

Produção de biomassa do milho em função do espaçamento entrelinhas e da densidade de semeadura

JOÃO FERNANDO DOMUKOSKI¹; ANTONIO CARLOS TORRES DA COSTA^{1*}; RAFAEL DE LIMA LÁZARO¹; KEOMA DE FREITAS DA SILVA¹; MARTIOS ECCO¹; JOSÉ BARBOSA DUARTE JÚNIOR¹

¹Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon/PR. E-mail: antonio.costa2@unioeste.br. *Autor para correspondência

RESUMO

Devido à grande diversidade de uso do milho, pouco se sabe sobre qual é o melhor espaçamento e densidade de semeadura que devem ser adotados para o cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura na produção de biomassa do milho pérola, na região Oeste do Paraná. O experimento foi conduzido em sistema de semeadura direta, em Tupãssi/PR. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 4 com quatro repetições. O primeiro fator refere-se à densidade de semeadura (25 e 50 kg ha⁻¹) e o segundo fator refere-se ao espaçamento entre linhas (20, 40, 60 e 80 cm). As avaliações foram realizadas no estágio de florescimento. A utilização de 50 kg ha⁻¹ de sementes de milho proporcionou maior produção de biomassa, porém promoveu menor perfilhamento e menor número de folhas por planta. A maior produção de biomassa do milho é obtida quando se utiliza menor espaçamento entre linhas (20 cm) e maior densidade de semeadura (50 kg ha⁻¹ de sementes). Na região oeste do Paraná, o milho pode ser uma alternativa para a produção de palhada para a cobertura do solo no sistema de semeadura direta e/ou como fonte de forragem para alimentação animal.

Palavras-chave: *Pennisetum glaucum*, arranjo populacional, plantio direto.

ABSTRACT

Biomass production of millet according to the row spacing and seeding rate

Due to the wide diversity of millet using, there is little information about the best spacing and seeding rate to be adopted for cultivation. The aim of this study was to evaluate the influence of row spacing and seeding rate on biomass production of millet in the West of Paraná State region. The experiment was conducted in no tillage in Tupãssi, Paraná. The experimental design was randomized blocks in factorial 2 x 4 replicates. The first factor refers to the seeding rate (25 and 50 kg ha⁻¹), and the second factor refers to the spacing between lines (20, 40, 60 and 80 cm). The evaluations were conducted at the flowering stage. The utilization of 50 kg ha⁻¹ of seed millet provided a higher biomass production, however it provided less tillering and less numbers of leaves per plant. The higher biomass production of millet is obtained when using smaller row spacing (20 cm) and higher seeding rate (50 kg ha⁻¹ seed). In the West region of Paraná, the millet can be an alternative for the production of straw to the soil cover on the tillage and/or as a source of forage for animal feed.

Keywords: *Pennisetum glaucum*, space arrangements, no-till.

INTRODUÇÃO

O milheto pérola (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), em função do seu baixo custo e boa qualidade nutricional, tem sido usado na alimentação animal, tanto na forma de forragem, pastejo ou silagem, como também na produção de grãos para a fabricação de ração para animais (PEREIRA FILHO et al., 2003; MARTINS NETTO & DURÃES, 2005). Esta ampla utilidade de uso na alimentação animal é possível porque o milheto apresenta excelente valor nutritivo, podendo atingir em torno de 24% de proteína bruta sob pastejo, boa palatabilidade e digestibilidade (60 a 78%), sendo praticamente atóxica aos animais em qualquer estágio vegetativo (KICHEL et al., 1999).

Além do uso do milheto na alimentação animal, devido as suas características agronômicas de alta resistência à seca, adaptação a solos de baixa fertilidade, crescimento rápido e boa produção de biomassa, esta cultura tem-se apresentado como uma das melhores opções como cobertura do solo em áreas de semeadura direta no Brasil (MARTINS NETTO & DURÃES, 2005).

No entanto, vários estudos associados à rotação de culturas com a produção de biomassa mostraram que são necessários grandes aportes de material vegetal em regiões de clima tipicamente tropical. Por exemplo, para a região sul do Brasil, estima-se um aporte anual de 6 Mg ha⁻¹ de biomassa seca de resíduo vegetal para recompor a oxidação da matéria orgânica do solo (DAROLT, 1998), enquanto que para o cerrado brasileiro, torna-se necessário um maior aporte de biomassa de resíduo vegetal devido à elevada taxa de decomposição dos resíduos vegetais depositados na superfície. Para esta região, sugere-se a necessidade de atingir com o programa de rotação de culturas, a produção de 11 a 12 Mg ha⁻¹ de resíduo vegetal por ano (SEGUY & BOUZINAC, 1995).

De acordo com KICHEL et al. (1997), esta espécie pode também ser utilizada para a implantação e recuperação de pastagens, principalmente para as forrageiras do gênero *Brachiaria*, tais como *B. brizantha* e *B. decumbens*.

Entretanto, devido à grande diversidade de uso desta cultura, pouco se sabe sobre qual espaçamento entre linhas e densidade de semeadura devem ser adotados para o cultivo. De acordo com MARTINS NETTO (1998) e PEREIRA FILHO et al. (2003), a densidade de semeadura e o espaçamento entre linhas para o cultivo do milheto é muito variável, e esta variação ocorre basicamente em função da finalidade a que se destina a cultura. Para a produção de forragem, pastejo ou cobertura (palhada), a densidade de semeadura varia de 15 a 40 kg ha⁻¹ de sementes. Por outro lado, para MEDEIROS & SAIBRO (1973), a densidade de semeadura não exerce influência na produção, mostrando assim que o milheto é uma planta que devido à sua alta capacidade de perfilhamento, pode compensar baixas densidades de semeadura.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura na produção de biomassa de milheto, tanto para a produção de palhada para o sistema de semeadura direta, como para a produção de forragem para silagem, na região Oeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na linha Água Vitória, Distrito de Palmitolândia, município de Tupãssi/PR. As coordenadas geográficas são 53°30'43'' W e 24°35'16'' S e 540 m de altitude. Durante a condução do experimento, a precipitação total foi de 455 mm e a temperatura variou de 10 a 30 °C.

O solo da área experimental é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico (LVef), de textura argilosa (EMBRAPA, 2006). A análise química do solo, efetuada na camada de 0-20 cm antes da instalação do experimento, apresentou os seguintes resultados: matéria orgânica = 25,0 g dm⁻³; pH em CaCl₂ = 5,5; P (Mehlich-1) = 22,6 mg dm⁻³; H + Al = 4,3 cmol_c dm⁻³; K = 0,94 cmol_c dm⁻³; Ca = 7,0 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,6 cmol_c dm⁻³; CTC = 13,9 cmol_c dm⁻³; V% = 69. A área experimental vem sendo cultivada desde a década de 80 no sistema de

semeadura direta, sendo cultivado no ano agrícola de 2009/2010 a cultura do trigo no período de outono/inverno e de soja na safra de verão.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 4. O primeiro fator refere-se a densidade de semeadura (25 e 50 kg ha⁻¹ de sementes) e o segundo fator refere-se ao espaçamento entre linhas (20, 40, 60 e 80 cm), totalizando 32 parcelas experimentais. Cada parcela experimental apresentou área total de 16,0 m², composta de 5 m de comprimento por 3,2 m de largura.

A semeadura do milho, cultivar “comum” foi realizada manualmente em meados de março de 2010, no sulco de plantio obtido com semeadora-adubadora motomecanizada desenvolvida para o sistema de semeadura direta (SSD). Não foi realizada adubação na cultura do milho. Devido ao fato da área experimental encontrar-se sem incidência de plantas daninhas não foi realizada dessecação antes da semeadura do milho. Não foi observada a ocorrência de pragas e doenças.

Por ocasião do florescimento, em uma área de 2,0 m², foram avaliadas as características: altura de planta, número de folhas do perfilho principal, número de perfilhos por planta e produção de biomassa verde e seca, em kg ha⁻¹. As duas linhas laterais de cada parcela foram utilizadas como bordaduras, assim como as primeiras plantas de cada linha central.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico SAEG e quando constatados efeitos significativos do espaçamento entre linhas foram utilizadas a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo da interação entre densidade de semeadura e espaçamento entre linhas. Por outro lado, a densidade de semeadura influenciou significativamente número de folhas do perfilho principal, número de perfilho por planta e a produção de biomassa do milho (Tabela 1).

A altura de plantas não foi influenciada pela densidade de semeadura (Tabela 1). Comportamento semelhante foi observado por Moreira et al. (2004), os quais verificaram que a altura de plantas não foi influenciada ao utilizar densidade de semeadura variando de 20 e 80 mil plantas ha⁻¹.

O maior número de folhas do perfilho principal e de perfilhos por planta foram obtidos com a semeadura de 25 kg ha⁻¹ de sementes (Tabela 1). O maior perfilhamento na menor densidade de semeadura pode ser explicado em decorrência do milho ser uma planta capaz de compensar baixas densidades de semeadura devido à sua elevada capacidade de perfilhamento (PEREIRA FILHO et al., 2003). Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os obtidos por Pawel et al. (1995), que observaram que o maior índice de perfilhos por planta foi obtido com a menor densidade de semeadura. De modo similar, Moreira et al. (2004) verificaram que o número de perfilhos diminuiu com o aumento da população entre 20 e 80 mil plantas ha⁻¹, porém, os autores verificaram que este menor perfilhamento não promoveu alterações significativas na produção de biomassa de milho.

Verifica-se neste trabalho que apesar da menor densidade de semeadura (25 kg ha⁻¹ de sementes) proporcionar maior número de folhas do perfilho principal e de perfilhos por plantas, esta densidade apresentou menor produção de biomassa verde e seca em comparação à densidade de 50 kg ha⁻¹ de sementes (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Kaushik & Gautam (1994), os quais encontraram maiores rendimentos de biomassa com maiores populações de plantas. Porém, estes resultados contrariam as observações realizadas por Moreira et al. (2004), que relataram que a principal importância da capacidade de perfilhamento da planta, em condições de baixas populações, com menor grau de competição interespecífica, é em decorrência da manutenção da produção de biomassa, em valores equivalentes àqueles observados em maiores populações.

Resultados reportados na literatura demonstram que a densidade de semeadura não exerce influencia de forma significativa na produção de biomassa. Silva et al. (2004), avaliando a população de plantas de milho, verificaram que a densidade de semeadura não influenciou na produção de biomassa verde e seca. De modo similar, Medeiros & Saibro (1973), mencionaram que a população do milho não interfere na produção de biomassa. Por outro lado, e de acordo com Humphreys & Riveros (1986), altas densidades de plantas normalmente aumentam a produção de forragem. Bationo et al. (1990) verificaram que a produção de biomassa seca de milho aumentou em 61%, quando se elevou a densidade de plantas de 15 para 120 mil plantas ha⁻¹, evidenciando desta forma que o aumento no número de plantas por ha, em razão da redução do espaçamento, proporcionou maiores produções.

TABELA 1. Altura de planta, número de folhas do perfilho principal, número de perfilhos por planta, biomassa verde e biomassa seca de plantas de milho no estágio de florescimento, em diferentes densidades de semeadura. Tupãssi/PR, 2010.

Dens. de semeadura (kg ha ⁻¹ de semente)	Altura de planta (cm)	Número de folhas do perfilho principal	Número de perfilho por planta	Biomassa verde (kg ha ⁻¹)	Biomassa seca (kg ha ⁻¹)
25	104,5 a	7,3 a	1,90 a	24.937 b	5.015 b
50	100,8 a	6,9 b	1,71 b	26.188 a	5.226 a
CV (%)	7,28	5,41	12,77	5,95	5,69

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F.

Em relação ao espaçamento entre linha houve diferença significativa para todas as características avaliadas.

A altura de planta decresceu linearmente à medida que se aumentou o espaçamento entre linhas (Figura 1a). Observa-se que a altura da planta do milho obtida no espaçamento de 20 cm foi de 110 cm ao passo que no espaçamento de 80 cm foi de 95 cm. Provavelmente, esse comportamento ocorreu porque a redução do espaçamento entre linhas quando se mantém a mesma população, aumenta a competição entre plantas, na linha de semeadura, por água, luz e nutrientes (ARGENTA et al., 2001; PENARIOL et al., 2003). Segundo Argenta et al. (2001), a utilização de espaçamentos maiores entre linhas favorece a competição por luz, o que determina algumas modificações no desenvolvimento das plantas como: maior alongação do colmo, folhas mais compridas e finas e elevadas perdas de raízes. Por outro lado, Negreiro Neto et al. (2010) e Pedrico et al. (2010), avaliando o comportamento do milho em diferentes espaçamentos, não observaram diferença significativa para esta variável.

O aumento do espaçamento entre linhas proporcionou decréscimos lineares sobre o número de folhas e de perfilhos por planta. Verifica-se que o número de folhas e de perfilhos obtidos no espaçamento de 20 cm foi de 7,5 folhas por planta (Figura 1b) e de 2,2 perfilhos por planta (Figura 1c) ao passo que no espaçamento de 80 cm os valores obtidos foram de 6,7 folhas por planta (Figura 1b) e de 1,5 perfilhos por planta (Figura 1c). Estes resultados indicam que houve uma redução de 11% e de 32% no número de folhas e de perfilhos por planta, respectivamente, comparando-se os espaçamentos entre linha de 20 e 80 cm. Segundo Maiti & Bidinger (1981), o número de perfilhos que atinge a floração depende do genótipo, das condições ambientais e particularmente do espaçamento entre plantas.

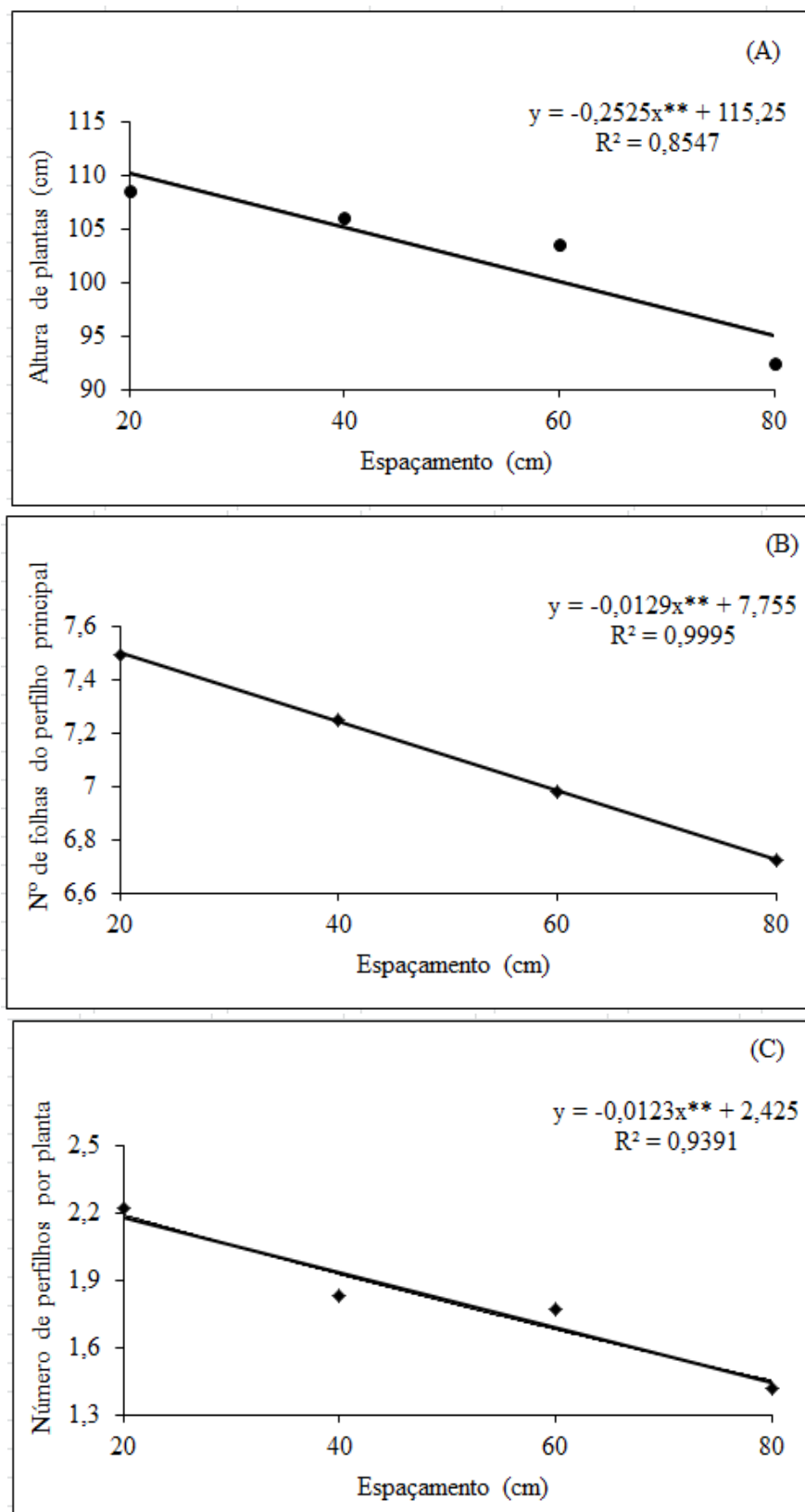


FIGURA 1 - Altura de planta (A), número de folhas do perfilho principal (B) e número de perfilhos por planta (C), avaliadas no florescimento do milho, em diferentes espaçamentos entrelinhas. Tupãssi/PR, 2010. (**significativo ao nível de 1% pelo teste t).

A produção de biomassa verde (Figura 2a) e biomassa seca (Figura 2b) decresceu linearmente com o aumento do espaçamento entre linhas da cultura de milho. Houve um

decréscimo na ordem de 191 kg ha⁻¹ de biomassa verde (Figura 2a) e de 59 kg ha⁻¹ de biomassa seca (Figura 2b), para cada aumento de 1 cm no espaçamento entre linha.

Os valores de biomassa verde obtidos foram de 31.291 kg ha⁻¹ para o espaçamento de 20 cm e de 19.837 kg ha⁻¹ para o espaçamento de 80 cm (Figura 2a). Estes resultados evidenciam que houve uma redução de 37% na produção de biomassa do espaçamento de 80 cm em comparação ao espaçamento de 20 cm. Estes dados corroboram os resultados obtidos por Silva et al. (2004), Negreiro Neto et al. (2010) e Pedrico et al. (2010), que também obtiveram a maior produção de biomassa verde no menor espaçamento entre linhas. Pereira Filho et al. (2003) mencionam que a maior produção de biomassa verde é obtida em espaçamentos menores, sendo que em espaçamentos maiores a produção de biomassa diminui. De modo similar, Pawel et al. (1995), avaliando o rendimento de biomassa em diferentes espaçamentos, verificaram que o rendimento máximo de biomassa fresca (44 Mg ha⁻¹) foi obtido no espaçamento de 15 cm, enquanto nos espaçamentos de 40 e 80 cm, a produção declinou.

A produção de biomassa seca obtida foi de 6.907 kg ha⁻¹ para o espaçamento de 20 cm e de 3.337 kg ha⁻¹ para o espaçamento de 80 cm (Figura 2b). Houve uma redução de 52% na produção de biomassa seca do espaçamento de 80 cm em comparação ao espaçamento de 20 cm. Estes resultados evidenciam a importância da semeadura do milho em espaçamento reduzido, para proporcionar aumentos na produção de biomassa seca e efetiva formação da cobertura morta para a semeadura direta com qualidade.

O aumento do espaçamento entre linhas numa mesma densidade de semeadura faz com que as plantas fiquem muito próximas umas das outras dentro da linha de semeadura, aumentando assim a competição por água, luz e nutrientes entre as plantas na linha de semeadura, o que provavelmente contribuiu para a redução da produção de biomassa. Devido a este comportamento, Pereira Filho et al. (2003) mencionam que quando a cultura do milho for conduzida objetivando a produção de forragem, o espaçamento entre linhas deve ser em torno de 30 a 40 cm, onde nestas condições obtém-se maiores rendimentos de biomassa. Salton et al. (1995) afirmam que para este fim o espaçamento entre linhas deverá ser de 15 a 35 cm. Pedrico et al. (2010) concluíram que para o milho ser utilizado como forrageira, o espaçamento entre linhas deverá ser de 25 cm.

De acordo com Heringer & Moojen (2002), o milho apresenta capacidade de produção média de 9.000 kg ha⁻¹ biomassa seca. Araújo et al. (2004) estudando o efeito de diferentes espaçamentos entre linhas (50, 75, 100 e 120 cm) verificaram que as maiores produtividades de milho foram obtidas nos menores espaçamentos entre linha (50 e 75 cm). Priesnitz et al. (2011) avaliando a produção de biomassa de milho nos espaçamentos de 20, 40, 60 e 80 cm entre linhas, concluíram que a maior produção de biomassa é obtida ao se utilizar o menor espaçamento. Negreiro Neto et al. (2010) e Pedrico et al. (2010), avaliando o comportamento do milho nos espaçamentos de 25, 35, 45 e 65 cm, concluíram que a maior produção de massa seca foi obtida ao utilizar o espaçamento de 25 cm entre linhas. Estes trabalhos mostram que a semeadura de milho em espaçamentos reduzidos entre linhas contribui para aumentar a produção de biomassa.

CONCLUSÕES

A maior produção de biomassa do milho é obtida quando se utiliza menor espaçamento entre linhas (20 cm) e maior densidade de semeadura (50 kg ha⁻¹ de sementes). Na região oeste do Paraná, o milho pode ser uma alternativa para a produção de palhada para a cobertura do solo no sistema de semeadura direta e/ou como fonte de forragem para alimentação animal.

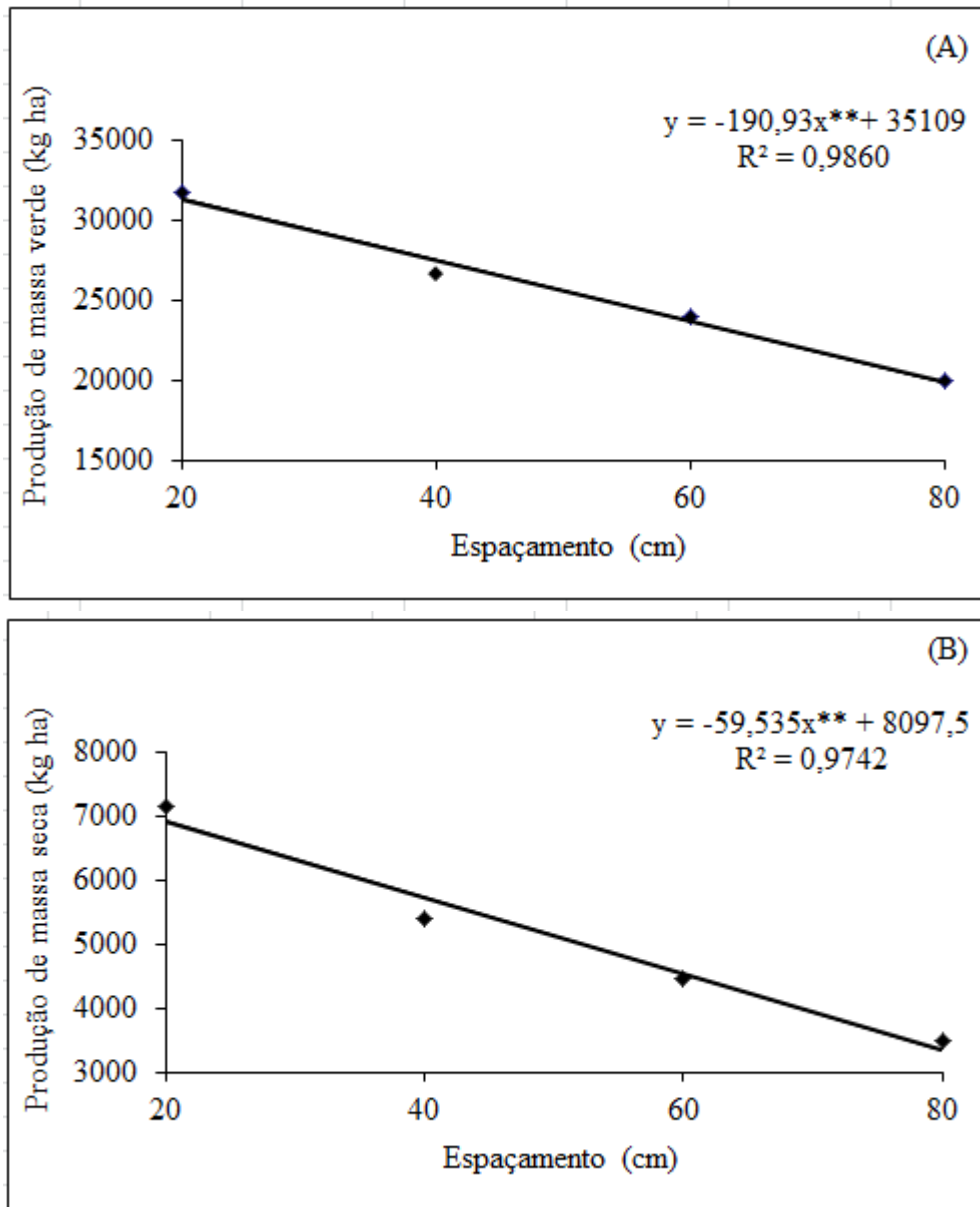


FIGURA 2 - Produção de massa verde (A) e produção de massa seca (B), em kg ha⁻¹, no florescimento do milheto, em diferentes espaçamentos entrelinhas. Tupãssi/PR, 2010. (**significativo ao nível de 1% pelo teste t).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S.A.C.; ABREU, J.B.R.; MENEZES, J.B.O.X.; LEDA, E.A.; MADEIRO, A.S. Produção de grãos de milheto (*Pennisetum glaucum*) submetidos a diferentes espaçamentos e doses de nitrogênio e potássio. **Livestock Research for Rural Development**, v.16, p.65-70, 2004.

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; BORTOLINI, C.G.; FORSTHOFER, E.L.; MANJABOSCO, E.A.; BEHEREGARAY NETO, V. Resposta de híbridos simples à redução do espaçamento entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.71-78, 2001.

BATIONO, A.; CHRISTIANSON, C.B.; BAETHGEN, W.E. Plant density and nitrogen fertilizer on pearl millet production in Niger. **Agronomy Journal**, v.82, p.290-295, 1990.

BONAMIGO, L.A. A cultura do milho no Brasil, implantação e desenvolvimento no cerrado. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1, **Anais...** EMBRAPA: Brasília, 1999. p.31-65.

DAROLT, M.R. **Princípios para a manutenção e implantação do sistema.** In: DAROLT, M.R. Plantio direto: pequena propriedade sustentável. IAPAR: Londrina. 1998. p.16-45. (Circular, 101).

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2.ed. Brasília, EMBRAPA/DPI. 2006. 306p.

HERINGER, I.E.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milho submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.31, p.875-882, 2002.

HUMPHREYS, L.R.; RIVEROS, F. **Tropical pasture seed production.** 3.ed. Roma, FAO. 1986. 203p.

KAUSHIK, S.K.; GAUTAM, R.C. Response of rainfed pearl millet (*Pennisetum glaucum*) to water harvesting. Moisture conservation and plant population in light soils. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.64, p.858-860, 1994.

KICHEL, N.A.; MIRANDA, C.H.B.; SILVA, J.M. O milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leek) como planta forrageira In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO,1, **Anais...** EMBRAPA: Brasília, 1999. p.97-102.

KICHEL, N.A.; MIRANDA, C.H.B.; ZIMMER, A.H. Fatores de degradação de pastagem sob pastejo rotacionado com ênfase na fase de implantação. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 14, **Anais...** ESALQ: Piracicaba, 1997. p.193-211.

MAITI, R.K.; BIDINGER, F.R. **Growth and development of the pearl millet plant.** International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. India, Patancheru. 1981. 14p. (Research bulletin, 6).

MARTINS NETTO, D.A. **A cultura do milho.** Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1998. 6p. (Comunicado técnico, 11).

MARTINS NETTO, D.A.; DURÃES, F.O.M. **Milho Tecnologias de Produção e Agronegócio.** EMBRAPA: Brasília, 2005. 205p.

MEDEIROS, R.B.; SAIBRO, J.C. Efeito do N e da população de plantas sobre o rendimento de MS, teor e produção de PB de forrageiras anuais de estação quente: (2) cv. Comum de milho [*Pennisetum typhoides* (Burn)]. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 10, **Resumos...** SBZ: Porto Alegre. 1973. p.367.

MOREIRA. L.B.; LOPES, H.M.; NASCIMENTO, S.G.M. Efeito da população de plantas sobre as características agronômicas, produção e qualidade de sementes de milho pérola (*Pennisetum glaucum*), cv. ENA. **Agronomia**, v.38, p.78-82, 2004.

NEGREIRO NETO, J.V.; SANTOS, A.C.; LEITE, R.L.L.; CRUZ, R.S. Análise de diferentes doses de nitrogênio e espaçamento em milho no norte do Tocantins. **Revista Biotemas**, v.23, p.19-23, 2010.

PAWEL, J.W.; DAVID, L.W.; WAYNE, H.; JERZY, A.P.; JAN, S.; TEARE, I.D. Plant populations and seedings rates. In: NATIONAL GRAIN PEARL MILLET,1, **Proceedings...** University of Georgia: Tifton. 1995. p.32-37.

PEDRICO, A.; SANTOS, A.C.; MACHADO, L.A.R.; NEGREIRO NETO, J.V.; GOMES, A.M.V. Desenvolvimento e produtividade do milho em função de diferentes espaçamentos e níveis de fósforo na região norte do estado do Tocantins. **Amazônia**, 5:143-152, 2010.

PENARIOL, F.G.; FORNASIERI FILHO, D.; COICEV, L.; BORDIN, L.; FARINELLI, R. Comportamento de cultivares de milho semeados em diferentes espaçamentos entre linha e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira Milho e Sorgo**, 02:52-60, 2003.

PEREIRA FILHO, I.A.; FERREIRA, A.S.; COELHO, A.M.; CASELA, C.R.; KARAM, D.; RODRIGUES, J.A.S.; CRUZ, J.C.; WAQUIL, J.M. **Manejo da Cultura do Milho**. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS. 2003. 17p. (Circular técnica, 29).

PRIESNITZ, R.; COSTA, A.C.T.; JANDREY, P.E.; FREZ, J.R.S.; DUARTE JUNIOR, J.B.; OLIVEIRA, P.S.R. Espaçamento entre linhas na produtividade de biomassa e de grãos em genótipos de milho pérola. **Semina**, v.32, p.473-482, 2011.

SALTON, J.C.; PITOL, C.; ERBES, E. Cultivo de primavera: alternativa para produção de palha no Mato Grosso do Sul. **Jornal do Plantio Direto**, v.27, p.6-7, 1995.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S.O. **O plantio direto no cerrado úmido**. Informações Agronômicas. 1995.

SILVA, N.B.; SILVA, A.C.; COSTA, A.C.T.; PIMENTEL, C. Efeito da população de plantas na produção de biomassa e de grãos de milho pérola, “cultivar ENA 1”, semeado na época da seca. **Revista Universidade Rural**, v.24, p.57-62, 2004.