



**Desempenho do milheto pérola na safrinha em espaçamentos e densidades de semeadura**

*Performance of pearl millet in off-season spacing and seeding rates*

**Antonio Carlos Torres da Costa<sup>1</sup>, João Fernando Domukoski<sup>1</sup>, Martios Ecco<sup>1</sup>, José Barbosa Duarte Júnior<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus de Marechal Cândido Rondon, Centro de Ciências Agrárias (CCA). Rua Pernambuco, 1777, Centro, CEP: 85960-000, Marechal Cândido Rondon, PR. E-mail: antonio.unioeste@hotmail.com

Recebido em: 28/03/2014

Aceito em: 19/08/2014

**Resumo.** O milheto além de ser utilizado na alimentação animal, também é considerado como excelente alternativa para a produção de palhada para a cobertura de solos no sistema plantio direto, porém pouco se sabe sobre qual a melhor densidade populacional para cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do milheto na safrinha em espaçamentos nas entrelinhas e densidades de semeadura. O experimento foi conduzido no período de março a julho de 2010, em sistema plantio direto. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 4, sendo que o fator A refere-se a densidade de semeadura (25 e 50 kg ha<sup>-1</sup> de sementes) e o fator B refere-se ao espaçamento entrelinhas (0,2, 0,4, 0,6 e 0,8 m). Foram avaliadas no estágio de grão pastoso: altura de plantas, número de folhas do colmo principal, número de perfilhos viáveis por planta, comprimento de panículas, produção de massa verde e produção de massa seca. A utilização de 50 kg ha<sup>-1</sup> de sementes proporciona maior produção de biomassa, porém promove menor perfilhamento e menor número de folhas. A maior produção de biomassa é obtida nos menores espaçamentos. Utilizando-se a maior densidade de semeadura e o menor espaçamento entrelinhas podem-se obter aumentos significativos na produção de biomassa, tanto para a produção de palhada para o sistema plantio direto, como para a produção de forragem.

**Palavras-chave:** *Pennisetum glaucum*, população de plantas, produção de biomassa

**Abstract.** The millet besides being used in animal feed, is also considered as an excellent alternative for the production of mulch to cover the soil tillage system, but little is known about the best density for cultivation. The aim of this study was to evaluate the performance of pearl millet in the second crop in different spacing and seeding rates. The experiment was conducted in the period from March to July 2010 in no-tillage system. The experimental design was a randomized block design with four replications in a factorial 2 x 4, where the factor A refers to the seeding density (25 and 50 kg ha<sup>-1</sup> seed) and the factor B is the spacing (0,2, 0,4, 0,6 and 0,8 m). We evaluated the dough stage: plant height, number of leaves of the main tiller, number of viable tillers per plant, panicle length, shoot weight and dry matter production. The use of 50 kg ha<sup>-1</sup> seed provides greater biomass production but promotes reduced tillering and fewer leaves. The higher biomass production is obtained in smaller spacing. Using the higher seeding rate and narrow rows may get significant increases in biomass production, both for the production of straw for the no-tillage system, as for forage production.

**Keywords:** *Pennisetum glaucum*, population plant, biomass production

### **Introdução**

A cultura do milheto pérola assume grande importância no Brasil, isto porque devido ao seu baixo custo de implantação e condução, aliada a boa qualidade nutricional, esta planta tem sido usada na alimentação animal, tanto na forma de forragem, pastejo ou silagem, como também na produção de

grãos para a fabricação de ração (Pereira Filho et al., 2003). Além de ser utilizado na alimentação animal (Buso et al., 2011), o milheto é considerado como uma excelente alternativa para a produção de palhada para a cobertura de solos no sistema plantio direto. Isso se deve as suas características agrônômicas de alta resistência à seca, crescimento



rápido e boa produção de biomassa (Pacheco et al., 2011).

O milheto também contribui para a melhoria da fertilidade do solo, pois aumenta o teor de matéria orgânica e remobiliza nutrientes das camadas mais profundas, principalmente N, P e K (Silveira et al., 2010; Pacheco et al., 2011; Arantes et al., 2012). Além disso, a palha do milheto reduz a incidência da podridão do colo, causada por *Sclerotium rolfsii* (Pereira Neto & Blum, 2010). Essas informações mostram a importância de incluir o milheto no sistema de produção, e neste contexto, Pittelkow et al. (2012) mencionam que é importante introduzir outras espécies no cenário produtivo, pois é interessante tanto do ponto de vista econômico, como conservacionista, devido a maior diversificação de produção e aporte de material diferenciado para a cobertura do solo, o que é atendido pelo milheto.

O milheto é uma cultura utilizada para diversas finalidades, porém pouco se sabe sobre qual a melhor densidade populacional para cultivo. De acordo com Martins Netto (1998), o espaçamento para a semeadura do milheto é bastante variável, dependendo da finalidade. Para cobertura de solo utiliza-se espaçamento mais estreito, enquanto que para produção de sementes ou para produção de silagem deve ser mais espaçado. Costa et al. (2013a) avaliando a produção de biomassa no florescimento do milheto em função dos espaçamentos, observaram que a produção mais elevada de massa seca foi obtida ao se utilizar o menor espaçamento entrelinhas (0,225 m), enquanto nos demais, a produção declinou. Comportamento semelhante também foram observados por Priesnitz et al. (2011), os quais verificaram decréscimo na produção de biomassa em função do aumento no espaçamento entrelinhas. Estes autores verificaram que o espaçamento de 20 cm entrelinhas foi o que apresentou, em média, maior produção de massa verde e massa seca no estágio de grão pastoso, com 50,84 Mg ha<sup>-1</sup> e 17,60 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

O gasto de sementes varia de acordo com a densidade de semeadura, o espaçamento e a finalidade a que se destina a lavoura (Pereira Filho et al., 2003). Geralmente as sementes de milheto utilizadas pelos produtores no Brasil são de qualidade bastante variável, assim, Bonamigo (1999)

ressalta que os produtores devem utilizar maiores quantidades de sementes em semeadura, ao utilizarem sementes com baixo vigor, de modo a reduzir o risco e prejuízo decorrente de uma baixa população de plantas estabelecidas. No entanto, Silva et al. (2004) avaliando a influência da população de plantas de milheto na produção de biomassa, observaram que a densidade de semeadura não influenciou na produção de massa verde e massa seca. Isto mostra que o milheto é uma planta capaz de compensar baixas densidades de semeadura devido à sua alta capacidade de perfilhamento.

Visando obter informações referentes à capacidade produtiva do milheto objetivou-se avaliar o desempenho do milheto pérola, cultivado na safrinha em espaçamentos e densidades de semeadura.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido no período da safrinha (março a julho) de 2010, em sistema plantio direto, em uma área localizada no Distrito de Palmitolândia, município de Tupãssi - PR, cujas coordenadas são: 53°30'43" W e 24°35'16" S e altitude de 540 m.

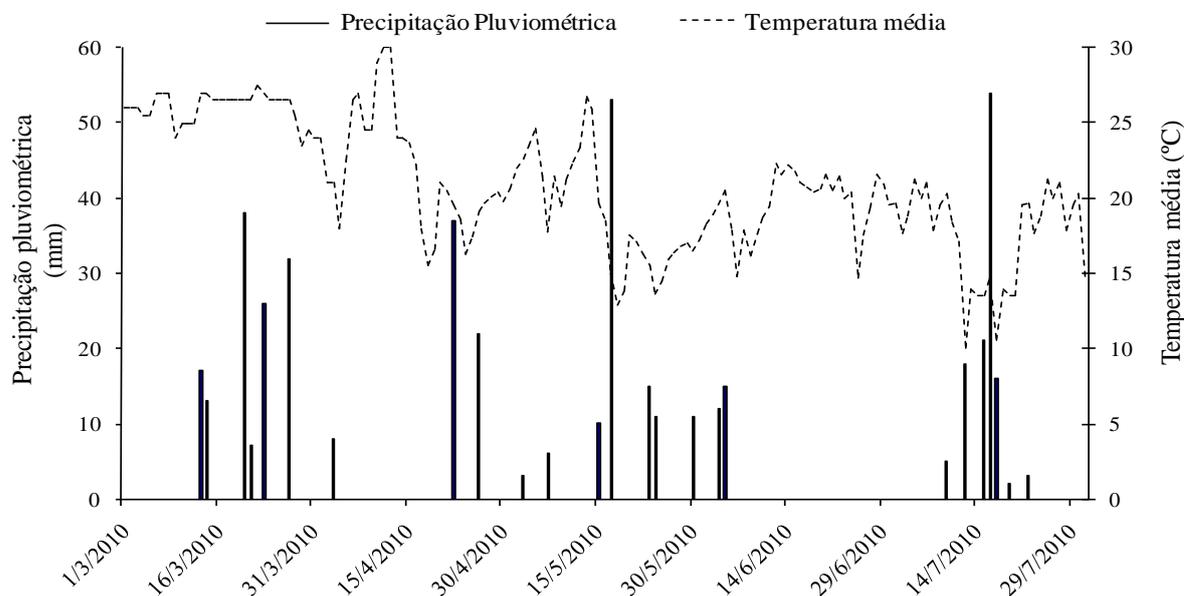
O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido (mesotérmico), verões quentes com tendência de concentração das chuvas (temperatura média superior a 22 C), invernos com geadas pouco frequentes (temperatura média inferior a 18°C), sem estação definida. Os dados climáticos observados durante a condução do experimento encontram-se na Figura 1. 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 foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico, de textura argilosa. A análise química do solo, efetuada na camada de 0-0,20 m antes da instalação do experimento, apresentou os seguintes resultados: matéria orgânica = 25,0 g dm<sup>-3</sup>; pH em CaCl<sub>2</sub> (1:2,5) = 5,5; P (Mehlich-1) = 22,6 mg dm<sup>-3</sup>; H + Al = 4,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,94 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 7,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC = 13,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V% = 69.

A área experimental vem sendo cultivada desde a década de 80 no sistema de plantio direto,



sendo cultivado no ano agrícola de 2009/10, a cultura do trigo (*Triticum aestivum*) no período de outono/inverno e a cultura da soja (*Glycine max*) na safra de verão.



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica (mm) e temperatura média (°C) entre os meses de março e julho de 2010 em Tupãssi-PR, Brasil. Fonte: Departamento Agrônômico da Cooperativa Agroindustrial Coamo

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 4, sendo que o fator A refere-se a densidade de semeadura (25 e 50 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, com taxa de germinação de 80%) e o fator B refere-se ao espaçamento entrelinhas (0,2, 0,4, 0,6 e 0,8 m), totalizando 32 parcelas experimentais. Cada parcela experimental apresentou área total de 16,0 m<sup>2</sup>, composta de 5 m de comprimento por 3,2 m de largura.

A semeadura do milho, cultivar comum foi realizada no dia 13/03/2010, manualmente, no sulco de semeadura obtido com semeadora-adubadora motomecanizada desenvolvida para o Sistema Plantio Direto (SPD). Não foi realizada adubação na cultura do milho. A emergência das plântulas ocorreu no dia 18/03/2010.

A área experimental encontrava-se sem incidência de plantas daninhas antes da semeadura do milho, dispensando dessecação. O controle de plantas daninhas no decorrer do desenvolvimento do milho foi realizado de forma manual, por capina, aos 18 dias após a semeadura (DAS). Não foi observada a ocorrência de pragas e doenças.

As avaliações foram realizadas aos 88 DAS, quando as plantas encontravam-se na fase de grão pastoso (E8) (Maiti & Bidinger, 1981). Em uma área de 2,0 m<sup>2</sup>, foram avaliadas as características: altura de planta (avaliada no colmo principal, medindo desde o nível do solo até a lígula da folha bandeira, em cm), número de folhas (avaliada no colmo principal), número de perfilhos viáveis por planta (número de perfilhos com panículas), comprimento de panículas, produção de massa verde e seca, em kg ha<sup>-1</sup>. As duas linhas laterais de cada parcela foram utilizadas como bordaduras, assim como 0,5 m da extremidade de cada linha central.

Procedeu-se a pesagem das amostras, obtendo assim, a produtividade de massa verde. E para determinar a massa seca, o material foi levado para estufa de circulação de ar a 65 °C, até atingir massa constante, e após isto, obteve-se sua massa seca. Os resultados foram extrapolados para produção em kg ha<sup>-1</sup> de massa verde e massa seca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico SAEG (Ribeiro Júnior, 2001) e quando constatados



efeitos significativos de espaçamento entrelinhas foram utilizadas a análise de regressão.

### Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo da interação entre a densidade de semeadura e o espaçamento entrelinhas para todas as características avaliadas. Dessa forma, os resultados são apresentados

independentemente para a densidade de semeadura e para o espaçamento entrelinhas.

A densidade de semeadura influenciou significativamente o número de folhas do colmo principal, o número de perfilhos viáveis por planta e a produção de biomassa verde e seca. Por outro lado, não houve diferença significativa para a altura de planta e para o comprimento de panículas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Altura de planta (ALT), número de folhas do colmo principal (NFO), número de perfilhos viáveis por planta (NPE), biomassa verde (BV), biomassa seca (BS) e comprimento de panícula (CPA) de plantas de milho, cv. Comum, no estágio de grão pastoso, cultivado na safrinha, em densidades de semeadura. Tupãssi - PR, 2010

Densidade de semeadura (kg ha <sup>-1</sup> )	ALT (cm)	NFO	NPE	BV (kg ha <sup>-1</sup> )	BS (kg ha <sup>-1</sup> )	CPA (cm)
25	105,0 a	5,63 a	1,62 a	28.680 b	9.442 b	18,0 a
50	105,8 a	5,29 b	1,46 b	30.460 a	9.842 a	17,5 a
C.V. (%)	18,85	8,44	13,92	5,98	5,70	4,44

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

Para a altura de plantas, a média foi de 105,4 cm, não sendo observada diferença significativa entre as densidades de semeadura. Moreira et al. (2004) também observaram que a população de plantas não exerceu influencia significativa nesta variável. Por outro lado, Costa et al. (2013a) trabalhando com densidade de semeadura de 25 e 50 kg ha<sup>-1</sup>, na mesma época e na mesma região, observaram que a menor densidade de semeadura resultou em plantas de maior estatura, o que provavelmente ocorreu devido a menor competição entre as plantas na linha, por água, luz e nutrientes.

Para o comprimento de panículas, foi observado valor médio de 17,8 cm, não sendo observada diferença significativa entre as densidades de semeadura. Comportamento semelhante também foi observado por Costa et al. (2013a). Por outro lado, Priesnitz et al. (2011) e Costa et al. (2013b) avaliando, na época “das águas” e na mesma região, espaçamentos entrelinhas, na densidade de semeadura de 25 kg ha<sup>-1</sup>, observaram que o comprimento de panículas da cultivar comum, foi superior em 15% e 30%, respectivamente, ao observado neste trabalho. Este comportamento pode ser atribuído à época em que foram conduzidos os

trabalhos. Além da menor disponibilidade hídrica e das baixas temperaturas (Figura 1) no cultivo da safrinha, há também nesta época, o efeito do fotoperíodo (Guideli et al., 2000). A associação destes fatores climáticos contribuíram para o menor comprimento de panículas, quando comparado aos trabalhos realizados por Priesnitz et al. (2011) e Costa et al. (2013b).

Os baixos valores encontrados para todas as variáveis analisadas neste trabalho podem ser atribuídos à época em que o experimento foi conduzido (safrinha). Guideli et al. (2000), Costa et al. (2005a) e Costa et al. (2013b) constataram que o milho tem melhor desempenho quando cultivado na época “das águas”.

O maior número de folhas do colmo principal e de perfilhos viáveis por planta foram obtidos com a menor densidade de semeadura (25 kg ha<sup>-1</sup> de sementes) (Tabela 1). O maior perfilhamento do milho na menor densidade de semeadura pode ser explicado pelo fato de que o milho é uma planta capaz de compensar baixas densidades de semeadura devido à sua alta capacidade de perfilhamento (Pereira Filho et al., 2003). Moreira et al. (2004) avaliando populações de 20, 40, 60 e 80 mil plantas



ha<sup>-1</sup>, observaram que o número de perfilhos viáveis por planta foi significativamente superior nas menores populações (20 e 40 mil plantas ha<sup>-1</sup>), porém não encontraram diferenças significativas na produção de biomassa seca.

Segundo Maiti & Bidinger (1981), na cultura do milho, o número de perfilhos que atinge a floração depende do genótipo, das condições ambientais e particularmente do espaçamento entre plantas. Estes resultados demonstram a importância da capacidade de perfilhamento da planta, que em condições de baixas populações, com menor grau de competição interespecífica, respondem com aumento no número de perfilhos viáveis por planta, mantendo a produção de biomassa de palhada e de sementes, em valores equivalentes àqueles observados em maiores populações.

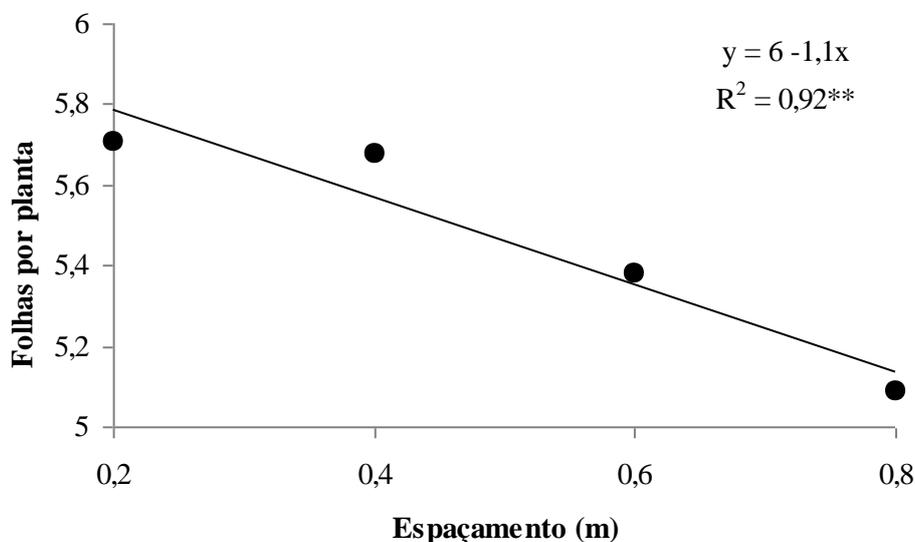
A produção de biomassa verde foi de 30.460 kg ha<sup>-1</sup>, para a densidade de 50 kg ha<sup>-1</sup>, sendo observada uma redução de 5,84% ao se utilizar a menor densidade de sementeira (Tabela 1). Costa et al. (2013a) observaram redução de 9,4% ao se utilizar a menor densidade de sementeira. Este comportamento também foi observado por Silva et al. (2003), os quais encontraram redução de 19% na produção de biomassa verde de milho entre a

maior e a menor densidade de sementeira (10 e 20 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, respectivamente).

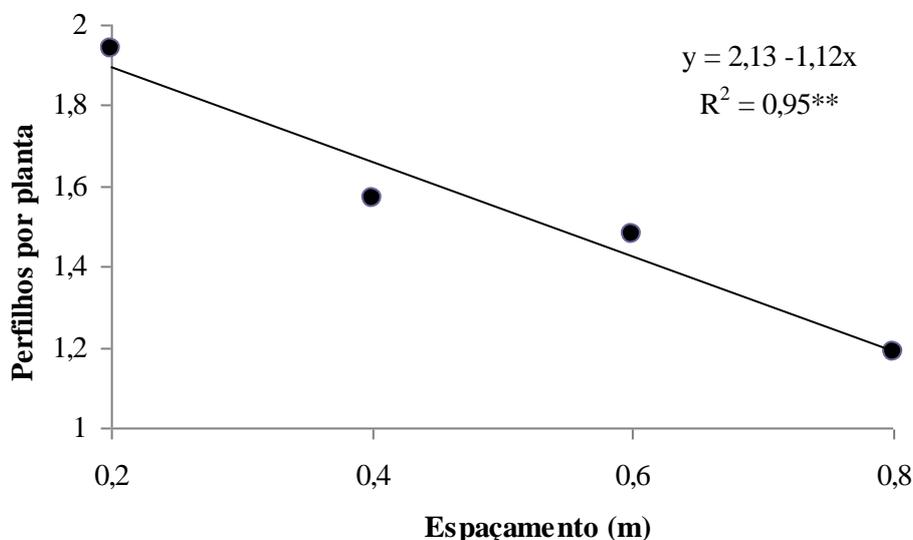
Em relação a biomassa seca, observou-se produção de 9.842 kg ha<sup>-1</sup>, quando foi utilizada a densidade de 50 kg ha<sup>-1</sup>, sendo superior quando comparado com a densidade de 25 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). Este comportamento também foi observado por Fabbrin et al. (2012) que avaliando a densidade de sementeira e acúmulo de biomassa do milho, verificaram que a maior produção de biomassa também foi obtida ao utilizar a densidade de sementeira de 50 kg ha<sup>-1</sup>.

Com relação ao espaçamento entrelinhas, não houve diferença significativa para a altura de plantas. Comportamentos semelhantes também foram observados por Negreiros Neto et al. (2010) e Pedrico et al. (2010) os quais avaliaram o milho nos espaçamentos de 0,25, 0,35, 0,45 e 0,65 m entrelinhas e não encontraram diferença significativa para esta variável.

O aumento do espaçamento entrelinhas para a cultura do milho proporcionou decréscimos lineares sobre o número de folhas do colmo principal (Figura 2) e de perfilhos viáveis por planta (Figura 3).



**Figura 2.** Número de folhas do colmo principal em plantas de milho, cv. Comum, no estágio de grão pastoso, cultivado na safrinha, em espaçamentos nas entrelinhas. Tupãssi - PR, 2010. (\*\* significativo ao nível de 1% pelo teste t).



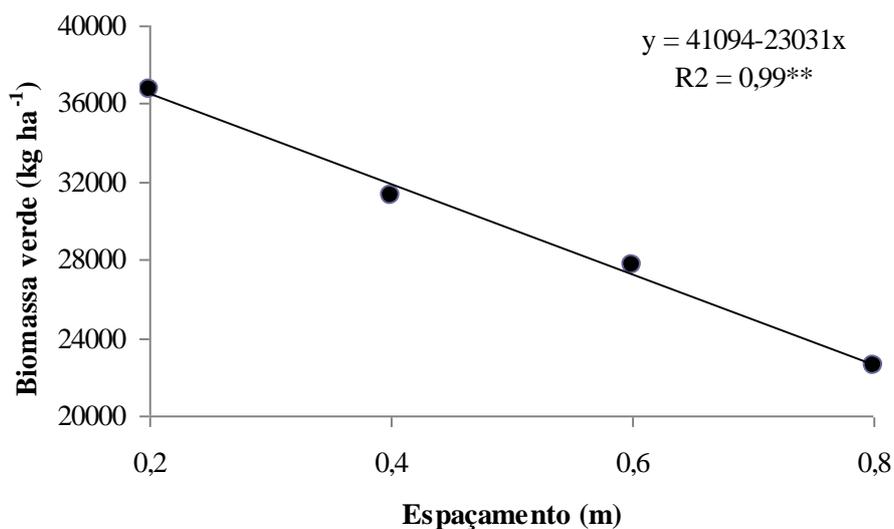
**Figura 3.** Número de perfilhos viáveis em plantas de milho, cv. Comum, na fase de grão pastoso, cultivado na safrinha, em espaçamentos nas entrelinhas. Tupãssi - PR, 2010. (\*\* significativo ao nível de 1% pelo teste t).

Verifica-se que o número de folhas e de perfilhos viáveis obtidos no espaçamento de 0,20 m entrelinhas foi de 5,8 e 1,91, respectivamente, ao passo que no espaçamento de 0,80 m entrelinhas os valores obtidos foram de 5,1 e 1,23, respectivamente. Estes resultados indicam que entre o maior e o menor espaçamento entrelinhas houve uma redução de 12% no número de folhas (Figura 2) e de 36% no número de perfilhos viáveis por planta (Figura 3). Valores de decréscimo no número de perfilhos, também foram observados por Moreira et al. (2004) e Costa et al. (2013a). O aumento do espaçamento entrelinhas e a mesma densidade de sementeira faz com que as plantas fiquem muito próximas umas das outras dentro da linha de sementeira, aumentando assim a competição por água, luz e nutrientes entre as plantas na linha de sementeira, o que provavelmente contribuiu para a redução do número de folhas e de perfilhos, ou seja, os menores valores para o número de folhas e de perfilhos viáveis nos espaçamentos maiores, provavelmente se deve ao arranjo espacial das plantas na parcela, já que há maior competição na linha de sementeira conforme o aumento do espaçamento entre as linhas.

A produção de biomassa verde (Figura 4) e biomassa seca (Figura 5) decresceram linearmente

com o aumento do espaçamento entrelinhas. Houve decréscimo na ordem de 230 kg ha<sup>-1</sup> de biomassa verde e de 90 kg ha<sup>-1</sup> de biomassa seca, para cada aumento de 1,0 cm no espaçamento entrelinhas (Figura 4 e 5, respectivamente) evidenciando que o maior acúmulo de biomassa ocorreu no menor espaçamento (0,2 m entrelinhas).

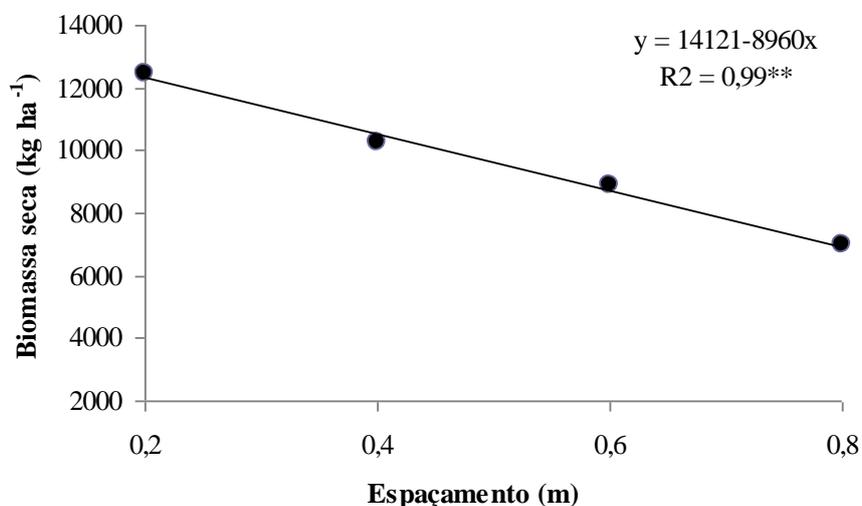
Os valores de biomassa verde obtidos foram de 36.488 kg ha<sup>-1</sup> para o espaçamento de 0,2 m e de 22.670 kg ha<sup>-1</sup> para o espaçamento de 0,8 m (Figura 4). Estes resultados evidenciam que houve redução de 38% na produção de biomassa do espaçamento de 0,8 m em comparação ao espaçamento de 0,2 m. Comportamentos similares foram observados por Silva et al. (2004) e Costa et al. (2013a) na fase de florescimento do milho. Porém na fase de maturação fisiológica, Silva et al. (2004), não observaram diferença para esta variável. Pedrico et al. (2010) avaliando o desenvolvimento e produtividade do milho em função de espaçamentos, aos 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 e 63 DAS, observaram que a menor produção de biomassa ocorreu ao utilizar maiores espaçamentos. 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 massa diminui.



**Figura 4.** Produção de biomassa verde de milho, cv. Comum, no estágio de grão pastoso, cultivado na safrinha, em espaçamentos nas entrelinhas. Tupãssi - PR, 2010. (\*\* significativo ao nível de 1% pelo teste t).

A produção de biomassa seca obtida foi de 12.329 kg ha<sup>-1</sup> para o espaçamento de 0,2 m e de 6.953 kg ha<sup>-1</sup> para o espaçamento de 0,8 m (Figura 5). Estes resultados evidenciam que houve uma redução de 44% na produção de biomassa do espaçamento de 0,8 m em comparação ao espaçamento de 0,2 m. Esse comportamento também foi verificado por Silva et al. (2004), Priesnitz et al.

(2011), Costa et al. (2013a) e Costa et al. (2013b) que obtiveram a maior produção de biomassa seca em menores espaçamentos e tiveram a produção reduzida de acordo com o aumento do espaçamento entre as linhas da cultura. De modo similar, Mesquita & Pinto (2000) verificaram que a produção de biomassa de milho aumentou quando reduziu o espaçamento entrelinhas.

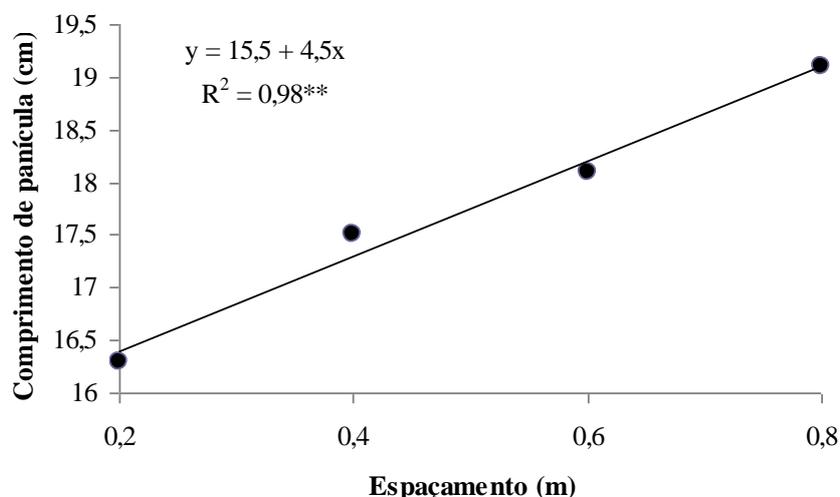


**Figura 5.** Produção de biomassa seca de milho, cv. Comum, no estágio de grão pastoso, cultivado na safrinha, em espaçamentos nas entrelinhas. Tupãssi - PR, 2010. (\*\* significativo ao nível de 1% pelo teste t).



O comprimento de panícula aumentou linearmente à medida que se aumentou o espaçamento entrelinhas (Figura 6), de modo que o comprimento de panícula obtida no espaçamento de 0,2 m foi de 16,4 cm ao passo que no espaçamento de 0,8 m foi de 19,1 cm. Comportamento semelhante foram observados por Priesnitz et al. (2011) e Costa et al. (2013a), os quais verificaram que o comprimento da panícula aumentou de forma linear em função do aumento do espaçamento entrelinhas da cultura.

Ao aumentar o espaçamento entrelinhas, ocorre maior competição entre as plantas na linha de semeadura, refletindo em menor número de perfilhos viáveis (Figura 3). De acordo com Costa et al. (2005b) há correlação negativa altamente significativa entre o número de perfilhos viáveis e o comprimento de panículas, ou seja, quando a planta emite menor número de perfilhos viáveis, as panículas oriundas destes serão maiores. Este comportamento explica porque houve aumento do comprimento da panícula à medida que se aumentou o espaçamento entrelinhas.



**Figura 6.** Comprimento de panículas de milho, cv. Comum, no estágio de grão pastoso, cultivado na safrinha, em espaçamentos entrelinhas. Tupãssi - PR, 2010. (\*\* significativo ao nível de 1% pelo teste t).

### Conclusões

A utilização de 50 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de milho proporciona maior produção de biomassa verde e seca.

A maior produção de massa verde e massa seca são obtidas no menor espaçamento.

Utilizando-se a maior densidade de semeadura e o menor espaçamento entrelinhas podem-se obter aumentos significativos na produção de biomassa, tanto para a produção de palhada para o sistema plantio direto, como para a produção de forragem.

### Referências

ARANTES, E.M.; CREMON, C.; LUIZ, M. A.C. Alterações dos atributos químicos do solo cultivado no sistema orgânico com plantio direto sob

diferentes coberturas vegetais. *Agrarian*, v.5, n.17, p.212-222, 2012.

BONAMIGO, L. A. A cultura do milho no Brasil, implantação e desenvolvimento no cerrado. In: Workshop Internacional de Milho, 1999, Planaltina. *Anais...* Planaltina: Embrapa Cerrados. 1999. p.31-65.

BUSO, W.H.D.; MACHADO, A.S.; SILVA, L.B.; FRANÇA, A.F.S. Uso do milho na alimentação animal. *Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.5, n.22, Ed. 169, Art. 1136, 2011.

COSTA, A.C.T.; GERALDO, J.; PEREIRA, M.B.; PIMENTEL, C. Unidades térmicas e produtividade



## **Revista Agrarian**

ISSN: 1984-2538

- em genótipos de milho semeados em duas épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.12, p.1171-1177, 2005a.
- COSTA, A.C.T.; GERALDO, J.; OLIVEIRA, L.B.; DIAS, A.H.; PEREIRA, M.B.; PIMENTEL, C. Correlação residual entre caracteres de importância em genótipos de milho, semeados em duas épocas. **Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida**, v.25, n.2, p.38-45, 2005b.
- COSTA, A.C.T.; ERIG, M.C.; REGINATTO, J. R.; DOMUKOSKI, J.F.; ECCO, M.; DUARTE JÚNIOR, J.B.; Vasconcelos, E.S. Comportamento do milho na safra em função do espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.12, suplemento, p. 336-346, 2013a.
- COSTA, A.C.T.; ERIG, M.C.; REGINATTO, J.R.; DOMUKOSKI, J.F.; ECCO, M.; DUARTE JÚNIOR, J. B.; Vasconcelos, E. S. Comportamento do milho na safra de verão em função do espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.12, suplemento, p. 347-353, 2013b.
- FABBRIN, E.G.S.; MÓGOR, A.F; BETTONI, M.B.; BOBATO, T.R. Densidade de semeadura e acúmulo de biomassa de milho para obtenção de mulching orgânico. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.2, suplemento, p.2798-2803, 2012.
- GUIDELI, C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B. Produção e qualidade do milho semeado em duas épocas e adubado com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.10, p.2093-2098, 2000.
- 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. (Research Bulletin, 6).
- MARTINS NETTO, D.A. **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1998. (Comunicado Técnico, 11)
- MESQUITA, E.J.; PINTO, J.C. Nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento da forragem de pós-colheita de sementes de milho [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.]. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.971-974, 2000.
- MOREIRA, L. B.; LOPES, H. M.; NASCIMENTO, S. G. M. Efeito da população de plantas sobre as características agrônomicas, produção e qualidade de sementes de milho pérola (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown), cv. ENA. **Agronomia**, v.38, n.1, p.78-82, 2004.
- NEGREIROS 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, n.4, p.19-23, 2010.
- PACHECO, L.P.; LEANDRO, W.M.; MACHADO, P.L.O.; ASSIS, R.A.; COBUCCI, T.; MADARI, B.E.; PETTER, F.A. Produção de fitomassa e acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safra. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.1, p.17-25, 2011.
- 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: Ciência & Desenvolvimento**, v.5, n.10, p.143-152, 2010.
- 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 Milho e Sorgo, 2003. 17 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 29).
- PEREIRA NETO, J.V.; BLUM, L.E.B. Adição de palha de milho ao solo para redução da podridão do colo em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n.3, p.354-361, 2010.
- PITTELKOW, F.K.; SCARAMUZZA, J.F.; WEBER, O. L. S.; MARASCHIN, L.; VALADÃO,



## **Revista Agrarian**

ISSN: 1984-2538

F. C. A.; OLIVEIRA, E. S. Produção de biomassa e acúmulo de nutrientes em plantas de cobertura sob diferentes sistemas de preparo do solo. **Agrarian**, v.5, n.17, p.212-222, 2012.

PRIESNITZ, R.; COSTA, A.C.T.; JANDREY, P. E.; FREZ, J.R.S.; DUARTE JÚNIOR, J.B.; OLIVEIRA, P.S.R. Espaçamento entre linhas na produtividade de biomassa e de grãos em genótipos de milho pérola. **Semina**, v.32, n.2, p.485-494, 2011.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa:UFV, 2001. 301p.

SILVA, G.F.; ERASMO, E.A.L.; SARMENTO, R. A.; SANTOS, A.R.; AGUIAR, R.W.S. Potencial de produção de biomassa e matéria seca de milho (*Pennisetum americanum* Schum.), em diferentes épocas no sul do Tocantins. **Bioscience Journal**, v.19, n.3, p.31-34, 2003.

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, n.1, p. 57-62, 2004.

SILVEIRA, P.M.; CUNHA, P.C.R.; STONE, L.F.; SANTOS, G.G. Atributos químicos de solo cultivado com diferentes culturas de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.3, p.283-290, 2010.