

PRODUTIVIDADE DE ESPIGAS VERDES E EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA DO MILHO BRS VIVI SOB ESPAÇAMENTO REDUZIDO

MILTON J. CARDOSO¹, FLÁVIA
F. TEIXEIRA², EDSON A. BASTOS¹, VALDENIR Q. RIBEIRO³

¹ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, D.Sc., Produção Vegetal, Embrapa Meio-Norte, milton.cardoso@embrapa.br; edson.bastos@embrapa.br, flavia.teixeira@embrapa.br; ² Engenheira Agrônomo, Pesquisadora, D.Sc., Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Milho e Sorgo; ³ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, M.Sc., Estatística Experimental, Embrapa Meio-Norte

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Entre os sistemas de produção utilizados para aumento da produtividade de espiga verde em milho, a escolha da densidade ideal de semeadura e do melhor espaçamento entre linhas estão entre os fatores mais importantes. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade de espiga verde (PEV) e a eficiência de uso da água (EUA) do híbrido BRS Vivi, submetido a diferentes densidades de plantas (DP) (3,0; 5,0; 7,0; 9,0 e 11,0 plantas m⁻²), em espaçamento reduzido entre linhas (0,50 m). O experimento foi conduzido sob irrigação por aspersão convencional, no município de Teresina, PI, no ano de 2013. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Foi considerado como espiga verde despilhada comercial as com comprimento superior a 18,0 cm e diâmetro superior a 40,0 mm. Houve efeito quadrático para a PEV em relação à DP com um máximo de 11.171 kg ha⁻¹ (6,32 plantas m⁻²) sendo o limite para espiga verde comercial de 5,0 plantas m⁻² (11.057 kg ha⁻¹). Nessa condição a EUA foi de 24, 13 kg ha⁻¹ mm⁻¹. O número de espigas verdes por área cresce linearmente com o acréscimo da DP e com decréscimo lineares no comprimento e no peso enquadrando-as como não comercial.

Palavras-Chave: Arranjo de plantas, irrigação, *Zea mays*.

EAR GREEN YIELD AND WATER USE EFFICIENCY OF CORN BRS VIVI IN SPACING REDUCED

ABSTRACT: Among the production systems used to increase the yield green ear in corn, choice of optimal planting density and better spacing are among the most important factor. The aim of this study was to evaluate the yield green ear (YGE) and the water use efficiency (WUE) hybrid BRS Vivi, submitted to different plant densities (PD) (3.0, 5.0, 7.0; 9.0 and 11.0 plants m⁻²), under reduced spacing (0.50 m). The experiment was conducted under sprinkler irrigation system in Teresina, PI, in 2013. The randomized blocks experimental design with four replications was used. Was regarded as the commercial without straw green ear longer than 18.0 cm in length and 40.0 mm diameter. There was a quadratic effect for the YGE regarding PD with maximum of 11,171 kg ha⁻¹ (6.32 plants m⁻²) be the limit for commercial green ear of 5.0 plants m⁻² (11,057 kg ha⁻¹). In this condition the WEA was 24.13 kg ha⁻¹ mm⁻¹. The number of green ears per area increases linearly with the addition of PD and linear decrease in length and weight framing ear as non-commercial.

Keywords: *Zea mays*, plant spacing, irrigation.

INTRODUÇÃO: O milho é uma cultura muito estudada e melhorada em todo o mundo, visando alcançar produtividades próximas ao seu potencial máximo. Assim, uma das formas de aumentar a produção é aumentar o número de plantas por área, ou alterar o arranjo dos indivíduos no campo. A associação entre o arranjo de plantas e o aumento da produtividade de grãos de milho tem sido frequentemente reportada na literatura (Sangoi et al., 2002; Tollenaar & Lee, 2002; Pereira et al., 2008). Para Silva et al. (2003), dentre os diversos motivos para o baixo rendimento médio de grãos da cultura do milho está a utilização inadequada da densidade de semeadura. Atualmente, vem ocorrendo grande adoção da tecnologia de redução do espaçamento e aumento de densidade populacional na cultura do milho no Brasil. Assim se faz necessária a busca por novas informações sobre as mudanças que essa prática proporcionará à cultura. Argenta *et al.* (2001) justificam reavaliar as recomendações de espaçamento e densidades de semeadura para a cultura do milho, em virtude das modificações introduzidas nos genótipos mais recentes, como menor estatura das plantas e altura de inserção da espiga, menor esterilidade das plantas, menor duração do período entre pendoamento e espigamento, inserção de folhas mais eretas e elevado potencial produtivo. Cruz & Pereira Filho (2003) enfatizam que a densidade de plantas para a produção de milho-verde deve variar entre 35 mil e 55 mil plantas ha^{-1} , menor que a densidade normalmente utilizada para a produção de grãos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da densidade populacional, em espaçamento reduzido, sobre caracteres agrônômicos do milho doce BRS ViVi no município de Teresina, PI.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento, com o milho doce híbrido BRS ViVi, foi conduzido, sob irrigação por aspersão convencional, no município de Teresina, PI, no período de setembro a novembro de 2013, em solo Neossolo Flúvico. As coordenadas geográficas da área experimental obtidas por GPS são $05^{\circ} 02' 08''$ S e $42^{\circ} 47' 07''$ W, com altitude média de 61 m. As análises químicas realizadas pelo Laboratório de Solos da Embrapa Meio-Norte, indicaram pH em água(1:2,5) = 6,3; fósforo ($mg\ dm^{-3}$) = 21,2; potássio ($mg\ dm^{-3}$) = 92,13; cálcio ($cmol_c\ dm^{-3}$) = 3,0; magnésio ($cmol_c\ dm^{-3}$) = 1,8; alumínio ($cmol_c\ dm^{-3}$) = 0,0 e M.O. ($g\ g^{-1}$) = 25,2. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e como tratamentos cinco densidades (3,0; 5,0; 7,0; 9,0 e 11,0 plantas m^{-2}). A parcela experimental foi composta de quatro fileiras de cinco metros de comprimento, sendo considerada como área útil ($8,0\ m^2$) as duas fileiras centrais. O espaçamento entre fileiras foi o reduzido de 0,50 m e por ocasião da semeadura foi semeado um excesso de semente sendo as densidades de plantas ajustadas, na fileira, por ocasião do desbaste. A adubação de fundação foi aplicada mediante análise química do solo seguindo as recomendações técnicas para a cultura do milho, sendo utilizados para tal $400\ kg\ ha^{-1}$ do formulado 05-20-25. Na adubação de cobertura por ocasião da sexta folha completamente emergida utilizou-se $80\ kg\ de\ N\ ha^{-1}$ (fonte sulfato de amônio). A irrigação da área foi realizada por meio de aspersão convencional, com os aspersores dispostos em um espaçamento de 18 m x 12 m, pressão de serviço de 300 kPa (3,0 atm), diâmetro de bocais de 5,0 mm x 5,5 mm, vazão de $3,18\ m^3\ h^{-1}$. Utilizou-se o manejo de irrigação com base no tanque Classe A (Andrade Júnior et al., 2000). Usaram-se tensiômetros para monitorar o potencial da água no solo, na camada de 0 a 40 cm, próximo à capacidade de campo. A lâmina de água aplicada foi de 440 mm em um ciclo de 70 dias, com consumo médio diário de 6,29 mm. Avaliaram-se estatisticamente a produção de espigas verdes comercial sem palha (espigas com comprimento maior do que 18,0 cm e diâmetro maior do que 40,0 mm), transformando-a em $kg\ ha^{-1}$, peso de espiga, número de espiga por área e eficiência de uso da água (produtividade de espigas verdes/volume total de água aplicado). Os dados foram submetidos à análise de variância, em função das densidades de plantas, e ajustadas funções de resposta calculando-se a densidade que proporcionou a máxima eficiência técnica para espigas comercializáveis (Zimmermann, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Houve diferenças ($P < 0,01$) pelo teste F para produtividade de grãos, eficiência de uso da água e os componentes de produção comprimento e diâmetro de espiga, peso de espiga e número de espiga por área. Efeito quadrático foi observado para a produtividade de espiga verde em relação as densidades de plantas com uma máxima eficiência técnica de $11.171\ kg\ ha^{-1}$ ($6,32\ plantas\ m^{-2}$) sendo o ponto crítico para espigas verde comerciais de $5,28\ plantas\ m^{-2}$ ($11.057\ kg\ ha^{-1}$), Figura 1. Efeitos lineares decrescentes foram observados para o comprimento e diâmetro de

espigas verdes com redução de 0,494 cm e de 2,20 mm para cada acréscimo de mil plantas ha^{-1} (Figuras 1A e 1B). Rocha (2008) trabalhando com quatro híbridos e uma variedade submetidas a quatro densidades de plantas obteve resultados similares. Cruz & Pereira Filho (2003), enfatizam que o número de plantas por área para a produção de milho-verde deve variar entre 35 mil e 55 mil plantas ha^{-1} , menor que a densidade normalmente utilizada para a produção de grãos. O número de espiga $área^{-1}$ aumentou linearmente com o acréscimo da densidade de plantas mas o peso de espiga por plantas decresceu linearmente (Figura 2) afetando o diâmetro de espiga classificando-as como não comercial. O intervalo de 5,0 plantas m^{-2} a 5,28 plantas m^{-2} pode ser considerado como crítico para a produção de espiga verde comercial. A eficiência de uso da água comportou-se de maneira quadrática com um máximo para espiga comercial de 24,13 $kg\ ha^{-1}\ mm^{-1}$, equivalendo uma densidade de 5,0 plantas m^{-2} (Figura 3).

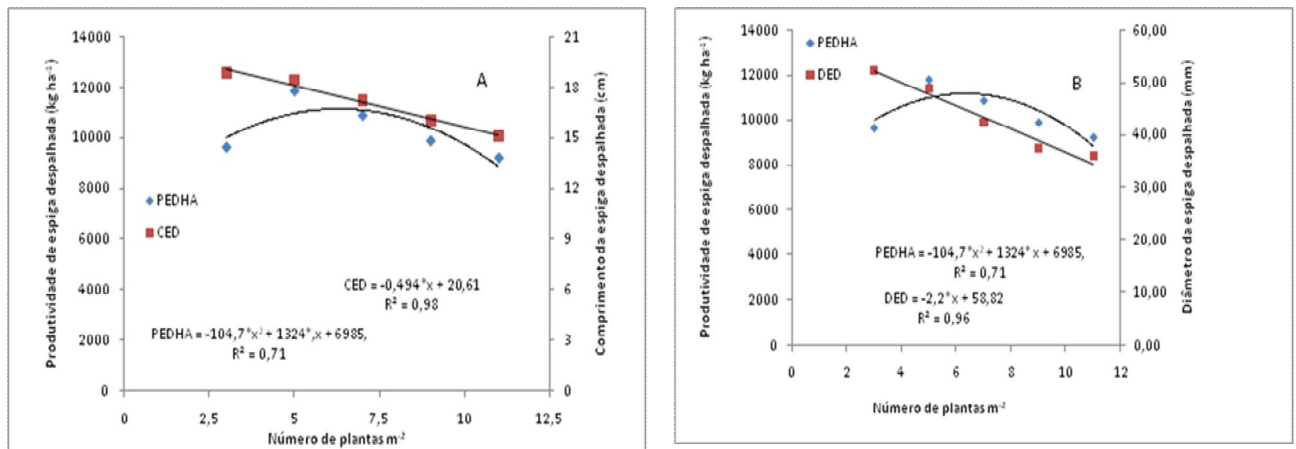


Figura 1: Produtividade e comprimento de espigas verdes despalhada (A) e diâmetro de espigas verdes (B) do híbrido BRS ViVi em relação a densidades de plantas. * significativo a 5% pelo teste t.

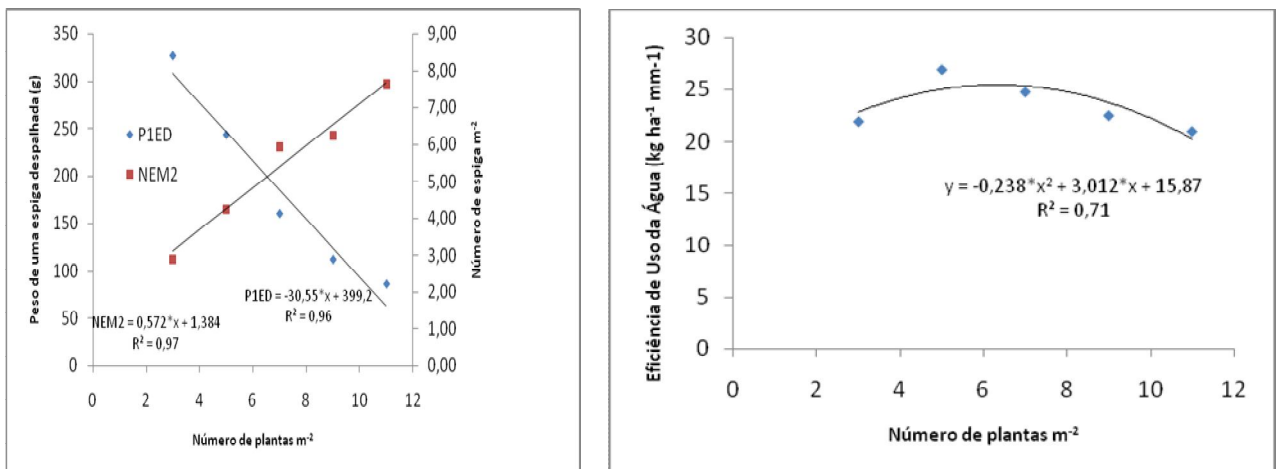


Figura 2: Peso por espiga verde despalhada e número de espiga verde por área do híbrido BRS ViVi em relação a densidade de plantas. * significativo a 5% pelo teste t.

Figura 3: Eficiência de uso da água do do híbrido BRS ViVi em relação a densidade de plantas. * significativo a 5% pelo teste t.

CONCLUSÕES: A densidade crítica para espiga verde comercial está entre 5,0 a 5,28 plantas m⁻². O comprimento e o diâmetro de espiga verde decrescem linearmente com o aumento da densidade de plantas. O número de espigas verde por área aumenta mas o peso de espiga diminui com o acréscimo do número de plantas. A resposta da eficiência de uso da água para a produção de espiga verde comercial é quadrática com um máximo de 24,13 kg ha⁻¹ mm⁻¹.

REFERÊNCIAS:

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; RODRIGUES, B. H. N.; BASTOS, E. A. Irrigação. In: CARDOSO, M. J. (Org.). *A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, p. 127-156. 2000. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

SANGOI, L.; GRACIETTI, M.A.; BIANCHET, P. Híbridos contemporâneos são mais exigentes em produção de plantas para maximizarem o rendimento de grãos. In: 24º Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2002, Florianópolis. *Anais... 24º Congresso Nacional de Milho e Sorgo*, v.1, p.1-4, 2002.

TOLLENAAR, M.; LEE, E.A. Yield potential, yield stability and stress tolerance in maize. *Field Crops Research*, v.75, n.1, p.161-169, 2002.

PEREIRA, F.R. da S.; CRUZ, S.C.S.; ALBUQUERQUE, A.W. de; SANTOS, J.R.S.; SILVA, E.T. da. Arranjo espacial de plantas de milho em sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, n.1, p.69-74, 2008.

SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L. Fatores determinantes da escolha da densidade de plantas em milho. In: 4ª Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão. Lages. *Anais... 4ª Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão*, v.1, p.25-29, 2003.

ARGENTA, G.S., SILVA, P.R.F., BORTOLINI, C.G., FORSTHOFER, E.L, MANJABOSCO, E.A., NETO, V.B. Resposta de híbridos simples à redução do espaçamento entre linhas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, p:1-8, 2001..

ZIMMERMANN, F. J. P. *Estatística aplicada à pesquisa agrícola*. Santo Antonio de Goiás: Embrapa arroz e feijão, 204. 402 p. 2004.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Manejo e tratos culturais. In: PEREIRA FILHO I.A. (Eds.). *O cultivo do milho-verde*. Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica. p. 31- 44, 2003

ROCHA, D. R. da. *Desempenho de cultivares de milho-verde submetidas a diferentes populações de plantas em condições de irrigação*. 2008. 89 f. (Tese Doutorado em Agronomia) -Unesp-Jaboticabal, Jaboticabal, 2008.