

DIFERENTES DENSIDADES DA BRAQUIÁRIA NA PRODUTIVIDADE DO MILHO CONSORCIADO

Cinthy Antonia Neves Lobo¹, Felipe Augusto Marques¹, Cláudia Fabiana Alves Rezende²

RESUMO – A união entre culturas produtoras de grão com espécies forrageiras é uma opção dos sistemas de integração. A ILP é um sistema conservacionista e sustentável. O objetivo com esse trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico do milho, segunda safra, consorciado com a *Brachiara Ruziziensis*, sob diferentes densidades populacionais. O experimento foi conduzido na Fazenda Padre João, Silvânia, GO. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, consistindo de quatro tratamentos, quatro blocos e quatro repetições. Os tratamentos foram a testemunha e o consócio de milho com 6,0; 8,0 e 10 Kg ha⁻¹ de braquiária, com espaçamento entre linhas de 0,50 m, e uma distribuição média de 3,1 sem m⁻¹ linear⁻¹, na intenção de obter um estande final 62 mil plantas ha⁻¹. Na adubação de plantio utilizou-se 300 Kg ha⁻¹ de 05-25-15, sequencial a braquiária. Na adubação de cobertura 250 Kg ha⁻¹ de ureia. A consorciação com a braquiária não interfere negativamente nos parâmetros fisiológicos do milho. A densidade de braquiária no consócio com milho não interfere em relação à altura de plantas, diâmetro do colmo, altura de espiga e número de folhas de plantas de milho. A massa verde é maior em cultivos solteiros e para o consócio o melhor desempenho é com 6,0 Kg de braquiária ha⁻¹. Com a finalidade de produção de grãos de milho, a densidade de 6,0 Kg de braquiária ha⁻¹ é a mais adequada.

Palavras-chave: *Zea mays*; ILP; Plantio direto Consórcio.

DIFFERENT DENSITIES OF THE BRACHIARY IN THE PRODUCTIVITY OF THE CONSORTIUM CORN

ABSTRACT – The union of grain-producing crops with forage species is an option of the integration systems. The ILP is a conservation and sustainable system. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of corn, second crop, intercropped with *Brachiara Ruziziensis*, under different population densities. The experiment was conducted at Fazenda Padre João, Silvânia, GO. The soil was classified as Dystrophic Red Latosol. The experimental design used was randomized blocks, consisting of four treatments, four blocks and four replications. The treatments were the control and the consortium of corn with 6.0; 8.0 and 10 Kg ha⁻¹ of brachiaria, with spacing between rows of 0.50 m, and an average distribution of 3.1 without linear m⁻¹ with the intention of obtaining a final stand of 62 thousand plants ha⁻¹. In planting fertilization, 300 kg ha⁻¹ of 05-25-15 were used, sequentially to brachiaria. In top dressing, 250 kg ha⁻¹ of urea. The intercropping with brachiaria does not interfere negatively in the physiological parameters of corn. Brachiaria density in the intercropping with corn does not affect plant height, stem diameter, ear height and number of leaves of corn plants. The green mass is greater in single crops and for the intercropping the best performance is with 6.0 kg of brachiaria ha⁻¹. For the purpose of corn grain production, the density of 6.0 kg of brachiaria ha⁻¹ is the most suitable.

Keywords: *Zea mays*; ILP; No-till Consortium.

¹ Engenheira(o)-Agrônoma(o), formado UniEvangélica, Anápolis (GO), Brasil. cinthyasilvania2014@icloud.com; felipe@jkagricola.com.br

² Doutora em Agronomia (Produção Vegetal) pela UFG (GO) Brasil. Professora Titular do curso de Agronomia da UniEvangélica, Anápolis (GO), Brasil. E-mail: claudia7br@msn.com



INTRODUÇÃO

O milho é um dos produtos predominantes na agricultura brasileira, sendo plantado em quase todos os grandes polos agrícolas, pela sua adaptação. Devido ao notável interesse econômico pelo milho no Brasil, a prática do plantio em sucessão possibilitou a segunda safra (Pedrotti, 2014). O desafio enfrentado pela agricultura é atender as demandas de produção, com relação a expansão agrícola, em conjunto com a qualidade ambiental e o retorno financeiro aos produtores (Laroca *et al.*, 2018).

Esses objetivos podem ser atingidos através do uso de tecnologias como o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) e o sistema plantio direto (SPD). Esses sistemas são determinados pelos seguimentos de plantas e animais, podendo ser simultaneamente ou sequencial, para melhorar o uso do solo e outros recursos, proporcionando benefícios econômicos (Carvalho *et al.*, 2016).

A união entre culturas produtoras de grão com espécies forrageiras é uma opção de ILP (Ceccon *et al.*, 2013). A ILP é um sistema conservacionista e sustentável (Assis *et al.*, 2019), que ajuda na conservação do solo e dos recursos naturais. Alvarenga (2006) destaca que em consequência do sinergismo, o ILP gera custos mais baixos entre a pastagem e a lavoura. A degradação que os solos brasileiros enfrentam uma grande preocupação, tendo necessidade de práticas ambientais, entre destaca-se a adubação verde (Espindola *et al.*, 2005).

Richart *et al.* (2010) consideraram que o consórcio entre estas duas espécies é uma alternativa favorável, buscando unir benefícios, como aproveitamento das máquinas utilizadas na implantação da cultura de rendimento econômico para a implantação de culturas intercalares, tendo como objetivo reduzir a infestação de plantas daninhas, aumentar o nível da matéria orgânica, o que resulta em favorecimento da fertilidade do solo e a retenção de água no solo.

O cultivo de práticas agrícolas de milho com braquiária é usada em diferentes tipos de sistemas de produção para minimizar problemas relacionados ao solo, através da cobertura com plantas, melhorar a capacidade produtiva e também o estabelecimento de pastagens (Ceccon *et al.*, 2013). Rotação de culturas com braquiária ruziziensis é favorável na redução da população de nematoides no solo (Asmus *et al.*, 2016) e a infestação de plantas daninhas em relação as áreas de pousio (Costa *et al.*, 2014).

Diante do exposto, o objetivo com esse trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo do milho, segunda

safra, consorciado com a *Brachiara ruziziensis*, sob diferentes densidades populacionais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Padre João, em Silvânia, GO, tendo as coordenadas geográficas, latitude 16°68'54,7" W, longitude 48°63'17," S, altitude 1017m. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico localizado em relevo suave-ondulado. O clima da região, segundo o modelo de Köppen; Geiger, é Aw, com precipitação anual média de 1.421 mm. A temperatura varia de 15°C a 31°C, raramente inferior a 12°C ou superior a 34°C.

No início do experimento o solo apresentava as seguintes características químicas: pH 5,30; MO 3,45%; P 5,3mg dm⁻³; Al 0,0 cmol_c dm⁻³; Ca 2,20 cmol_c dm⁻³; Mg 0,90 cmol_c dm⁻³; K 0,25 mg dm⁻³; H+Al 3,20 cmol_c dm⁻³; 32% argila, 19% silte e 49% areia, textura média.

Foi feita a correção da acidez do solo, utilizando 1,0 t de calcário dolomítico, PRNT 100%, distribuído a lanço em todo a área, utilizando o distribuidor Vincon®, assim reduziu-se a deriva e elevou-se a uniformidade. Antes do plantio foi aplicado 200 Kg ha⁻¹ de KCl (Cloreto de potássio) no dia 17 de fevereiro de 2020.

A semeadura do milho foi realizada no dia 18 de fevereiro de 2020, com espaçamento entre linhas de 0,50 m, com uma distribuição média de 3,1 sem m⁻¹ linear¹, na intenção de obter um estande final 62 mil plantas ha⁻¹. Para adubação de plantio do milho utilizou-se 300 Kg ha⁻¹ 05-25-15. A adubação de cobertura foi realizada em V4 e foram aplicados 250 Kg ha⁻¹ de ureia (46% N).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados (DBC), consistindo de quatro tratamentos, quatro blocos e quatro repetições. Onde os tratamentos foram divididos em: T1 – testemunha; T2 – consócio de milho com 6,0 Kg ha⁻¹ de braquiária (*Brachiara ruziziensis*); T3 – consócio de milho com 8,0 Kg ha⁻¹ de braquiária e T4 – consócio de milho com 10,0 Kg ha⁻¹ de braquiária.

A densidade recomendada de braquiária na linha de plantio em pesquisas anteriores é na proporção 2:1, entre a forrageira e a cultura principal. Considerando as devidas correções para semeadura, em função do poder germinativo do material. Na metodologia de plantio simultâneo entre braquiária e milho, a recomendação da literatura define que a quantidade de plantas de braquiária deverá ser duas vezes o número de plantas de milho (Ceccon *et al.*, 2013).

Para o controle de plantas daninhas e de pragas, foram aplicados aos 26 dias após a emergência (DAE) os herbicidas Atrazina® (2,0 L ha⁻¹), Imidacloprid® (200g ha⁻¹), Mesotrione® (0,19 L ha⁻¹) e óleo (0,2 L ha⁻¹). Para o controle fitossanitário foi aplicado Helmstar® (0,5 L ha⁻¹), Imidacloprid® (200 g ha⁻¹).

Foram avaliadas o diâmetro do colmo (cm): na altura de 1,0 cm do solo com um paquímetro; altura (m): a partir do solo até a curvatura da última folha com uma régua graduada em cm. Na fase de grão pastoso foram mensuradas seis plantas por parcela, para determinação do diâmetro de colmo (cm) (diâmetro do segundo internódio, a partir da base da planta), altura de plantas (cm - medição do colo até a inserção da folha “bandeira”) e da altura de inserção da espiga (cm - medição do colo até a inserção da primeira espiga viável com o colmo).

Para a avaliação da massa verde das plantas foram coletadas de três plantas, parte aérea, no momento do aparecimento da inflorescência feminina, totalizando cinco amostras por tratamento. As amostras foram pesadas (g) para determinar a massa verde da planta e determinou-se o número de folhas verdes de cada planta.

No ponto de colheita (umidade do grão de 13%) foi realizada a avaliação de população final de plantas, onde contou-se o número de plantas e o número de espigas por planta em 4,0 m lineares (descartando a linha de plantio que foi utilizada para a coleta das plantas para análise de crescimento); comprimento de espiga (base ao ápice) (cm); diâmetro de espiga (porção mediana da espiga) (mm); número de fileiras de grãos e número de grãos por fileira e massa de 1.000 grãos (pesagem de uma subamostra de 100 grãos por parcela) (g).

A determinação da produtividade foi realizada contando o número de plantas em 4,0 m lineares e coletando-se três espigas aleatórias para determinação da média do peso dos grãos das três espigas. O procedimento foi repetido dentro do talhão para redução do erro, sendo realizadas quatro repetições por parcela, de forma que foram coletadas três espigas por parcela e 12 espigas por tratamento.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando ocorreram diferenças significativas, identificadas pelo teste F (P<0,05), se aplicou o teste de médias de Tukey, utilizando-se programa estatístico Sisvar, versão 5.6 (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os parâmetros fisiológicos, como altura de plantas, diâmetro, altura de inserção da espiga e número de folhas, não houve a ocorrência de diferenças estatísticas entre as densidades de forragem utilizadas (Tabela 1). Os parâmetros intrínsecos à fisiologia das plantas são facilmente influenciados pelos fatores ambientais, a utilização da luz é o processo mais importante para a produtividade, e, geralmente, a eficiência da utilização da radiação solar pelas culturas é baixa. A luz promove respostas morfogênicas antes da interferência de uma planta sobre outra ou do início da competição por recursos presentes no ambiente, o que pode afetar o índice de área foliar e o padrão de senescência foliar em espaçamentos menores (Strieder *et al.*, 2008).

Tabela 1 - Altura de planta, diâmetro, altura de espiga e número de folhas de milho obtidos em consórcio em relação ao cultivo solteiro (sem braquiária), com 6,0 Kg, 8,0 Kg e 10,0 Kg de braquiária ha⁻¹, Silvânia, GO

Tratamentos	Altura de planta		Diâmetro		Altura espiga		Número Folhas	
	(m)		(cm)		(m)		-	
Sem Braquiária	2,13	a*	0,68	a	1,22	a	11,50	a
6,0 Kg braquiária	2,07	a	0,64	a	1,16	a	11,58	a
8,0 Kg braquiária	2,13	a	0,63	a	1,17	a	11,08	a
10,0 Kg braquiária	2,12	a	0,68	a	1,22	a	11,33	a
Teste F	0,099	ns	0,066	ns	0,400	ns	0,340	ns
CV (%)	4,56		13,03		12,10		8,98	

* médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Para a altura de plantas observa-se que a presença da braquiária na entrelinha não influenciou o maior desenvolvimento da planta, o porte da planta de milho faz com que a arquitetura foliar promova o rápido fechamento da entrelinha, diminuindo, assim, a incidência de luz, dificultando o estabelecimento da forrageira (Barducci *et al.*, 2009).

A altura da espiga e o número de folhas é um fator, geralmente, advindo do genótipo, porém fatores ambientais podem contribuir principalmente a adubação nitrogenada em cobertura. Segundo Gonçalves *et al.* (2016), o incremento da dose de nitrogênio aplicada resultou em um aumento na altura da planta e da espiga. Isso ocorre em razão da planta bem nutrida em nitrogênio apresentar melhor desenvolvimento de área foliar e de sistema radicular, uma vez que o nutriente influencia diretamente a divisão e a expansão celular, juntamente com o processo fotossintético, podendo causar aumento da altura da planta e, conseqüentemente, favorecer a maior altura da espiga (Amaral Filho *et al.*, 2005)

Ainda no experimento de Gonçalves *et al.* (2016), no parâmetro altura da espiga, observou-se diferença de 5,0 cm entre o milho consorciado e o solteiro. Ao se comparar com os resultados obtidos referentes a densidade de forragem neste trabalho, tais variáveis não sofrem interferência de acordo com a densidade adotada ou a presença ou não da braquiária.

O número de folhas pode ser caracterizado pelo estágio fenológico da cultivar e não pela densidade de braquiária. O número de folhas também está ligado à altura de plantas, como não houve diferenças significativas neste parâmetro, o número de folhas não sofreu alteração, conseqüentemente.

O crescimento lento do capim pode ter influenciado na igualdade estatística dos parâmetros, assim como Makino (2015), que obteve resultados semelhantes, nas variáveis diâmetro de colmo (DC) e índice de área foliar (IAF) não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, podendo ser justificado pelo crescimento inicial lento da braquiária, que pode ter reduzido a competição entre as duas espécies sobre estes parâmetros.

Em relação a massa verde, houve diferença estatística entre os tratamentos (Figura 1). Na massa verde de inflorescência, os melhores resultados obtidos foram no tratamento solteiro, sem a presença da braquiária, e no tratamento com apenas 6,0 Kg de braquiária ha⁻¹, equiparando-se estatisticamente. Por conseguinte, 6,0 Kg ha⁻¹ de braquiária no consórcio não causou interferência na massa verde das plantas de milho.

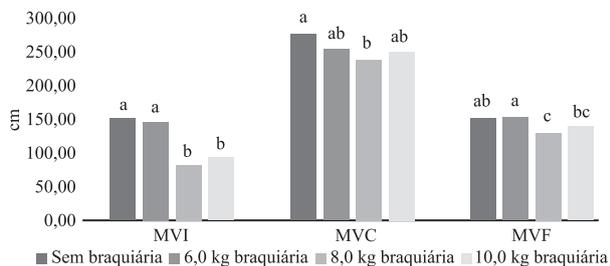


Figura 1 - Desempenho da massa verde (MVI – inflorescência, MVC – colmo e MVF – folha) de milho em relação ao cultivo solteiro (sem braquiária), com 6,0 Kg, 8,0 Kg e 10,0 Kg de braquiária ha⁻¹, Silvânia, GO.

Na variável MVC, temos a densidade de 6,0 Kg ha⁻¹ de braquiária se equiparando estatisticamente a 10,0 Kg ha⁻¹ de braquiária e ao milho solteiro (sem consorciação). Na MVF, o melhor resultado obtido foi com 6,0 Kg de braquiária ha⁻¹, assim como no tratamento sem consorciação.

Assim como no colmo, nas folhas a adoção da densidade e 8,0 Kg ha⁻¹ de braquiária apresentou os menores resultados de massa verde, o que pode ser explicado pela relação do colmo com as folhas, além de uma competição mais destacada na época do desenvolvimento que pode ter ocorrido durante a maior demanda de um nutriente ou fator específico. Argenta *et al.* (2001) relatam que a quantidade de massa produzida, depende da taxa de absorção e eficiência de uso da energia absorvida, o que enfatiza a importância de uma menor densidade de braquiária garantir um melhor rendimento de massa verde das plantas de milho.

A maximização da interceptação da radiação, obtida com a melhor distribuição de plantas na área, permitiu elevar o potencial de rendimento de massa seca do milho em consórcio (Makino, 2015), assim como na densidade de 6,0 Kg ha⁻¹ apresentar um melhor desempenho quanto a produção de massa verde de folhas. De maneira geral, ao escolher uma densidade para o consórcio de milho e braquiária, a densidade consistida em 6,0 Kg ha⁻¹ apresenta resultados satisfatórios (Figura 1).

Na tabela 2 são apresentados os dados referentes a produtividade do milho safrinha em consórcio com a *Braquiária ruziziensis* em diferentes dosagens. Não foram verificadas diferenças estatísticas nos diferentes arranjos estudados para o comprimento de espiga (CE), massa de mil grãos (MMG), número de espiga em 10 m lineares (NE10m) e número de grãos por espiga (NGE). Enquanto

o número de fileiras (NF), grãos por fileira (GF) e o peso médio de espiga (PME) apresentaram diferença estatística entre os tratamentos. Sendo que o uso do consórcio com 6,0 Kg apresenta o melhor desempenho para a maioria dos parâmetros avaliados, o que influenciou diretamente a produtividade da cultura.

Houve diferenças significativas entre a densidade de plantio da *B. ruziziensis* para produtividade de grãos de milho. O melhor desempenho foi observado quando se adicionou 6,0 Kg da braquiária ao consórcio, para o aumento de cada Kg da braquiária observou-se uma redução de 497 Kg de milho produzido. Obtendo-se a menor produtividade para o uso de 8,0 Kg da forrageira na entrelinha do milho (4.877,78 Kg).

Tabela 2 - Comprimento de espiga (CE), diâmetro de espigo (DE), número de fileiras de grão (NF), grãos por fileira (GF), massa de mil grãos (MMG), número de espigas em 10m (NE10m), número de grão por espiga (NGE), peso médio de espiga (PME) e produtividade (Kg ha⁻¹) de milho em relação ao cultivo solteiro (sem braquiária), com 6,0 Kg, 8,0 Kg e 10,0 Kg de braquiária ha⁻¹, Silvânia, GO

Tratamentos	CE		DE		NF		GF		MMG	
	mm		mm		-		-		g	
Sem braquiária	15,41	a*	17,37	ab	14,83	ab	30,16	ab	283,66	a
6,0 Kg braquiária	15,67	a	16,50	b	14,16	b	32,58	a	287,41	a
8,0 Kg braquiária	15,66	a	17,70	a	14,66	ab	28,91	b	265,75	a
10,0 Kg braquiária	16,37	a	17,79	a	15,50	a	29,66	ab	269,75	a
Teste F	0,240	ns	0,002	*	0,013	*	0,025	*	0,074	ns
CV (%)	10,78		7,16		9,33		14,17		12,05	

Tratamentos	NE10m		NGE		PME		PROD	
	-		-		-		Kg ha ⁻¹	
Sem braquiária	27,58	a	448,00	a	127,01	ab	5.462,07	ab
6,0 Kg braquiária	28,83	a	458,45	a	132,17	a	5.873,39	a
8,0 Kg braquiária	28,33	a	423,37	a	111,56	b	4.877,78	b
10,0 Kg braquiária	28,67	a	455,50	a	122,70	ab	5.392,31	ab
Teste F	0,460	ns	0,160	ns	0,011	*	0,025	*
CV (%)	10,34		13,16		17,68		20,50	

* médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelos teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A redução na produtividade do milho em populações maiores de braquiária é explicada pelo aumento na competição das plantas por água, luz e nutrientes. Sangoi *et al.* (2002) e Forsthofer *et al.* (2006) relatam que o rendimento de milho depende da quantidade, da eficiência de interceptação e da conversão da radiação absorvida em massa de grãos. O observado neste trabalho contrasta com o trabalho de Freitas *et al.* (2013) em Ipameri (GO), em condições de segunda safra observou a menor produtividade com semeadura de 6,0 kg de *B. ruziziensis*.

Já para a aplicação de 10,0 Kg da braquiária, observa-se um aumento da produção, o que pode levar a suposição que as plantas de milho neste tratamento se encontravam em uma competição interespecífica menor

do que quando usado os 8,0 Kg da forrageira, o que proporcionou produção estatisticamente semelhante ao não uso do consórcio. Segundo Ceccon *et al.* (2013) a diferença observada pode ser explicada pela competição entre as plantas de braquiária, o que diminui o seu crescimento, explicada pelo menor perfilhamento.

Segundo Cruz *et al.* (2009), a interferência das forrageiras na produtividade de grãos em sistemas de consórcio depende das condições de solo, clima, espécies utilizadas e do manejo empregado. O comportamento da braquiária com uso dos 10,0 Kg ha⁻¹ evidencia a competição intraespecífica em altas populações da forrageira, o que reduz a influência sobre a cultura produtora de grãos. A braquiária exerce menor influência



sobre o milho nas menores populações (Kluthcouski & Aidar, 2003).

Segundo Cruz *et al.* (2008), a produção do milho é confirmada entre o florescimento e grão leitoso, período em que poderá haver reduções no número de grãos. Até esta fase do desenvolvimento do milho, necessita-se que a braquiária não tenha uma produção de massa tão expressiva, o que leva ao uso de espécies alternativas em consórcio, com menor competição à cultura produtora de grãos.

Segundo Cecato *et al.* (2000), a interferência no rendimento do milho pela *B. ruziziensis* é devido a alguns fatores como o rápido desenvolvimento do seu sistema radicular e alta capacidade de absorção de N. O N é o principal limitante na produtividade das pastagens, principalmente aquelas formadas por espécies do gênero *Brachiaria* (Alexandrino, 2000). A braquiária presente na área é uma grande competidora durante o crescimento nas fase iniciais do milho, podendo alterar a disponibilidade do N no sistema, influenciando diretamente o desempenho da cultura e sua produtividade.

CONCLUSÃO

A densidade de braquiária no consórcio com milho não interfere em relação à altura de plantas, diâmetro do colmo, altura de espiga e número de folhas de plantas de milho.

A massa verde é maior em cultivos solteiros e para o consórcio o melhor desempenho é com 6,0 Kg de braquiária ha⁻¹.

Com a finalidade de produção de grãos de milho, a densidade de 6,0 Kg de braquiária ha⁻¹ é a mais adequada.

LITERATURA CITADA

- ALEXANDRINO, E. Crescimento e características químicas e morfológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a cortes e doses de nitrogênio. 2000. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000. 132p.
- ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J. et al. Cultura do milho na integração lavoura-pecuária. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.27, n.233, p.106-126. 2006.
- AMARAL FILHO, J. P. R.; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R. et al. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 29, n. 3, p. 467-473, 2005.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; BORTOLINI, C. G. Teor de clorofila na folha como indicador do nível de N em cereais. Ciência Rural, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 715-722, 2001.
- ASMUS, G. L.; RICHETTI, A. Milho e *Brachiaria ruziziensis* em rotação com a soja para manejo do nematoide reniforme. Embrapa Agropecuária Oeste, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2016.
- ASSIS, P. C. R.; STONE, L. F.; de MOURA O., J. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. Agrarian, 2019, 12.43: 57-70.
- BARDUCCI, R. S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C. et al. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. Archivos de zootecnia, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009.
- CARVALHO, J. S.; KUNDE, R.J.; STÖCKER, C.M. et al. Evolução de atributos físicos, químicos e biológicos em solo hidromórfico sob sistemas de integração lavoura-pecuária no bioma Pampa. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.51, p.1131-1139, 2016.
- CECCON, G.; STAUT, L. A.; SAGRILO, E. et al. Legumes and forage species sole or intercropped with maize in soybean-maize succession in Midwestern Brazil. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 37, n.1, p. 204-212, 2013.
- CECATO, U.; YANAKA, F.Y.; BRITO FILHO, M.R.T. et al. Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim-marandú (*Brachiaria brizantha* [Hochst] stapf. Cv. Marandu) Acta Science, Maringá, v. 22, n. 3, p. 817-822, 2000.
- COSTA, J. A. A.; AMADO, T. J. C.; SILVA, L. S. et al. Decomposição da fitomassa de plantas de cobertura e liberação de nitrogênio em função da quantidade de resíduos aportada ao solo sob sistema plantio direto. Cienc. Rural [online]. 2014, vol.44, n.5.
- CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R. et al. A cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 517p.
- CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. da S.; BICUDO, S. J. et al. Consórcio de milho e *Brachiaria decumbens* em diferentes preparos de solo. Acta Scientiarum, v. 31, n. 4, 2009.
- ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. Uso de Leguminosas Herbáceas para adubação verde.

- Agroecologia: Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável, 2005.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.
- FORSTHOFER, E. L.; SILVA, P. R. F.; STRIEDER, M. L. et al. Desempenho agrônômico e econômico do milho em diferentes níveis de manejo e épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 3, p. 399-407, 2006.
- FREITAS, R. J.; NASCENTE, A. S.; SANTOS, F. L. de S. População de plantas de milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, 2013.
- GONÇALVES, A. K. D. A.; SILVA, T. R. B.; BRANDÃO, A. G. Manejo de adubação nitrogenada em milho solteiro e em consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 15, n. 2, p. 318-327, 2016.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema santa fé. **In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). Integração lavoura e pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-441.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlagconditionadas. Justus Perthes. n.p. 1928.
- LAROCA, J. V. D. S.; SOUZA, J. M. A. D.; PIRES, G. C. et al. Qualidade do solo e produtividade de soja em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 11, p. 1248-1258, 2018.
- MAKINO, P. A. Avaliação de plantas de milho em modalidades de cultivo solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2015. 48p.
- PEDROTTI, M. C. Produtividade de soja e milho em função de épocas de semeadura sob irrigação e sequeiro. Dourados, Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2014. 43p.
- SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L. de; SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G. Bases morfofisiológicas para maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p.101-110, 2002
- STRIEDER, M. L.; SILVA, P. R. F. D.; RAMBO, L. et al. Características de dossel e rendimento de milho em diferentes espaçamentos e sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 309-317, 2008.

Recebido para publicação em 28/07/2021, aprovado em 10/11/2021 e publicado em 31/12/2021.

