0,90 m para 0,70 m proporciona maiores produções de matéria seca (MS) e de grãos de milho, independentemente do ano de plantio e da densidade de plantas. O aumento da densidade de plantas de 55.000 plantas ha⁻¹ para 75.000 plantas ha⁻¹ proporciona aumento na produção de MS e na produção de grãos de milho, independente do ano de plantio e do espaçamento entre linhas. A cultivar AG1051 apresenta as maiores produções de MS e as maiores alturas de plantas e de espigas, independentemente do ano de plantio e do espaçamento adotado. As cultivares AG9010 e DKB440 destacaram-se em relação à produtividade de grãos.

Termos para indexação : *Zea mays*, arranjo de plantas, matéria seca, grãos.

ABSTRACT

Corn *Zea mays* L. is quite utilized for forage and grain production all over the world, due to its great productive potential and adaptability to the most different environments. Aspects related to the arrangement of plants in the area such as density, spacing and the canopy of the cultivar utilized, may determine forage and grain yield, in addition to other agronomic characteristics. Besides, reduction of spacing and increase of density may increase the crop's operational efficiency. The objective of this work was to investigate the behavior of corn hybrids of different leaf canopies, submitted to two interrow spacings and two densities of sowing, in two years of cultivation. The design utilized in the experiments (row spacings of 0.7 or 0.9 meters) was that of randomized blocks in a 3x2 factorial scheme to evaluate the performances of three hybrids (AG1051, AG9010 and DKB440) at two densities of sowing (55,000 and 75,000 plants.ha⁻¹). The spacing reduction (from 0.90 m to 0.70 m) and the densities of sowing increase (from 55,000 to 75,000 plants ha⁻¹) provided an increase on both dry matter and grain yield, independently on the spacing being used. The AG1051 cultivar presented the highest dry matter yield, plant and first ear height, independently on the cultivation year and spacing. Cultivars AG9010 and DKB440 had the highest grain yield, independently on the densities of sowing or cultivation year.

Index terms : *Zea mays*, arrangement of plants, dry matter, grains.

(Recebido para publicação em 3 de dezembro de 2004 e aprovado em 10 de outubro de 2005)

INTRODUÇÃO

O milho *Zea mays* L. é muito utilizado como volumoso para alimentação de animais, devido a seu grande potencial produtivo de matéria seca aliado à capacidade de produção de grãos, que enriquecem o volumoso produzido. A demanda por proteína de origem animal

creceu significativamente na última década, o que consequentemente aumentou a procura por este cereal. A dificuldade de atender esta crescente demanda, a competição com outras culturas pela ocupação da atual fronteira agrícola e a forte perspectiva de expansão de mercados externos para este cereal, seus derivados, e para aves e suínos, alertam a pesquisa para a necessidade de

¹Zootecnista – M.Sc. Fitotecnia – Fundação Bahia – claudiuduran@bol.com.br – Av. Ahylon Macêdo, 11 – Barreiras, BA – 47806-180.

²Professor Adjunto do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Campus Universitário – DAG/UFLA – Cx. P. 3037 – Lavras, MG – 37.200-000 – renzo@ufla.br

³Engenheiro Agrônomo – Dr. Fitotecnia – Universidade Estadual de Montes Claros/Unimontes – iran.borges@unimontes.br – Campus Universitário – Cx. P. 91 – Janaúba, MG – 39.440-000.

trabalhos que objetivem obter maior eficiência na atividade e maior competitividade no mercado. Nestes aspectos, trabalhos enfocando alternativas de espaçamentos entre linhas, densidades de plantas, adaptação de híbridos e manejo cultural tem recebido especial atenção.

Avaliar as novas cultivares de milho, em diferentes espaçamentos entre linhas e diferentes densidades de plantas se faz necessário, uma vez que os novos genótipos disponíveis no mercado são mais produtivos, tem porte mais baixo e arquitetura foliar mais ereta, em relação aos materiais mais antigos o que favorece a adoção de um arranjo de plantas que permite distribuir mais equidistantemente as plantas na área, proporcionando assim o aumento de produtividade. A tendência atual é a redução do espaçamento entre linhas. Essa redução promove a distribuição mais equidistante de plantas, podendo aumentar a eficiência do uso da radiação fotossinteticamente ativa, água e nutrientes, incrementando a produtividade (PASZKIEWICZ, 1996). Outro importante fator que pode contribuir no aumento da eficiência de exploração do ambiente e do genótipo é o aumento da densidade de plantas (AMARAL FILHO, 2002). A densidade ótima depende da cultivar, da fertilidade do solo, disponibilidade hídrica, região e época de semeadura (NOVAIS, 1970; PEREIRA, 1991). Assim, a produtividade tende a aumentar com a elevação da densidade até atingir um certo número de plantas por área, que é considerada ótima (PEREIRA, 1991).

Conduziu-se este trabalho com o objetivo de estudar o comportamento de cultivares de milho, submetidas a dois espaçamentos entre linhas e a duas densidades de plantas, em dois anos agrícolas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho constou de quatro experimentos instalados em área do Departamento de Agricultura da UFPA, situado em Lavras-MG, a 910 m de altitude, sendo dois instalados no ano agrícola 2001/2002 e dois em 2002/2003. Em cada ano agrícola instalou-se um experimento considerando o espaçamento de 0,70 metros entre linhas, e outro considerando o espaçamento de 0,90 metros entre linhas. Avaliou-se em cada experimento três híbridos de milho (AG1051 – híbrido duplo, grão dentado; AG9010 – híbrido simples, grão duro; e DKB440 – híbrido triplo, grão semi duro) em duas densidades de plantas (55.000 e 75.000 plantas ha⁻¹).

O solo presente na área de instalação do experimento é um Latossolo vermelho-escuro de textura argilosa (Tabela 1). As variações na temperatura média e na precipitação acumulada por decêndio, ocorridas durante

a condução dos experimentos, estão apresentadas nas Figuras 1 e 2. O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens, e posterior abertura de sulcos de plantio com trator. Nas adubações de semeadura, realizadas no dia 15/11 nos dois anos agrícolas, aplicou-se manualmente 500 Kg ha⁻¹ do adubo formulado 08-28-16 + 0,5% Zn. O controle de plantas daninhas foi feito por meio de capina manual utilizando a enxada, e logo após fez-se um desbaste, a fim de estabelecer a correta densidade de plantas. O controle à lagarta do cartucho foi feito aos 25 dias após a emergência, utilizando-se o inseticida Decis. A cobertura foi realizada quando a cultura se encontrava no estágio de 4 a 6 folhas, utilizando 222 Kg ha⁻¹ de uréia, e 166 Kg ha⁻¹ de KCl.

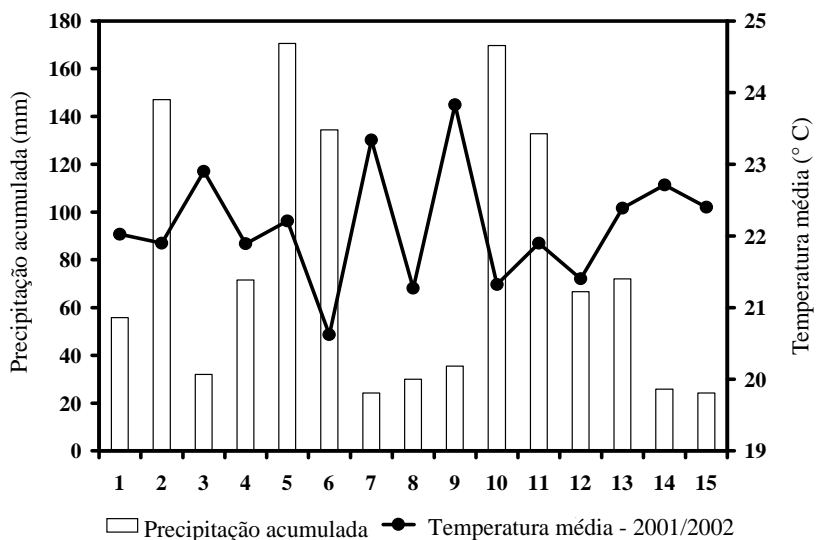
O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com tratamentos dispostos em esquema fatorial 3 (Cultivares) x 2 (Densidades), com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de seis linhas de 6,0 metros sendo consideradas úteis as quatro internas.

Para a determinação da produção de matéria seca (MS) foram coletadas as plantas das duas linhas centrais da parcela híbridos quando o percentual de matéria seca dos materiais se encontrava entre 33% e 38%. Foram então retiradas amostras de 300 g do material triturado e homogeneizado para secagem em estufa de ventilação forçada a uma temperatura de 55° C até a obtenção de peso constante; posteriormente os dados obtidos foram transformados para kilograma por hectare de matéria seca. Para a determinação da produção de grãos foram colhidas as espigas das plantas da segunda e da quinta linha da parcela e, após a debulha e a determinação da umidade dos grãos, a produção de grãos obtida foi transformada para Kg ha⁻¹. Os dados referentes ao peso de grãos (Kg ha⁻¹) foram corrigidos para a umidade padrão de 13%. Para determinação das alturas de plantas e de espigas, foram tomadas ao acaso quatro plantas por parcela na ocasião da colheita, medindo-se a distância do solo até a folha bandeira, e do solo até a inserção da espiga superior no colmo, respectivamente para altura de plantas e altura de espigas.

Em cada experimento avaliou-se a produção de matéria seca (MS) em Kg ha⁻¹, o peso de grãos em Kg ha⁻¹, a altura de plantas e a altura de espiga em metros, sendo os resultados submetidos à análise de variância. Posteriormente, procedeu-se uma análise de variância conjunta, em cada ano, considerando os dois espaçamentos entre linhas e, seqüencialmente outra análise de variância conjunta considerando os dois anos de experimentação e os dois espaçamentos. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

TABELA 1 – Resultados das análises de amostras de solo (0-20 cm profundidade) da área onde foram conduzidos os experimentos. UFLA, Lavras, 2004.

CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	VALORES
pH em água	mg/dm ³	5,4
P (Fósforo Mehlich I)	mg/dm ³	20,6
K (Potássio Mehlich I)	mg/dm ³	70,0
Ca (Cálcio)	cmol _c /dm ³	3,0
Mg (Magnésio)	cmol _c /dm ³	1,0
SB (Soma de Bases)	cmol _c /dm ³	4,2
t (CTC efetiva)	cmol _c /dm ³	4,3
T (CTC a pH 7,0)	cmol _c /dm ³	7,8
m (saturação/alumínio)	%	2,0
V (saturação/bases)	%	53,7
Matéria Orgânica	Dag/Kg	2,4
P-rem	mg/L	20,5
Boro (Água quente)	mg/dm ³	0,2
Zinco	mg/dm ³	4,7
Manganês	mg/dm ³	8,8
Sulfato	mg/dm ³	13,8
Classe textural	-	Argilosa

**FIGURA 1** – Dados de precipitação acumulada e temperatura média por decêndio, de 01/11/2001 a 30/03/2002, em Lavras-MG. Dados obtidos no setor de Bioclimatologia da UFLA, Lavras-MG, 2004.

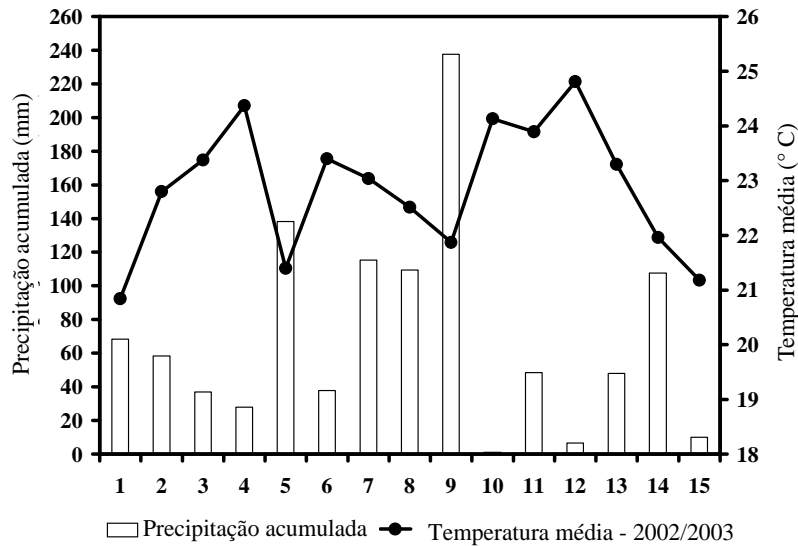


FIGURA 2 – Dados de precipitação acumulada e temperatura média por decêndio, de 01/11/2002 a 30/03/2003, em Lavras-MG. Dados obtidos no setor de Bioclimatologia da UFLA, Lavras, MG, 2004.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de Matéria Seca (MS)

Pela análise de variância conjunta envolvendo os dois anos de experimentação e os dois espaçamentos entre linhas, constatou-se que esta característica sofreu influência dos fatores cultivares, espaçamentos, densidades, anos, e das interações cultivares x espaçamentos e cultivares x anos. A precisão experimental avaliada pelo coeficiente de variação do experimento expresso em porcentagem, teve valor de 12,13%.

Na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹ obteve-se a maior produção de MS, cerca de 1.460 Kg ha⁻¹ de MS a mais do que na densidade de 55.000 plantas ha⁻¹, independentemente da cultivar, do espaçamento utilizado e do ano de plantio.

No espaçamento de 0,7 metros entre linhas obteve-se em média 16% a mais de MS do que no espaçamento de 0,9 metros. Corroborando estes dados, Sangoi (2001) afirma que plantas espaçadas equidistantemente competem menos por nutrientes e podem obter maiores produções.

Independentemente do espaçamento utilizado e do ano de plantio, a cultivar AG1051 teve sempre maior produção de matéria seca, seguido da cultivar DKB440 e da cultivar AG9010 (Tabela 2). A cultivar AG1051 tem porte mais alto e ciclo mais tardio que os demais e, segundo Villela (2001), é uma das cultivares mais indicadas para a produção de forragem no Sul de Minas Gerais. Espaçamento de 0,9 metros

e no ano 2002/2003, o comportamento do DKB440 não diferiu estatisticamente do AG9010.

As maiores produções de matéria seca foram observadas em 2002/03. As menores produções de MS em 2001/2002 se devem, muito provavelmente, ao veranico ocorrido no período do final de novembro a meados de janeiro, período de definição do potencial de produção da cultura. As produções obtidas neste trabalho foram semelhantes às encontradas por Almeida Filho (1996) e Pereira (1991).

Peso de Grãos

A análise de variância conjunta envolvendo os dois anos de experimentação e os dois espaçamentos entre linhas, constatou que esta característica sofreu influência dos fatores cultivares, espaçamentos, densidades, e das interações cultivares x densidades e cultivares x anos. O coeficiente de variação (CV%) do experimento foi de 12,35%.

A produção de grãos obtida no espaçamento de 0,7 m foi maior do que a obtida no espaçamento de 0,9 m, produzindo aproximadamente 500 Kg ha⁻¹ a mais de grãos. Bortolini (2002) e Resende (2003), também trabalhando com os espaçamentos de 0,7 m e 0,90 m verificaram, respectivamente, aumentos de 9% e de 17% no rendimento de grãos, quando o espaçamento foi reduzido de 90 cm para 70 cm. Segundo Swoboda (1996), essa distribuição ainda reduz o período crítico de competição entre plantas daninhas e a erosão hídrica na superfície além, de proporcionar maior eficiência no uso dos espaçamentos.

O comportamento das cultivares foi semelhante na densidade de 55.000 plantas ha⁻¹, entretanto, na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹ a cultivar AG1051 foi menos produtiva (Tabela 3). Isto provavelmente ocorreu devido a arquitetura foliar planófila desta cultivar, que neste caso evidencia a necessidade de utilização de menor densidade de plantas devido à maior competição por luz. Já as cultivares AG9010 e DKB440, de arquitetura mais eretófila, apresentaram ganho de produção com o aumento da densidade de plantas para 75.000 plantas ha⁻¹.

Em 2001/2002, os híbridos apresentaram produtividades de grãos semelhantes; entretanto, em 2002/2003 as cultivares AG9010 e DKB440 não diferiram entre si e foram mais produtivas que a cultivar AG1051 (Tabela 3).

Altura de Plantas e de Espiga

Com a realização da análise de variância conjunta envolvendo os dois anos de experimentação e os dois espaçamentos entre linhas, constatou-se que houve influência dos fatores cultivares, densidades, anos e da interação densidades x espaçamentos nas duas características em questão. Entretanto, a altura de espiga foi também influenciada pelos espaçamentos e pela

interação cultivares x espaçamentos. A precisão experimental avaliada pelo coeficiente de variação (CV%) do experimento para as características AP e AE foram de 2,72% e 2,18%, respectivamente.

O comportamento das cultivares foi semelhante para as duas características. Isso já era esperado, pois, são duas variáveis que são altamente correlacionadas. O híbrido AG1051 obteve as maiores alturas de plantas e de espigas nos dois espaçamentos, seguido do DKB440 e do AG9010. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Oliveira (1990), que também verificou que, híbridos de ciclo mais tardio como o AG1051 apresentam maiores alturas de plantas, que híbridos mais precoces. Contudo, o híbrido DKB440 apresentou redução na altura de espiga quando o maior espaçamento foi utilizado (Tabela 4).

Na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹ obteve-se as maiores alturas de plantas e de espigas. Isso se deve a uma tendência natural de aumento da altura das plantas em situação de altas densidades de plantas (ARGENTA et al., 2001). O espaçamento, no entanto, influenciou somente a altura de espiga, que foi maior no espaçamento de 0,9 metros entre linhas, corroborando com os resultados obtidos por Borges (2003) (Tabela 5).

TABELA 2 – Resultados médios da produção de Matéria Seca (kg ha⁻¹) de cultivares de milho em função dos espaçamentos entre linhas e dos anos agrícolas, considerando as duas densidades. UFLA, Lavras-MG, 2004.

Cultivares	Espaçamentos		Anos		Média
	0,7 metros	0,9 metros	2001/02	2002/03	
AG1051	16555 aA	13505 aB	13711 aB	16384 aA	15030
AG9010	11660 cA	10569 bA	10776 cA	11452 bA	11114
DKB440	13495 bA	11257 bB	12426 bA	12326 bA	12376
Média	13903	11777	12305	13375	-

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de “F” ($P \leq 0,05$).

TABELA 3 – Resultados médios de peso de grãos (kg ha⁻¹) de cultivares de milho em função das densidades de plantas e anos agrícolas, considerando os dois espaçamentos entre linhas. UFLA, Lavras-MG, 2004.

Cultivares	Densidades		Anos		Média
	55.000 ha ⁻¹	75.000 ha ⁻¹	2001/02	2002/03	
AG1051	6791,61 aA	6873,29 bA	7461,17 aA	6203,72 bB	6832,45
AG9010	6655,00 aB	7876,35 aA	7157,89 aA	7373,46 aA	7265,68
DKB440	6657,43 aB	7914,29 aA	7313,04 aA	7258,67 aA	7285,86
Média	6701,35 B	7554,64 A	7310,70	6945,28	-

Médias seguidas de letras minúsculas na distintas coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de “F” ($P \leq 0,05$).

TABELA 4 – Resultados médios de altura de espiga de cultivares de milho em função dos espaçamentos entre linhas, considerando as médias das densidades de plantas e os dois anos de experimentação. UFLA, Lavras-MG, 2004.

Cultivares	Espaçamento		Média
	0,7 metros	0,9 metros	
AG1051	1,46 aA	1,46 aA	1,46
AG9010	1,18 cB	1,29 cA	1,23
DKB440	1,37 bA	1,34 bB	1,35
Média	1,33	1,36	-

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de “F” ($P \leq 0,05$).

TABELA 5 – Resultados médios de altura de plantas (AP) e altura de espigas (AE) em função das densidades de plantas e dos espaçamentos entre linhas, considerando a média de três cultivares de milho e de dois anos agrícolas. UFLA, Lavras-MG, 2004.

Densidade	AP			AE		
	0,70 metros	0,90 metros	Média	0,70 metros	0,90 metros	Média
55.000 pl ha ⁻¹	2,20 b	2,21 b	2,20	1,31 b	1,35 b	1,33
75.000 pl ha ⁻¹	2,30 a	2,25 a	2,28	1,36 a	1,37 a	1,37
Média	2,25 A	2,23 A		1,33B	1,36 A	

Médias seguidas de letras minúsculas distintas e maiúscula na linha, na coluna diferem entre si pelo teste de “F” ($P \leq 0,05$).

No ano de 2002/03 observou-se as maiores alturas de plantas e de espigas. Neste período a distribuição e intensidade das chuvas ocorridas durante a condução do experimento foram adequadas para a cultura do milho; já em 2001/2002 ocorreu um veranico no período compreendido entre o final de novembro a meados de janeiro.

Pelos dados obtidos, referentes aos dois anos de experimentação, pode-se inferir que a produção de MS e de grãos foi beneficiada pela melhor distribuição de plantas na área, proporcionada pela redução do espaçamento e pelo aumento da densidade de plantas, independentemente do tipo de arquitetura foliar do híbrido. Os resultados deste trabalho são semelhantes aos obtidos por Argenta et al. (2001), Borges (2003) e Resende (2003), evidenciando os benefícios destes arranjos, que não implicam somente na melhoria da produção, mas certamente na melhoria da eficiência de utilização de máquinas e implementos na propriedade.

CONCLUSÕES

A redução do espaçamento entre linhas de 0,90 m para 0,70 m proporciona maiores produções de MS e de grãos de milho, independentemente do ano de plantio e da densidade de plantas.

O aumento da densidade de plantas de 55.000 plantas ha⁻¹ para 75.000 plantas ha⁻¹ proporcionou aumento na produção de MS e na produção de grãos de milho, independente do ano de plantio, do espaçamento entre linhas e da cultivar.

A cultivar AG1051 apresenta as maiores produções de MS e as maiores alturas de plantas e de espigas, independentemente do ano de plantio e do espaçamento adotado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA FILHO, S. L. **Avaliação de cultivares de milho (Zea mays L.) para silagem**. Viçosa: UFV, 1996. 53 p.

AMARAL FILHO, J. P. R. **Influência do espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho**. 2002. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2002.

ARGENTA, G. S.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; BARROS NETO, V. Resposta de híbridos simples à redução do espaçamento entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 1-78, jan. 2001.

- BORGES, I. D. **Avaliação de épocas de aplicação de cobertura nitrogenada, fontes de nitrogênio e de espaçamentos entre linhas na cultura milho.** 2003. 73 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.
- BORTOLINI, C. G. Influência do espaçamento entre linhas e do estande de plantas de milho sobre o rendimento de grãos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 2002. CD-ROM.
- NOVAIS, R. F. **Comportamento de dois milhos híbridos duplos (Zea mays L.) AG206 e H6000 em três populações de plantas e três níveis de nitrogênio.** 1970. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1970.
- OLIVEIRA, M. D. X. **Comportamento da cultura do milho (Zea mays L.) em diferentes épocas de semeadura nas regiões centro e norte de Mato Grosso do Sul.** 1990. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1990.
- PASZKIEWICZ, S. Narrow row spacing influence on com yield. In: ANNUAL CORN AND SORGHUM RESEARCH CONFERENCE, 51., 1996, Chicago. **Proceedings...** Chicago: IL, 1996. p. 130-138.
- PEREIRA, R. S. B. Caracteres correlacionados com a produção e suas alterações no melhoramento genético de milho (Zea mays L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 5, p. 745-751, 1991.
- RESENDE, S. G. de. **Alternativas de espaçamento entre linhas e densidade de plantas no cultivo de milho.** 2003. 55 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.
- SANGOI, L. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 159-168, jan./fev. 2001.
- SWOBODA, R. Interest grows in narrow corn. **Wallaces Farmer**, Urbandale, v. 121, p. 6-7, 1996.
- VILLELA, T. E. A. **Época de semeadura e de corte de plantas de milho para silagem.** 2001. 86 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.