

Milho segunda safra consorciado com diferentes densidades de semeadura de *Brachiaria ruziziensis*

Cassiano Martins Seibert^{1*} e Augustinho Borsoi¹

¹ Curso do curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná

* cassianoaseibert@outlook.com

Resumo: Em regiões tropicais tem-se uma decomposição orgânica rápida e o maior desafio é a produção de grãos e palhada simultaneamente, por isso vem se adotando o sistema consorciado de milho com *Brachiaria* em milho segunda safra. O objetivo desse trabalho é avaliar a influência do consórcio de milho com *Brachiaria ruziziensis* na produtividade do milho segunda safra. O experimento foi realizado em uma área agrícola no município de Santa Lúcia, Paraná, entre os meses de fevereiro e junho de 2019. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro blocos, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos foram: T1 - 0 kg ha⁻¹, T2 - 5 kg ha⁻¹, T3 - 10 kg ha⁻¹, T4 - 15 kg ha⁻¹ e T5 - 20 kg ha⁻¹ de sementes de *Brachiaria*, sendo que a distância entre linhas do milho era de 90 cm. A *Brachiaria* foi semeada entre as linhas no estágio fenológico do milho V4. Foram avaliados a produtividade do milho, teor de matéria seca da *Brachiaria* e controle de plantas invasoras. Os resultados obtidos com este experimento demonstra que a *Brachiaria* semeada na entrelinha do milho, não causou interferência na produtividade do milho e na massa de 100 grãos, nas condições estudadas. Houve incremento da palhada de cobertura do solo e controle de plantas daninhas, conforme o aumento da densidade de sementes, possibilitando uma redução no uso de herbicidas.

Palavras-chave: Milho; cobertura de solo; matéria orgânica.

Abstract: In tropical regions there is a rapid organic decomposition and the biggest challenge is the production of grains and straw simultaneously, so the intercropping system of *Brachiaria* in second crop corn has been adopted. The objective of this work is to evaluate the influence of corn intercropping with *Brachiaria ruziziensis* on second crop corn yield. The experiment was carried out in an agricultural area in Santa Lúcia, Paraná, from February to June 2019. The experimental design was a randomized complete block (DBC) with five treatments and four blocks, totaling 20 plots. The treatments were: T1 - 0 kg ha⁻¹, T2 - 5 kg ha⁻¹, T3 - 10 kg ha⁻¹, T4 - 15 kg ha⁻¹ and T5 - 20 kg ha⁻¹ of *Brachiaria* seeds. The distance between maize rows was 90 cm. *Brachiaria* was sown between rows at the phenological stage of maize V4. Corn yield, *Brachiaria* dry matter content and weed control were evaluated. The results obtained with this experiment demonstrate that *Brachiaria* sown between the maize rows did not interfere with corn yield and 100 grain mass under the studied conditions. There was an increase in the mulching and weed control, as the seed density increased, allowing a reduction in the use of herbicides.

Keywords: Maize; ground cover; organic matter.

Introdução

O cultivo de milho segunda safra com Brachiaria em sistema consorciado já vem sendo praticado em diversas regiões do Brasil, em épocas de outono/inverno, disponibilizando ao mesmo tempo produção de grãos e palhada para a cultura seguinte, além de melhorar a qualidade do solo e melhor controle de plantas daninhas, oferecendo ao próximo plantio sobre a palhada uma plantabilidade de alta qualidade e precisão, disponibilizando mais nutrientes e retenção de umidade no solo.

O Brasil é um dos grandes produtores de milho do mundo atrás apenas de Estados Unidos e China (USDA, 2019). O consórcio de Brachiaria com milho pode causar perdas na produtividade do milho, porém gera um grande benefício para a cultura seguinte. As perdas de produtividade são muito pequenas em comparação ao milho solteiro x milho consorciado com Brachiaria devido aos grandes benefícios que a cultura apresenta, sua produtividade é de aproximadamente 4.346 kg ha⁻¹ (CONAB, 2018).

O manejo inadequado dos solos cultivados provoca aumento na sua resistência penetração e densidade, bem como a diminuição da porosidade e do conteúdo de água (FLÁVIO NETO *et al.*, 2015). A Brachiaria que tem sistema radicular profundo e produz grandes quantidades de raízes sendo indicada para ajudar na descompactação do solo e aumento de infiltração de água (KAISER *et al.*, 2009).

Dependendo do modo de plantio e manejo da Brachiaria sobre o milho segunda safra outono/inverno pode haver comprometimento na produtividade do milho. De acordo com Freitas, (2013), em plantio de verão milho e Brachiaria pode ter aumento na produtividade devido a possibilidade de se trabalhar com um maior número de plantas por ha¹ onde se diminui o tamanho da espiga devido o adensamento maior de plantas mas aumenta a produtividade devido o maior número de espigas.

Porém Silva *et al.*, (2014) ressalta que é importante fazer um controle de plantas daninhas antes do plantio e após o plantio com herbicidas indicados, evitando o mato competição para melhor obtenção de nutrientes e diminuindo a competitividade entre plantas proporcionando uma melhor produtividade do milho e desenvolvimento da Brachiaria para a produção de palhada.

Segundo Ceccon *et al.*, (2014), espaçamento entre linhas pode influenciar na produção do milho dependendo da quantidade de sementes de Brachiaria a ser utilizada porém há um aumento significativo na produção de palhada e controle de plantas daninhas devido ao sombreamento do solo, promovendo um melhor plantio para a cultura seguinte. Sendo uma das

alternativas para produção de grãos de milho e soja em rotação de cultura, melhorando as propriedades físicas do solo e evitando o aumento de novas áreas de plantio.

Segundo Chioderoli *et al.* (2012) um desafio para a produção em plantio direto em regiões tropicais é a rapidez de degradação da matéria orgânica sendo necessário grandes quantidades de palha esses autores trabalhando com a avaliação da produtividade de grãos de soja sobre a palhada de *Brachiaria* em sistema de plantio direto concluíram que a quantidade de palhada produzida foi suficiente para manter o sistema plantio direto estável.

Segundo Ribeiro *et al.* (2017) trabalhando com milho em consórcio com *Brachiaria* encontraram resultados positivos na utilização deste consórcio na produtividade da soja. Em condições de veranico pronuncia-se o efeito dos cultivos antecessores de milho safrinha e *Brachiaria* no desenvolvimento e nos componentes de produtividade da soja.

Neste sentido o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do consórcio de milho segunda safra com diferentes densidades de semeadura de sementes de *Brachiaria ruziziensis*, em produção de matéria seca e o efeito da palhada no desenvolvimento de plantas daninhas.

Material e métodos

O experimento foi realizado no município de Santa Lúcia no estado do Paraná, com coordenadas geográficas de latitude: 25°41'46.57" S, longitude 53°59'01.60" W. Sendo realizado entre os meses de fevereiro e junho para colheita do milho e coleta de matéria verde da *Brachiaria* e contagem de plantas daninhas em setembro de 2019. O local tem altitude de 380 metros ao nível do mar e a classificação climática de Koppen é Cfa, com precipitação anual entre 1800 a 2000 mm e temperatura média de 20 °C (NITSCHKE *et al.*, 2019), e os dados de precipitação média mensal são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Totais mensais de precipitação (mm) de chuva no município de Santa Lúcia, durante o período do experimento.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
2019	119,3	145,2	160,1	124,8	247,2	49,4	14,8	12,4	24,3

O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Distróférrico (EMBRAPA, 2018). A análise de solo na camada 0 – 0,20 m apresentou os seguintes resultados: pH (CaCl₂) = 5,3; V = 70,8%; Al = 0,0%; MO (g kg⁻¹) = 29,0; T (Cmol_c dm⁻³) = 17,0; S (Cmol_c dm⁻³) = 12,0; H + Al (Cmol_c dm⁻³) = 4,9; Mg (Cmol_c dm⁻³) = 2,9; Ca (Cmol_c dm⁻³) = 7,9; K (mg, dm⁻³) = 1,29 (Cmol_c dm⁻³) = 1,2; P (mg, dm⁻³) = 52,5 .

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos são T1 - 0 kg ha⁻¹ (testemunha), T2 - 5 kg ha⁻¹, T3 - 10 kg ha⁻¹, T4 - 15 kg ha⁻¹ e T5 - 20 kg ha⁻¹ de semente de *Brachiaria* sendo associado ao cultivo do milho cada parcela possui 3,6 m de largura e 5 m de comprimento, totalizando 18 m.

O plantio do milho foi realizado no dia 10 de fevereiro de 2019, sobre a palhada da soja e espaçamento entre linhas de 90 cm. Foi utilizado o híbrido simples 30A37PW com tecnologia Powercore, com tratamento de semente Cropstar (Imidacloprido + Tiodicarbe) + derosal plus (Carbendazim + tiram), distribuindo cerca de 60.000 sementes por ha⁻¹. O plantio foi realizado com plantadora e adubadora de precisão equipada com haste.

A adubação realizada foi uma aplicação de 275 kg ha⁻¹ de formulação 10-15-15 de NPK + micronutrientes no sulco de semeadura e 55 kg ha⁻¹ de N em cobertura em estágio V4.

Após a emergência do milho aplicou-se o produto químico Orthene (acefato + silicato de alumínio) para o controle do percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*). E 15 dias após a emergência foi aplicado Xequê mate (Glifosato – sal de potássio) e Atrazine nortox (Atrazina), para o controle de plantas daninhas na cultura e Brilhante br (Metomil) para controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), e a aplicação de fungicida a base de Ciproconazol + Trifloxistrobina .

O plantio da *Brachiaria* foi realizado quanto o estágio fenológico do milho estava em V4, no dia 09 de março de 2019, utilizando a semente comercial de *Brachiaria ruziziensis* da safra 2017/2018 com pureza mínima de 60% e viabilidade de 60% sementes politizadas. O plantio foi feito manualmente entre as linhas do milho com profundidade de 5 cm e sem o uso de adubação, para culturas comerciais pode ser utilizado semeadora adaptada ao trator.

Os parâmetros de avaliação serão produtividade do milho, teor de matéria seca da *Brachiaria* e controle de plantas daninhas. A colheita foi feita manualmente por parcela logo após o ponto de colheita do milho, retirou-se as espigas de 2 metros lineares de cada parcela em duas linhas duplas logo debulhou-se manualmente, para uma estimativa de produtividade em kg ha⁻¹. Para a massa de 100 grãos foi feita a contagem separadamente em 4 vezes de 100 grãos totalizando 400 grãos com isso se obteve uma média avaliando o peso de mil grãos.

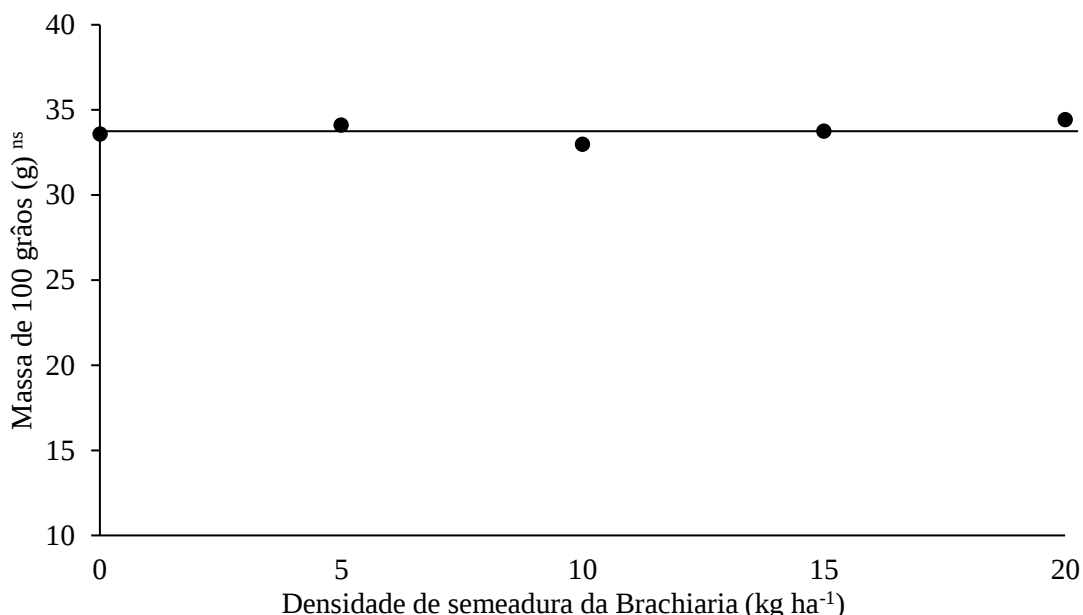
A massa seca da *Brachiaria* foi avaliada lançado um quadrado de 1 m² sobre cada uma das parcelas e colhido a matéria verde e logo a secagem do material para a avaliação de teor de matéria seca por ha⁻¹. Para avaliação das plantas daninhas foi feito o lançamento de um quadrado de 1 m² sobre cada parcela e feito a contagem das plantas daninhas emergidas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativos as médias foram ajustadas através de equação de regressão, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Observa-se na Figura 1 que no consorcio milho *Brachiaria* não se obteve resultados significativos ($p > 0,05$) em relação a massa de 100 grãos (M100) do milho, portanto não houve diferença entre os tratamentos de milho consorciado e o milho solteiro, sendo que a média de M100 foi de 33,7 g. Pariz *et al.* (2011) trabalhando consórcio milho *B. ruziziensis* em Selviria/MS encontrou o valor de M100 de 30 g.

Figura 1- Media da massa de 100 grãos do milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis*.



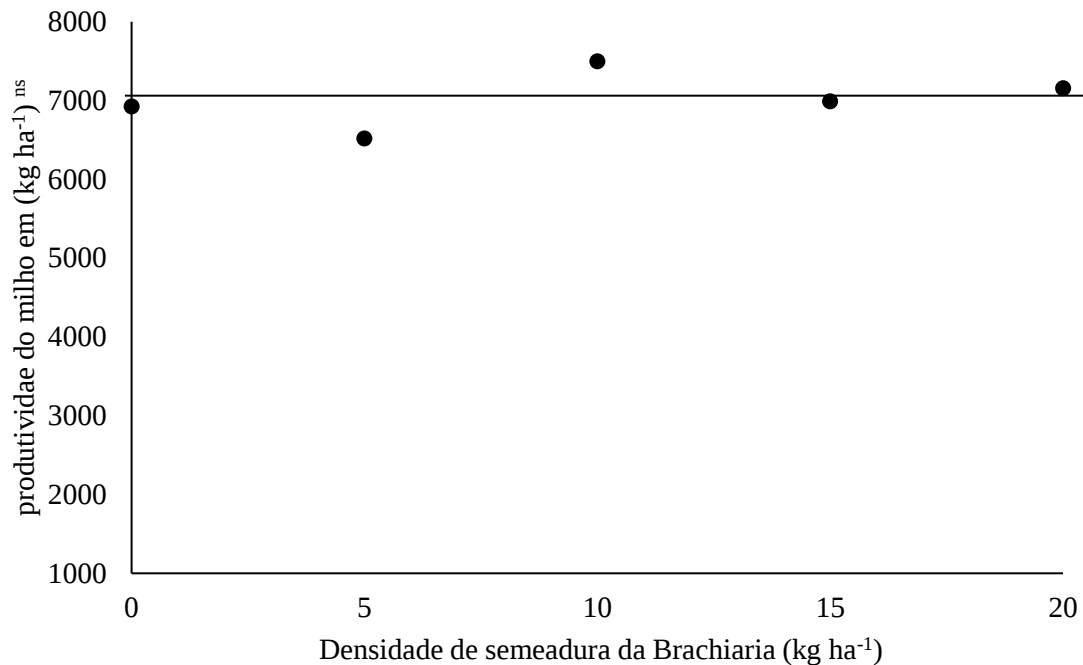
ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F. CV: 5,84 %.

Segundo Richetti (2013), evidenciando que a competição da *Brachiaria* não influenciou no desenvolvimento do milho além de diminuir os riscos de perdas, devido às condições ambientais adversas e ainda protegem o solo contra erosões.

Observando a Figura 2 verifica-se que, não foi encontrada diferença estatística significativa entre os tratamentos em relação a produtividade de grãos do milho, ou seja, não foi afetada pelo consórcio com *Brachiaria*. A produtividade média de milho foi de 7016,50 kg ha⁻¹ maior que a média estadual 6004 kg ha⁻¹ e nacional 5854 kg ha⁻¹ de acordo com a CONAB

(2019), indicando que o consórcio milho *Brachiaria* se mostra promissor, que além da produção de grãos se tem um grande aporte na produção de palhada para a cultura seguinte.

Figura 2- Media de produtividade do milho em consórcio com *Brachiaria ruziziensis*.

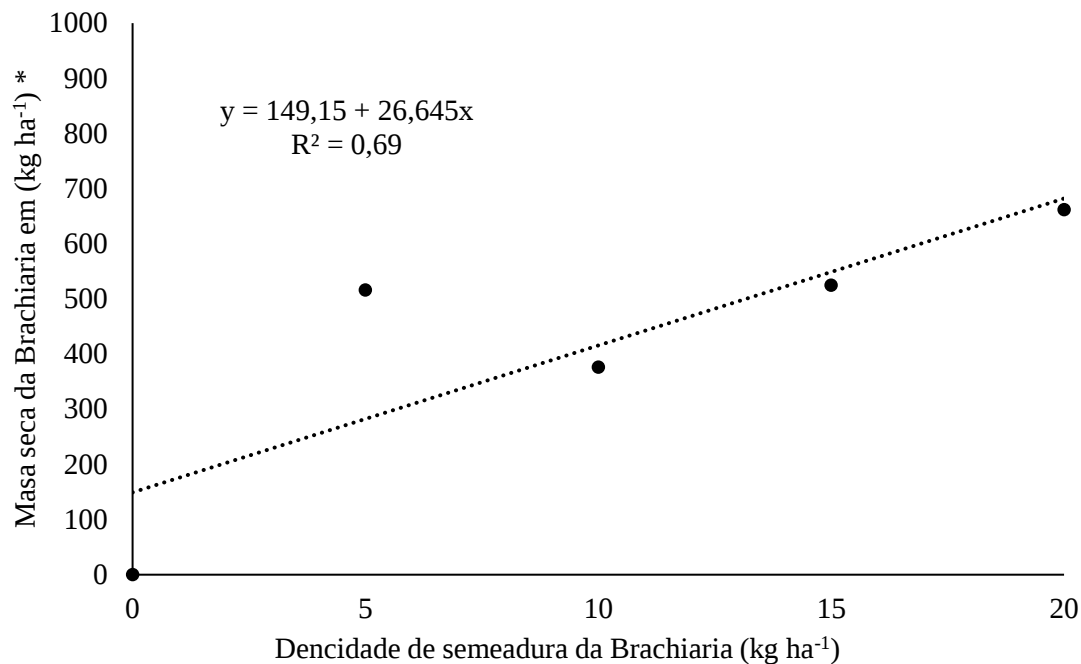


ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F. CV: 11,43 %.

Na Figura 3 houve diferença significativa entre os tratamentos e o modelo de regressão que melhor se ajustou foi o linear, ou seja, com o aumento da quantidade de sementes de *Brachiaria* maior foi a quantidade de massa seca. Considerando que o desenvolvimento inicial da *Brachiaria* foi de total dominância pelo milho gerando sombreamento sobre a *Brachiaria*, seu desenvolvimento maior se iniciou após o ponto de maturação do milho e após a colheita a *Brachiaria* sofreu com intemperes climáticos duas geadas quatro dias após a colheita do milho e estiagem, ainda assim tivemos bons resultados em relação a massa seca que foi de 661,8 kg ha⁻¹ em sementeira de 20 kg ha⁻¹. Segundo Cruz *et al.* (2008), obteve resultado significativos na produção de massa seca de *Brachiaria* de 2.579 kg ha⁻¹ aos 127 dias após a sementeira.

A *Brachiaria* pode melhorar na qualidade do solo e um maior incremento de palhada no solo, e conseqüentemente maior teor de matéria orgânica pode ser adicionado no solo, promovendo desta forma, uma maior agregação do solo e nutrientes (FONSECA *et al.*, 2007; LOSS *et al.*, 2011).

Figura 3 - Produção de massa seca da Brachiaria em (kg ha^{-1}) em consórcio milho segunda safra.



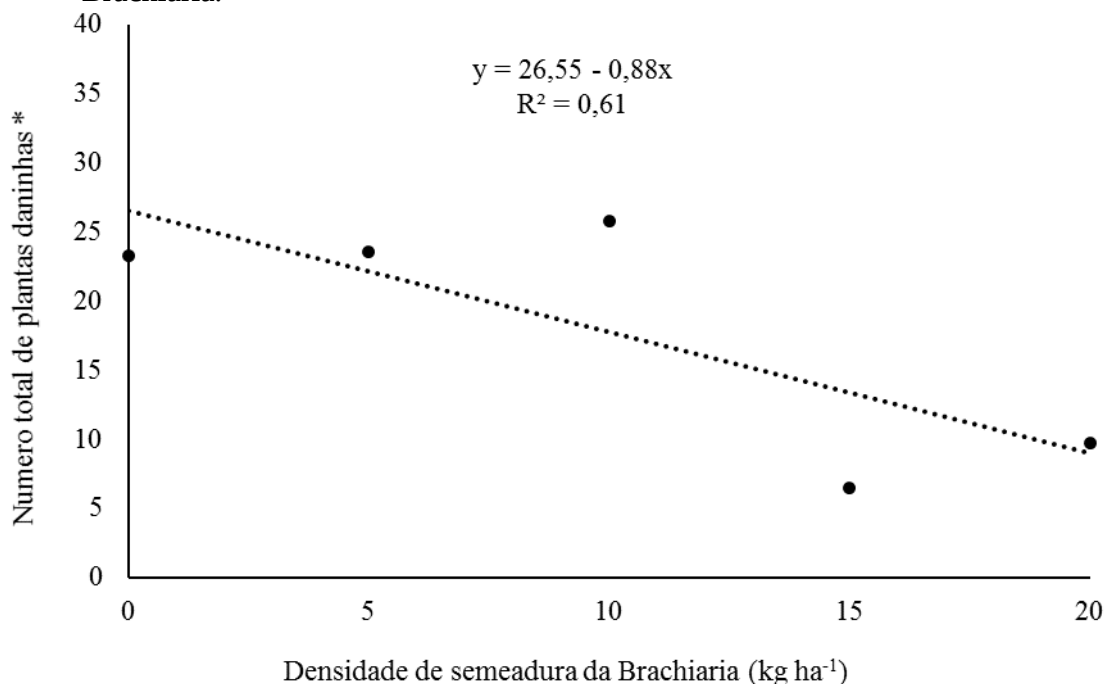
*: significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F. CV: 38,67 %.

Observando a Figura 4 verifica-se que houve diferença significativa estatisticamente entre os tratamentos e o modelo de regressão que melhor se ajustou foi o linear, conforme se aumentou o número de sementes de Brachiaria reduziu a quantidade de plantas daninhas. Segundo Monquero *et al.*, (2009). Tratando-se das taxas crescentes de semeadura proporcionaram a redução das populações de plantas daninhas, torna-se eficiente na supressão de plantas daninhas, porque as reservas das sementes de plantas daninhas não garantem a sobrevivência da plântula dentro da biomassa seca de cobertura do solo, até que tenha acesso à luz.

Devido ao cobrimento de solo pela matéria vegetal da Brachiaria evitando a germinação e proliferação de plantas daninhas invasoras. Segundo Pacheco *et al.* (2009). Vale ressaltar que o manejo e a implantação de plantas de cobertura consorciadas ou semeadas após a colheita das culturas anuais e a rotação de cultura contribuem para a redução do banco de sementes de plantas invasoras.

Além de criar barreira física a palhada da Brachiaria faz a liberação de substâncias alelopáticas ao solo, reduzindo a germinação e desenvolvimento de plantas daninhas em sistema de plantio direto Monquero *et al.* (2009). Esta estratégia contribui para a redução de aplicação e dependência de produtos, químico sendo a principal ferramenta para o controle de plantas invasoras em culturas anuais.

Figura 4 - Número total de plantas daninhas em função do consórcio milho segunda safra com *Brachiaria*.



*: significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F. CV: 42,2 %.

Conclusões

Conclui-se com este experimento que *Brachiaria* semeada na entrelinha do milho, não causou interferência na produtividade do milho e na massa de 100 grãos, nas condições estudadas.

Houve incremento da palhada de cobertura do solo e controle de plantas daninhas, conforme o aumento da densidade de sementes.

Referências

- CASTAGNRA, D. D.; ZOZ, T.; BERTÉ, N. L.; MEINERZ, C. C.; STEINER, F.; OLIVEIRA, R. S. P. Taxa de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho na incidência de plantas daninhas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 440-446, jul.-set, 2011.
- CECCON, G.; SILVA, J. F.; NETO, A. L. N.; MAKINO, P. A.; SANTOS, A. Produtividade de milho safrinha em espaçamento reduzido com populações de milho e de *Brachiaria ruziziensis*. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 13, n. 3, p. 326-335, 2014.
- CHIODEROLI, C. A.; DE MELLO, L. M.; GRIGOLLI, P. J.; FURLANI, C. E.; SILVA, J. O.; CESARIN, A. L. Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 37-43, 2012.

CONAB, (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**. Décimo levantamento, v. 5, n. 10, 2018.

CONAB, (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**. Décimo segundo levantamento, V. 6 – SAFRA 2018/19, 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, 2018. 353p.

FLÁVIO NETO, J.; SEVERIANO, E. C. COSTA, K. A. P.; GUIMARÃES JUNNYOR, W. S.; GONÇALVES, W. G.; ANDRADE, R. Biological soil loosening by grasses from genus *Brachiaria* in crop-livestock integration. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 37, n. 3, p. 375-383, 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, 2014.

FONSECA, G. C.; CARNEIRO, M. A. C.; COSTA, A. R. da; OLIVEIRA, G. C. de; BALBINO, L. C. Atributos físicos, químicos e biológicos de Latossolo Vermelho distrófico de cerrado sob duas rotações de cultura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.37, n.1, p.22-30, 2007.

FREITAS, M. A. M. **Impacto do consórcio milho-braquiária no crescimento, características nutricionais e fisiológicas do milho e na atividade da microbiota do solo**. 2013. 49f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG.

KAISER, D. R.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; COLLARES, G. L.; KUNZ, M. Intervalo hídrico ótimo no perfil explorado pelas raízes de feijoeiro em um Latossolo sob diferentes níveis de compactação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 845-855, 2009.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; PERIN, A.; ANJOS, L. H. C. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1269-1276, 2011.

MONQUERO, P. A.; AMARAL, L. R.; INÁCIO, E. M.; BRUNHARA, J. P.; BINHA, D. P.; SILVA, P. V.; SILVA, A. C. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019.

PACHECO, P. L.; PETTER, A. F.; SOARES, S. L.; SILVA, F. R.; OLIVEIRA, S. B. J.; Sistemas de produção no controle de plantas daninhas em culturas anuais no Cerrado Piauiense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 500-508, jul-set, 2016.

PARIZ, M. C.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, V. M.; BERGMASCHINE, F. A.; MELLO, M. M. L.; LIMA, Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 41, n. 5, p. 875-882, 2011.

RIBEIRO, L. M.; CECCON, G.; MECCHI, I. A.; DOS SANTOS, A. L. F.; MAKINO, P. A.; FACHINELLI, R. Produtividade da soja em sucessão a cultivos de outono-inverno. **Agrarian**, v. 11, n. 40, p. 120-131, 2018.

SANTOS, F. L. A.; MECCHI, A. I.; RIBEIRO, M. L.; FACHINELLI, R.; LEITE, M. E.; CECCON, G. Produtividade do Milho Safrinha em Função de Anos Consecutivos de Consórcio Milho-Braquiária. **XXXI Congresso nacional milho e sorgo**, Bento Gonçalves- RS 2016.

SEIBEL, P. E.; MATTIA, V.; MATTEI, E.; CORBARI, F. Produção de matéria seca e propriedades físicas do solo na consorciação milho e braquiária. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 1, jan./mar., p. 18-24, 2015.

SILVA, J. F. G.; SEVERIANO, E. C.; COSTA, K. A. P.; BENITES, V. M.; GUIMARÃES JÚNNYOR, W. S.; BENTO, J. C. Chemical and physical-hydric 24 characterisation of a Red Latosol after five years of management during the summer between-crop season. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, p. 1576-1586, 2014.

USDA (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE), **World corn supply and use. World agricultural supply and demand estimates**. Disponível em: <<https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/wasde0219.pdf>> Acesso em: 31 de março de 2019.