

Desempenho de variedades de milho submetidas a diferentes espaçamentos em Vitória da Conquista – BA^{1*}

Ana Paula F. Porto², Tânia G. Barbosa³, Ramon C. de Vasconcelos⁴, Marcos R. S. de Almeida⁵, Sidinei T. dos Reis⁶

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa postal 95, Vitória da Conquista – BA; ²apporto@yahoo.com.br; ³taniauesb@gmail.com; ⁴ramonagm@gmail.com;

⁵marcosrsa26@yahoo.com.br, ⁶sidnei.reis@unimontes.br

RESUMO

A presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar o desempenho de cultivares de milho a diferentes espaçamentos. A pesquisa foi desenvolvida em área experimental do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, no *Campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia no município de Vitória da Conquista - BA, durante a safra agrícola de 2008/2009. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3 x 4, com três variedades (AL Bandeirante, BR 106 e Arapuim) e 4 espaçamentos (0,40, 0,60, 0,80 e 1,0 m) entre fileiras e três repetições, com população de 50.000 pl ha⁻¹. Foram avaliadas as características agrônômicas prolificidade ou número de espigas, índice de espiga e produtividade. As variedades Arapuim e Al Bandeirante produziram um maior número de espigas que a variedade BR 106, sendo que a Arapuim foi mais prolífica. A redução no espaçamento promoveu aumento no número de espigas e na produtividade.

Palavras-chave: *Zea mays* L., cultivar, espaçamento, produção

INTRODUÇÃO

O milho é uma das principais culturas exploradas no mundo, sendo utilizado na alimentação humana, animal e também na indústria. O potencial produtivo da cultura do milho pode ser explorado pela implementação criteriosa de aspectos técnicos, como a escolha da cultivar que melhor se adapte às condições de cultivo, emprego de espaçamento e o manejo adequado.

Uma das causas da baixa produtividade na cultura do milho no Nordeste é o uso de espaçamentos inadequados. Assim, o estudo da adaptabilidade de cultivares, em diferentes condições de semeadura, pode ser considerado como um dos principais fatores para a boa produtividade desta cultura.

Normalmente, os novos cultivares, disponibilizados no mercado, apresentam elevado potencial genético, além de outras vantagens relativas aos aspectos fitossanitários, físicos e fisiológicos, capazes de proporcionar altas produtividades. Para isso, uma série de informações, como o seu comportamento em relação às principais doenças, tipo de híbrido, ciclo, região de adaptação, cor e textura de grãos, época de semeadura e espaçamento entre

* A pesquisa é parte integrante da Dissertação do Mestrado em Agronomia, área de Concentração em Fitotecnia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.



linhas recomendados, é fornecida para que os agricultores possam explorar ao máximo o potencial genético desses cultivares (Cruz et al., 2007).

Apesar do menor potencial genético, comparado aos híbridos, algumas variedades têm apresentado produtividade média de grãos semelhantes à de alguns híbridos, segundo alguns autores, o que justifica seu emprego em sistemas de produção mais sofisticados (Carvalho et al., 2005).

A presença de interação genótipo x ambiente é ponto crítico nas pesquisas de melhoramento, influenciando o ganho de seleção e dificultando a recomendação de cultivares com ampla adaptabilidade.

Um dos fatores que deve ser melhor estudado é a resposta da cultura do milho espaçamento entre linhas da cultura no campo. As plantas podem ser distribuídas, na área, de várias maneiras, sendo a variação do espaçamento entre linhas e entre plantas na linha responsável pelos diferentes arranjos de plantas (Resende, 2003).

Nos últimos anos, a produtividade do milho no Nordeste brasileiro vem aumentando, em consequência do uso de variedades e híbridos, que atendem aos diferentes sistemas de produção ali predominantes (Carvalho et al., 2005).

A Bahia é o Estado que apresenta a maior produção de milho do Nordeste, produzindo quase 2 milhões toneladas de milho na safra 2008/2009, e o segundo com maior rendimento de milho, com uma produtividade em torno de 2.500 kg ha⁻¹ para esta mesma safra (CONAB, 2009).

Esse trabalho justifica-se devido à necessidade de estudos voltados para cultivares de milho em diferentes espaçamentos entre linhas, pois pode evidenciar o comportamento diferenciado dos genótipos, nos espaçamentos estudados, em cada região de cultivo. Sendo assim, a escolha de cultivares adaptados às condições regionais pode representar acréscimos substanciais na produção de milho.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho de variedades de milho submetidos a diferentes espaçamentos entre linhas no município de Vitória da Conquista – BA.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus de Vitória da Conquista, na safra agrícola de 2008/2009, em solo classificado como Latossolo Amarelo Distrófico A Moderado textura média relevo plano.

Foram utilizadas três variedades de milho, AL Bandeirante, BR 106 e Arapuim, tolerantes ao acamamento e quebramento de mesma base genética, e diferentes tipos de grãos, utilizados no Sudoeste da Bahia para o cultivo no verão.

A cidade de Vitória da Conquista está situada na região Sudoeste da Bahia, a 14°51'58" latitude sul e 40°50'22" longitude oeste, com altitude média de 923 m e temperaturas máximas e mínimas de 25,3 °C e 16,1 °C, respectivamente, e uma temperatura média anual de 20 °C. A pluviosidade média anual é de 750 mm e a evaporação total no ano é de 1.034,3 mm (IBGE, 2006). O clima da região é tropical de altitude e, segundo a classificação de Köppen é do tipo AW com chuvas de verão.

O experimento a campo foi instalado no dia 22 de dezembro de 2008, em Vitória da Conquista – BA. Antes da instalação do experimento, foram realizadas uma aração e duas



gradagens. A área foi demarcada de acordo com o sorteio dos espaçamentos em cada bloco e, posteriormente, feitos os sulcos com enxadas, obedecendo aos espaçamentos das parcelas.

O experimento foi implantado com três variedades de milho (AL Bandeirante, BR 106 e Arapuí), em quatro espaçamentos entre fileiras (0,40, 0,60, 0,80 e 1,0 m) com população fixada de 50.000 pl ha⁻¹. A parcela experimental foi constituída de quatro fileiras de cinco metros de comprimento. Cada parcela apresentou área diferente a depender do espaçamento entre linhas utilizado. As áreas de cada parcela foram de 8, 12, 16 e 20m² para os quatro espaçamentos (0,4, 0,6, 0,8 e 1,0 m, respectivamente).

Na semeadura, as sementes foram distribuídas manualmente nos sulcos, deixando-se o dobro de sementes. Vinte dias após a emergência das plântulas foi realizado o desbaste, ajustando a população para 50.000 pl .ha⁻¹.

Para a recomendação de adubação, foi levada em consideração a análise de solo da área tendo como base a 5ª aproximação de Minas Gerais (Ribeiro et al., 1999). No momento da semeadura, foram utilizados 400 kg . ha⁻¹ do formulado 4(N) – 14(P₂O₅) – 8(K₂O). Quando as plantas atingiram entre a quarta e a sexta folha aberta (lígula visível), foi realizada a primeira adubação de cobertura com aplicação de 300 kg .ha⁻¹ do formulado 20 (N) – 00 (P₂O₅) – 20 (K₂O). Na segunda adubação de cobertura, quando as plantas apresentaram a oitava folha aberta, foram aplicados 100 kg .ha⁻¹ de Uréia fertilizante. Complementarmente, foi aplicado o fertilizante mineral foliar de nome comercial Gera Sais com a seguinte composição (%) solúvel em água: 19(N); 19(P₂O₅); 19 (K₂O); 0,07 (B); 0,05 (Cu); 1(Fe); 0,05(Mn); 0,01 (Mb); 0,25(Zn).

Os tratos culturais e o controle de pragas foram realizados de acordo com a necessidade da cultura. O controle das pragas lagarta rosca e da lagarta do cartucho foi realizado aos 10 e aos 35 dias após a semeadura com o produto comercial DECIS, na dosagem de 200 mL ha⁻¹. O controle de plantas daninhas foi realizado 23 dias após a emergência, por meio da capina manual.

Foi contado o número de espigas da área útil de cada parcela e em, seguida, transformados os dados para espigas por hectare. A colheita foi realizada no dia 28 de abril de 2009. Em seguida, as espigas foram levadas a uma estufa agrícola para secagem. Após cinco dias, foram levadas ao laboratório de Tecnologia e Produção de Sementes para retirada da palha e a debulha para avaliação das características produtivas do milho.

As espigas da área útil da parcela foram colhidas, quando os grãos apresentaram umidade em torno de 18%, e secas em estufa, corrigindo a umidade para 13%, utilizando-se a seguinte expressão: $P13\% = [PC(1-U)/0,87]$, em que: P13%: Produtividade de grãos (t .ha⁻¹) corrigida para a umidade padrão de 13%; PC: produtividade de grãos sem a correção; U: umidade dos grãos observada no campo.

O experimento foi conduzido sob o delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema fatorial 3 x 4 , sendo os três cultivares (AL Bandeirante, BR 106 e Arapuí) e os quatro espaçamentos (0,4, 0,6, 0,8 e 1 m) com três repetições.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando a mesma foi significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os espaçamentos submetidos ao estudo de regressão, por meio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo da variedade para as características número de espigas e prolificidade. Para o fator espaçamento foi observado efeito significativo para as características número de espigas e produtividade.

A precisão experimental estimada pelo coeficiente de variação (CV) variou entre as características estudadas e, de modo geral, ela foi considerada média, com valores inferiores a 11% (Andrade & Ogliari, 2007).

As médias de número de espigas para as três variedades estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Valores médios para número de espigas de variedades de milho submetidas a quatro espaçamentos.

VARIETADES	NÚMERO DE ESPIGAS (espigas ha ⁻¹)	ÍNDICE DE ESPIGA
Arapuim	56339,83a	1,14a
BR 106	52624,67b	1,07b
AL Bandeirante	54694,25ab	1,09ab

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Para a característica número de espigas foi verificado que a variedade Arapuim foi superior à variedade BR 106 em 6,6% e apresentou o mesmo comportamento da variedade AL Bandeirante. O NE das variedades BR 106 e AL Bandeirante não diferiram, estatisticamente, entre si. O maior número de espigas da variedade Arapuim conferiu-lhe uma maior prolificidade, o que pode ser verificado ao observar a característica IE. As variedades apresentaram comportamento semelhante entre as características número de espigas e índice de espigas, indicando a existência de correlação entre esses parâmetros. A prolificidade, por si só, não confere maior produtividade a uma cultivar, já que outros componentes de rendimento contribuem para a produção.

Já Galvão e outros (2000) constataram a existência de correlação positiva entre produção e prolificidade, ao estudar o comportamento de híbridos de milho pipoca em Coimbra, Minas Gerais.

A figura 1 apresenta a equação de regressão para os valores de número espigas em função dos diferentes espaçamentos. As três variedades apresentaram comportamento semelhante, podendo-se verificar comportamento linear significativo e negativo entre os valores do número de espigas por hectare e espaçamento, sendo o coeficiente de determinação de 88,27%.

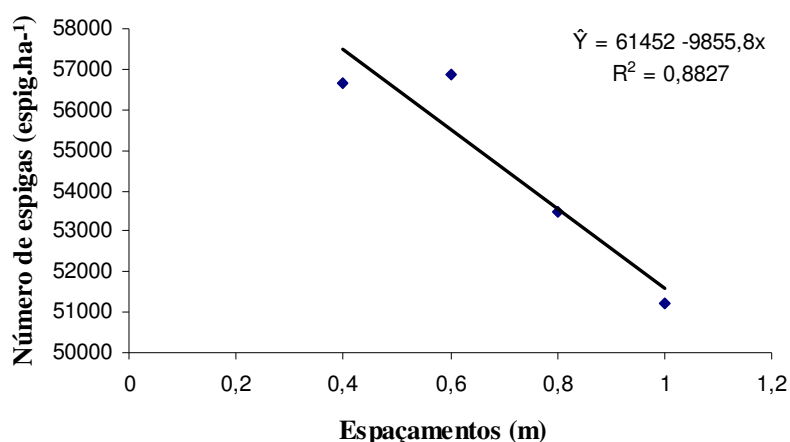


Figura 1. Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de número total de espigas que expressam o efeito médio dos quatro espaçamentos. Vitória da Conquista – BA,2010



Os espaçamentos entre linhas que proporcionaram maior número de espigas foram de 0,4 e 0,6 m com 56.666,67 espigas por hectare e 56.850,56 espigas por hectare, respectivamente. Foi estimado pela equação um decréscimo de 985 espigas para cada aumento de 0,1 m no espaçamento a partir do espaçamento 0,4 m, indicando que o número de espigas é maior nos espaçamentos menores. Neste caso, a melhor distribuição de plantas com a consequente redução na competição intra-específica por água e nutrientes é obtida utilizando-se espaçamentos menores, conforme afirma Argenta et al. (2001).

Assim, em milho, o uso de espaçamentos reduzidos constitui-se numa prática que pode também auxiliar no manejo cultural de plantas daninhas, corroborando com os estudos realizados por Nice et al. (2001) e Balbinot Jr & Fleck (2005).

A figura 2 apresenta a equação de regressão para produtividade de grãos em função dos espaçamentos entre linhas de milho. As três variedades apresentaram comportamento semelhante, verificando relação linear significativa e negativa entre os valores de produtividade de grãos e os espaçamentos, sendo o coeficiente de determinação de 87,19%.

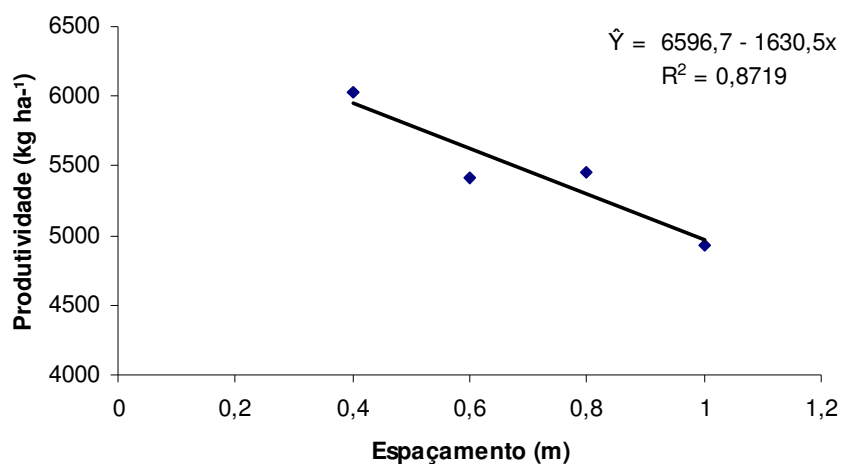


Figura 2. Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de produtividade que expressam o efeito médio dos quatro espaçamentos entre linhas. Vitória da Conquista – BA, 2010.

Verificou-se que houve uma redução na produtividade de grãos, à medida que se aumentou o espaçamento entre linhas. A maior produtividade foi de 6.026,65 kg ha⁻¹, obtida no espaçamento de 0,4 m, sendo superior aos espaçamentos 0,6, 0,8 e 1,0 m em 10,2, 10,42 e 22,38 % respectivamente.

Esses dados corroboram com os de Almeida et al. (2000) que obtiveram um rendimento de grãos 20% superior, utilizando menores espaçamentos em relação aos espaçamentos maiores.

Vasquez & Silva (2002), utilizando em seu trabalho os espaçamentos entre linhas de 0,46, 0,71, 0,82 e 0,93 m observaram um acréscimo de produção de 19,4%, quando reduziu o espaçamento entre linhas de 0,82 m para 0,46 m entre linhas.

Da mesma forma, Bortoloni (2002), utilizando os espaçamentos entre linhas de 0,45, 0,70 e 0,90 m, observou que houve um aumento no rendimento de grãos em 9 e 26%, quando o espaçamento entre linhas é reduzido de 0,90 para 0,70 e 0,45 m, respectivamente.

Argenta et al. (2001), analisaram dois híbridos de milho semeados em espaçamentos entre linhas variando de 0,4 a 1,0 m e oito populações e concluíram que a produtividade de grãos é influenciada pela redução do espaçamento entre linhas e pela densidade de plantas. O aumento do rendimento de grãos é decorrente da melhor distribuição de plantas na linha com



redução do espaçamento entre linhas, verificado, principalmente, em híbridos de ciclo super precoce.

CONCLUSÕES

As variedades Arapuim e AL Bandeirante produziram um maior número de espigas que a variedade BR 106, sendo que a Arapuim foi mais prolífica.

Com relação aos espaçamentos estudados, ficou evidenciado que o menor espaçamento proporcionou maior produtividade e aumento no número de espigas.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pela bolsa de pesquisa concedida. Ao Programa de Pós - graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela colaboração no desenvolvimento da pesquisa.

LITERATURA CITADA

Almeida, M. L. de; Merotto Junior, A.; Sangoi, L.; Ender, M.; Guidolin, A. F. Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2000.

Andrade.D.F.; Ogliari, P.J. Estatística para as ciências agrárias e biológicas: com noções de experimentação. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2007. 432p.il.

Argenta, G. *et al.* Resposta de híbridos simples de milho à redução do espaçamento entre linhas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.36, n.1, p.71-78, 2001.

Balbinot Jr., A.A.; Fleck, N.G. Competitividade de dois genótipos de milho (*Zea mays*) com plantas daninhas sob diferentes espaçamentos entre fileiras. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 23, n. 3, p. 415-421, 2005.

Bortoloni, C.G. Influência do espaçamento entre linhas e do estande de planta de milho sobre o rendimento de grãos. In: Congresso Nacional de milho e sorgo. 24., 2002, Florianópolis, SC.

Carvalho, H.W.L.; Cardoso, M.J.; Leal, M.L.S.; Santos, M.X.; Tabosa,J.N.; Souza, E.M. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.40, n.5, p.471-477, maio 2005.

Companhia Nacional de Abastecimento. Rendimento de milho por estado: Safra total, 2002-2009.

Centro de inteligência do milho. Disponível em:

<http://cimilho.cnpms.embrapa.br/estatisticas/estatisticas.php> . Acesso em: jan.2010.

Cruz, J.C.; Pereira, F. T. F.; Pereira Filho, I. A.; Oliveira, A.C. E Magalhães, P.C. Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.6, n.1, p.60-73, 2007.

Ferreira, D. F. Sisvar 4.3. 2000. Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvar>



XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom

Galvão, J.C.C.; Sawazaki, E; Miranda, G.V. Comportamento de híbridos de milho-pipoca em Coimbra, Minas Gerais. Revista Ceres, v. 47, n.270, p.200-218, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: fev. 2009.

Nice, G.R.W.; Buehring, N.W.; Shaw, D.R. Sicklepod (*Senna obtusifolia*) response to shading, soybean (*Glycine max*) row spacing, and population in three management systems. Weed Technology, Lawrence, v.15, n.1, p.155-162, 2001.

Resende, S. G. Alternativas de espaçamentos entre fileiras e densidades de plantas no cultivo do milho. 2003. 55p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

Ribeiro, A.C.; Guimarães, T.G.; Alvarez V., V.H. (editores). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes Minas Gerais - 5ª Aproximação. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais Viçosa, MG, 1999. 359p. : il.

Vasquez, G.H; Silva, M.R.R. Influência de espaçamento entre linhas de semeadura em híbrido simples de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24. Florianópolis,2002. Anais... Florianópolis. ABMS, 2002.

