



PRODUTIVIDADE DE FITOMASSA E DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO EM CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO COM *Urochloa ruziziensis*

Walter da Costa Mendes^{1*}, Paulo Alcanfor Ximenes¹, Paulo César Ribeiro da Cunha¹, José Alves Júnior¹, Rommel Bernardes da Costa¹, Patrícia Pinheiro da Cunha¹, Rogério Ernani Marangoni¹

RESUMO: O cultivo de milho em consórcio com espécies do gênero *Urochloa* tem possibilitado a consolidação do Sistema Plantio Direto em condições de Cerrado e, atualmente, vem sendo adotado por agropecuaristas com intuito de reduzir a escassez de forrageira durante a estação seca do ano. Este trabalho teve como objetivo quantificar a produtividade de fitomassa e o desempenho do milho cultivado solteiro e em consórcio com *Urochloa ruziziensis* em condições de Cerrado. Para isso, conduziu-se um experimento no Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí, de janeiro a setembro de 2012, arranjado em blocos completos casualizados com parcelas subdivididas no tempo. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo do milho solteiro no espaçamento 0,5 m e densidade de 3,5 sementes por metro. A *U. ruziziensis* foi semeada simultaneamente a lanço, utilizando-se 20 kg ha⁻¹ de sementes com valor cultural de 36,5%. O acúmulo de fitomassa foi avaliado semanalmente, e por ocasião da colheita avaliaram-se os componentes do rendimento e a produtividade do milho. Os componentes do rendimento do milho não foram influenciados pelos dois sistemas de cultivo, mas o consórcio reduziu, significativamente, o rendimento de grãos. Quanto à produtividade de fitomassa seca não se observou diferenças significativas nos dois sistemas.

Palavras-chave: Integração lavoura-pecuária, plantio direto, *Zea mays*.

BIOMASS PRODUCTIVITY AND PERFORMANCE PHITOTECHNICAL OF CORN GROWN IN MONOCULTURE SYSTEM AND INTERCROPPED WITH *Urochloa ruziziensis*

ABSTRACT: The maize cultivation intercropped with species of the genus *Urochloa* has enabled the consolidation of No Till System in terms of Cerrado region and actually is being adopted by ranchers in order to reduce the shortage of forage during the dry season. This study aimed to quantify the biomass productivity and performance of maize grown single and intercropped with *Urochloa ruziziensis* able to Cerrado region. To this was conducted an experiment in Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí, between January and september 2012, arranged in randomized complete block with split plot, the treatments consisted of single corn crop spaced 0.5 m density of 3.5 seeds per meter. The *U. ruziziensis* was seeded simultaneously broadcasting, using 20 kg ha⁻¹ of seed culture with value of 36.5%. The accumulation of biomass was measured every week, at harvest yield components and yield of maize were evaluated. The components of maize yield were not affected by tillage system, but the consortium significantly reduced grain yield. As the productivity of dry biomass was not observed significant differences in the two systems.

Key words: Crop-livestock system, no tillage, *Zea mays*.

¹ Instituto Federal Goiano – Campus de Urutaí. *E-mail: mendeswalter2@gmail.com. Autor para correspondência.

Recebido em: 25/02/2014. Aprovado em: 04/03/2015.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o Sistema Plantio Direto (SPD) tem apresentado considerável expansão em área e expressivo interesse por parte dos produtores rurais. O SPD preconiza a conservação dos recursos naturais, baseia-se no não revolvimento do solo, na manutenção de palhada em sua superfície, no uso de semeadoras específicas, na rotação de culturas e, mais recentemente, na adoção da Integração Lavoura-Pecuária (ILP) (SCALÉA, 2007; BARDUCCI et al., 2009; CRUSCIOL et al., 2010). Principalmente em condições de Cerrado, os resíduos produzidos por culturas comerciais, geralmente, são insuficientes para uma boa cobertura do solo (FREITAS et al., 2013).

A dificuldade de formação e manutenção de palhada no SPD em condições de Cerrado vinha inviabilizando esse sistema nessas regiões. Com a adoção de sistemas integrados de produção, principalmente do sistema Integração Lavoura-Pecuária foi possível o cultivo de espécies forrageiras capazes de propiciar resíduos em quantidade e com qualidade suficientes para consolidar o SPD nas regiões do Cerrado brasileiro.

Segundo Pantano (2003), uma das premissas básicas para o SPD está na obtenção de palha em qualidade e quantidade suficiente para manter o solo coberto durante o maior período possível do ano. Nas regiões tropicais, se faz necessário que a produção de palha seja de pelo menos onze a doze toneladas de matéria seca por hectare ano, advindas das culturas de verão e de culturas de inverno, ou em alguns casos de culturas instaladas com fim específico de formar palhada (SÁ, 1995).

A integração Lavoura-Pecuária vem contribuindo para o sucesso do Plantio Direto, proporcionando a viabilização econômica de diversas propriedades rurais. Este sistema preconiza o Plantio Direto de culturas graníferas em consórcio com forrageiras, e na mesma área, o plantio de culturas de inverno sobre a palhada formada com o consórcio. No sistema, a forrageira é

inserida com finalidade de formação de palhada e/ou suplementação animal através de pastagem direta ou na forma de silagem (KLUTHCOUSKI et al., 2003; NASCENTE; CRUSCIOL, 2012).

O cultivo em consórcio é um sistema em que, numa mesma área, são implantadas duas ou mais espécies, convivendo juntas, em parte ou em todo seu ciclo, possibilitando aumento de produtividade (PORTES et al., 2003). Ceccon (2008) observou que nas condições de Cerrado, o consórcio de milho + *U. ruziziensis* tem se mostrado como uma alternativa na redução dos custos de implantação dos pastos e a produção de forragem de melhor qualidade. Jakelaitis et al. (2006) observaram que o consórcio entre estas duas espécies é uma alternativa promissora, tendo como objetivos reduzir a infestação de plantas daninhas, e acrescentar a produção de massa seca por área.

No sistema Integração Lavoura-Pecuária (SILP), a forrageira tem a função de fornecer alimento para os animais a partir do final do verão até início da primavera e, posteriormente, massa seca para formação de palhada, para produção de grãos (BORGHI; CRUSCIOL, 2007). O consórcio de milho safrinha com *Urochloa* é importante alternativa para aumentar e manter a palhada na superfície do solo, com qualidade e quantidade suficientes para expressar o máximo potencial do SPD, por aumentar o aporte de resíduos vegetais e proporcionar maior retorno econômico nas culturas que serão semeadas em sucessão (CECCON et al., 2009).

O entendimento acerca do comportamento das espécies de *Urochloa* é importante para tomada de decisão quanto à modalidade de cultivo, população de plantas, qualidade e quantidade de sementes, época de semeadura e escolha da espécie forrageira. Tudo isso com o objetivo de se minimizar a competição entre o milho e a forrageira (SEREIA et al., 2012).

Dentre esses consórcios, o mais comum é o realizado com milho e *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) (COBUCCI, 2001; BORGHI; CRUSCIOL, 2007; FREITAS et

al., 2008; PARIZ et al., 2009). Isto ocorre, devido à tradição no cultivo de milho, ao grande número de cultivares comerciais adaptadas às diferentes regiões ecológicas do Brasil, à excelente adaptação, quando utilizado em consórcio, à facilidade de cultivo do milho e às excelentes características das espécies do gênero *Urochloa* como forrageiras (FREITAS et al., 2008).

Como as espécies de *Urochloa* apresentam crescimento inicial lento (FREITAS et al., 2008; VALLE; PAGLIARINI, 2009), não afeta o crescimento inicial da cultura do milho e, na maioria dos casos, não interfere na produtividade de grãos (COBUCCI, 2001; BARDUCCI et al., 2009). No entanto, a capacidade competitiva do milho depende da população utilizada e das características morfológicas da cultivar, como altura da planta e conformação das folhas, além do suprimento adequado de nutrientes e características edafo-climáticas (FREITAS et al., 2008).

Pesquisas direcionadas em avaliar o desempenho do milho nessas condições, tem possibilitado o correto manejo do sistema, sem que ocorram reduções no rendimento de grãos da cultura comercial e possibilitado a obtenção de palhada e alimento para o gado;

essa condição tem levado a diversificação das propriedades rurais e redução dos efeitos negativos da sazonalidade sobre a pecuária brasileira. Portanto, estudos em *loco* permitem avaliar o SILP, com possibilidade de propostas de adequações e estratégias de manejo específicas de cada região.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de fitomassa seca e o desempenho agrônômico do milho em cultivo solteiro e consorciado com *Urochloa ruziziensis* nas condições de Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de Plantio Direto recém-implantado, localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano), Câmpus Urutaí, Goiás, cujas coordenadas geográficas são 17° 28' 41" S e 48° 11' 35" O e altitude de 800 m, no período de janeiro a setembro de 2012. O clima da área, conforme classificação de Köppen é do tipo Cwb, caracterizado como tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso. As amostragens para análise química e granulométrica do solo foram realizadas anteriores à instalação do experimento (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados das análises química e granulométrica do solo da área experimental

Camada	pH		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Al ³⁺	H+Al	V	
(m)	H ₂ O	CaCl ₂			cmol _c dm ⁻³				(%)	
0-0,20	5,7	5,1	2,9		0,8		0,1	1,8	63	
0,20-0,40	6,0	5,9	2,2		0,6		0,0	1,7	56	
-	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn	M.O.	Argila	Silte	Areia
-			mg dm ⁻³				(%)	g kg ⁻¹		
0-0,20	16,4	139	1,8	3,9	30	24	3,2	460	130	410
0,20-0,40	9,1	128	1,0	3,1	31	21	2,9	440	130	430

Após a dessecação da vegetação espontânea, realizou-se, em 19 de janeiro de 2012, a semeadura do milho, em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas com sete repetições. Os tratamentos foram compostos por milho (*Zea mays* L.) em

cultivo solteiro e em consórcio com *U. ruziziensis*.

No consórcio do milho híbrido superprecoce AG9010YG com *U. ruziziensis*, semearam-se 3,5 sementes por metro, com espaçamento 0,50 m entre linhas. A *U.*

ruziziensis foi semeada, simultaneamente, a lanço, utilizando-se 20 kg ha⁻¹ de sementes da forrageira com valor cultural de 36,5%. O milho foi adubado com 250 kg ha⁻¹ da formula 05-28-18 (N, P₂O₅, K₂O) e semeado manualmente em sulcos abertos previamente com sulcador tracionado por trator. A cultura recebeu, no estágio V₄ das plantas de milho, 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura, aplicando-se ureia em dose única na superfície e ao lado da linha de plantio.

Cada parcela do experimento foi alocada com 4 m x 16 m. Para medir o acúmulo de fitomassa, dividiu-se as parcelas em subparcelas correspondentes a doze épocas de avaliação: 20, 27, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84, 91 e 98 dias após a emergência (DAE) do milho.

Avaliou-se a fitomassa seca (Fs), conforme o método proposto por Crusciol et al. (2005) e também empregado por Pacheco et al. (2011), com uso de um quadrado amostrador com 0,5 m de lado. Em cada época de avaliação, retiraram-se duas amostras por subparcela. Em seguida, o material amostrado foi colocado em estufa

para secagem a 65°C por 72 horas e, posteriormente, pesado. Os resultados foram expressos em quilogramas de matéria seca por hectare.

Para a análise da fitomassa seca os dados obtidos em campo, foram ajustados pela equação sigmoideal de três parâmetros (1), também empregado por Braz et al. (2005):

$$YF_s = A/[1 + e^{-(t-t_0)/b}] \quad (1)$$

em que:

YFs e A são, respectivamente, as produções de fitomassa seca determinada e máxima teórica (kg ha⁻¹);

b, a inclinação da curva;

t₀, o tempo no qual ocorre a inflexão na taxa de crescimento da cultura (TCC); e

t, o tempo decorrido durante o cultivo das culturas (dias após a semeadura).

Assim como fez Braz et al. (2005), foi estimada a taxa de crescimento da cultura (equação 2), em kg ha⁻¹ dia⁻¹, por meio da derivada da equação 1:

$$\partial YF_s / \partial t = - \left\{ A \left[-\frac{1}{b} e^{-\left(\frac{t-t_0}{b}\right)} \right] / \left[1 + e^{-\left(\frac{t-t_0}{b}\right)} \right]^2 \right\} \quad (2)$$

O diâmetro do colmo foi medido, com um paquímetro digital, considerou-se o diâmetro medido a dois cm acima do nível do solo, em dez plantas por parcela um dia antes da colheita.

A população de plantas foi determinada pela contagem do número de plantas na área útil das parcelas. Foram consideradas plantas em estágio final de maturidade, por ocasião da colheita do milho, quando os grãos apresentavam umidade em torno de 20%.

Determinou-se o comprimento médio de espiga após a colheita e antes da trilhagem dos grãos, coletando-se aleatoriamente dez espigas de cada parcela, que foram medidas sem palhas da base até o ápice com a utilização de régua graduada. Nessas mesmas

espigas, avaliou-se o número de fileiras de grãos.

O rendimento de grãos em kg ha⁻¹ foi obtido a partir da debulha das espigas colhidas na área útil das parcelas e pesagem dos grãos corrigindo o teor de água para 13% em base úmida. O teor de água dos grãos foi obtido pelo método elétrico não destrutivo indireto, mediante o uso do aparelho portátil Gehaka Agri (Medidor de umidade G800), o qual propicia leitura direta em display digital da massa por hectolitro.

Após a debulha das espigas colhidas na área útil das parcelas, determinou-se a massa média de grãos. Aleatoriamente, foi coletada uma sub amostra de cem grãos por parcela, a qual foi submetida à pesagem em balança de precisão (0,01 g) e à determinação

do teor de água, possibilitando estimar a massa dos grãos corrigida.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software* Assistat Assistência Estatística versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2002). Os resultados de produtividade de fitomassa seca, componentes de produção e produtividade do milho foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Para efeitos significativos, as médias obtidas com cada espécie foram comparadas pela aplicação do teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de plantas por hectare, número de espigas por hectare, tamanho das espigas, fileira de grãos por espiga, massa de 100 grãos e massa por hectolitro de milho obtido nos dois sistemas de plantio, não

apresentaram diferenças significativas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 2), indicando que a *U. ruziziensis* não exerceu efeito depressivo sobre essas características. No entanto, houve diferenças significativas no rendimento de grãos, o milho solteiro produziu 11641,19 kg ha⁻¹ e o consorciado produziu 9764,00 kg ha⁻¹, acarretando uma diferença de 1.877,19 kg ha⁻¹, aproximadamente trinta sacas de milho por hectare.

Pode-se observar que se comparado ao percentual produtivo do milho solteiro (100%), o percentual produtivo do milho consorciado com a semeadura simultânea de *U. ruziziensis* foi de 84%. Esses resultados se assemelham ao observados por Richart et al. (2010), que avaliaram o desempenho do milho safrinha em cultivo consorciado com *Urochloa ruziziensis*.

Tabela 2. Número de plantas por hectare (NP), número de espigas por hectare (NE), tamanho das espigas (TE), fileira de grãos por espiga (FG), massa de 100 grãos (MG), massa por hectolitro (MH) e rendimento de grãos de milho (REND) em cultivo solteiro e consorciado com *U. ruziziensis*, Urutaí, Goiás, 2012

Tratamentos	NP	NE	TE (cm)	FG	MG (g)	MH (kg)	REND (kg ha ⁻¹)
Milho solteiro	95714,29 a	89285,71 a	16,71 a	17,14 a	31,30 a	74,56 a	11641,19 a
Milho consorciado	92142,86 a	85714,29 a	16,77 a	16,86 a	31,02 a	74,45 a	9764,00 b
Teste F	0,91 ^{ns}	1,88 ^{ns}	0,03 ^{ns}	1,00 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,01 ^{ns}	9,31 [*]
CV (%)	7,44	5,58	4,28	3,14	6,34	2,17	10,75
DMS	9136,49	6381,20	0,94	0,70	2,59	2,12	1504,87

¹ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

^{*} Significativo ao nível de 5% de probabilidade (p < .05)

^{ns} não significativo (p >= .05)

Apesar de não ocorrer diferença significativa no número de plantas e no número de espigas por hectare esses dois fatores foram menores no milho consorciado. Assim, o que pode ter resultado em sua menor produtividade, pois o milho é uma planta não eficiente em compensar quedas no estande.

A queda na produtividade do milho ocorreu possivelmente, devido a competição por água, luz e nutrientes, exercida pelas plantas de *U. ruziziensis* sobre a cultura do milho, principalmente porque a semeadura da *U. ruziziensis* foi realizada à lanço, na densidade de 20 kg ha⁻¹ simultaneamente com a semeadura do milho, o que promoveu uma maior ocupação da área. De acordo com

Silva (1997), as espécies do gênero *Urochloa*, em condições de verão podem apresentar rápido crescimento inicial do sistema radicular e também da parte aérea. Como consequência, essas espécies vão aumentar a competição por água, nutrientes e luz com as culturas, principalmente quanto implantadas simultaneamente.

Tollenaar et al. (1994) e Gimenes et al. (2008) verificaram reduções gradativas na produtividade do milho, ocasionadas com o aumento da densidade de plantas daninhas, fato atribuído à elevada pressão competitiva.

No entanto, Jakelaitis et al. (2006) argumenta que, o momento da emergência de plantas daninhas em relação à cultura pode influenciar mais no potencial competitivo do que a própria densidade de indivíduos.

Na fase inicial de cultivo, o consórcio apresentou um leve incremento, situação que se manteve até os 84 dias após a emergência (DAE) (Tabela 3). Essa tendência inicial, provavelmente, se deve a condição de pouco sombreamento do milho, o que favorece o estabelecimento da *U. ruziziensis*.

Tabela 3. Fitomassa seca em (kg ha⁻¹) das plantas de milho solteiro e consorciado com *U. ruziziensis*, Urutaí, Goiás, 2012

Tratamentos	Dias após a emergência (DAE)					
	20	27	35	42	49	56
Milho solteiro	184,10a	539,50a	2330,13a	3418,83a	4563,79a	6243,47a
Milho consorciado	170,11a	786,71a	2578,63a	4090,95a	5250,23a	6344,44a
-	Dias após a emergência (DAE)					
	63	70	77	84	91	98
Milho solteiro	8539,36a	10965,35a	14844,03a	16777,34a	18587,28a	18413,70a
Milho consorciado	9325,94a	14 355,78a	17674,45a	18439,64a	17811,00a	18331,60a

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No entanto, com o desenvolvimento da cultura comercial a forrageira passou a ser submetida a uma condição de extrema competição, devido ao porte do milho. Essas condições, provavelmente, são responsáveis diante a não observância de diferenças significativas entre as produtividades de fitomassa dos dois sistemas.

O milho apresentou elevada produtividade de fitomassa seca nos dois sistemas. Tanto no cultivo solteiro como no consórcio, foram obtidas produtividades superiores a 18000 kg de matéria seca por hectare (Figura 1). Essa quantidade de palhada é suficiente para permitir boa cobertura do solo em condições de Cerrado.

- ▲ Fs solteiro = $20993,45/[1+\exp^{-(t-65,97)/13,31}]$ $R^{**}=0,99$ (n=12)
 △ Fs consorciado = $19709,14/[1+\exp^{-(t-59,99)/10,72}]$ $R^{**}=0,98$ (n=12)

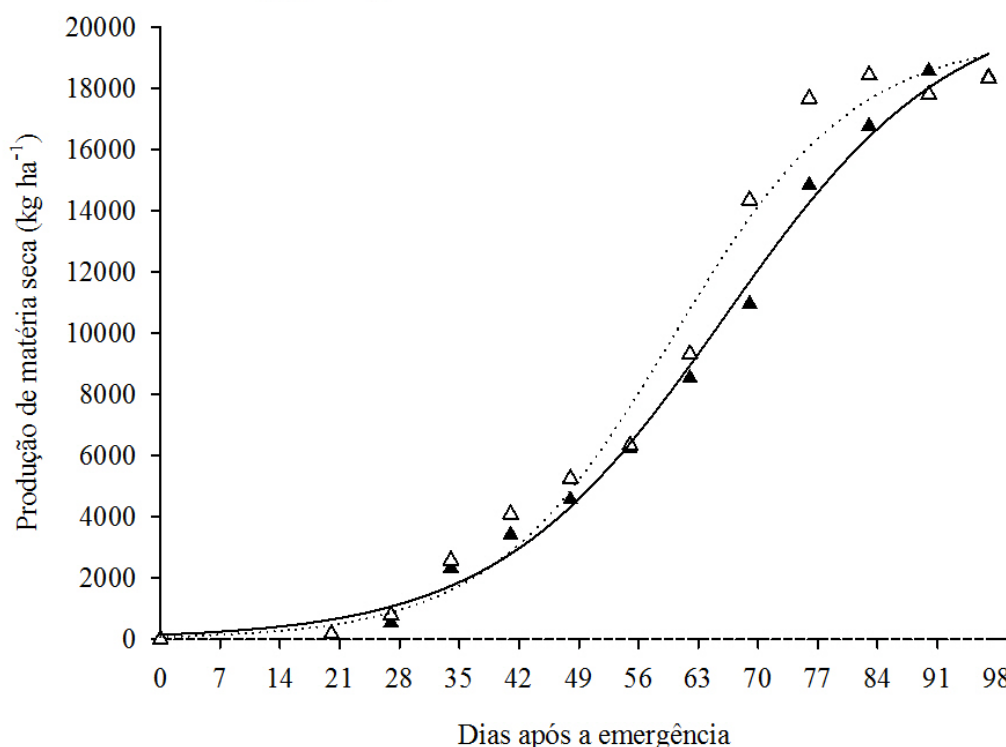


Figura 1. Acúmulo de fitomassa seca por milho em cultivo solteiro e em consórcio com *Urochloa ruziziensis* em condições de Cerrado. Urutaí, Goiás, 2012.

Por volta dos 70 DAE, foi observado um ligeiro incremento na produtividade de fitomassa seca no consórcio, esse comportamento, provavelmente, se deve a contribuição da *Urochloa ruziziensis* no acúmulo de fitomassa. No entanto, após esse período os valores de fitomassa seca praticamente se igualaram, provavelmente, devido à condição de supressão da *U. Ruziziensis* e a competição exercida por esta sobre o milho.

Diante dos resultados obtidos, a recomendação do cultivo em consórcio deve ser analisada com maior amplitude, levando-se em consideração a contribuição da forrageira ao sistema. Com base nos resultados ainda é possível sugerir outras formas de estabelecimento do consórcio, como a semeadura defasada da espécie forrageira ou mesmo o controle do seu desenvolvimento com subdoses de herbicidas, com intuito de reduzir o potencial

competitivo da *Urochloa*.

CONCLUSÕES

O cultivo de milho solteiro em comparação ao cultivo consorciado com *Urochloa ruziziensis* não promoveu diferenças significativas nos componentes do rendimento do milho (número de plantas por hectare, número de espigas por hectare, tamanho das espigas, fileira de grãos por espiga, massa de 100 grãos, massa por hectolitro).

O consórcio causou redução significativa na produção de grãos de milho, com diminuição de aproximadamente trinta sacas de milho por hectare, mas não diferiu com relação a produção de fitomassa seca, apresentando produtividade superior a 18000 kg de matéria seca por hectare em ambos os cultivos.

REFERÊNCIAS

- BARDUCCI, R. S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, É.; PUTAROV, T. C.; SARTI, L. M. N. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* no SPD. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 2, p. 163-171, 2007.
- BRAZ, A. J. B. P.; KLIEMANN, H. J.; SILVEIRA, P. M. Produção de fitomassa de espécies de cobertura em Latossolo Vermelho distroférrico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 1, p. 55-64, 2005.
- CECCON, G. **Milho safrinha com braquiária em consórcio**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 7 p. (Comunicado Técnico, 140)
- CECCON, G.; KURIHARA, C. H.; STAUT, L. A. Manejo de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho safrinha e rendimento de soja em sucessão. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 19, n. 113, p. 4-8; 2009.
- COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: UFV, 2001. p. 583-624.
- CRUSCIOL, C. A. C.; COTTICA, R. L.; LIMA, E. V.; ANDREOTTI, M.; MORO, E.; MARCON, E. Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 2, p. 161-168, 2005.
- CRUSCIOL, C. A.C.; SORATTO, R. P.; BORGHI, E.; MATEUS, G. P. Benefits of integrating crops and tropical pastures as systems of production. **Better Crops International**, Atlanta, v. 94, n. 1, p. 14-16, 2010.
- FREITAS, F. C. L.; SANTOS, M. V.; MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, M. G. O. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foramsulfuron + iodosulfuron-methyl para o manejo da forrageira. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 215-221, 2008.
- FREITAS, R. J.; NASCENTE, A. S.; SANTOS, L. S. S. População de plantas de milho consorciado com *Urochloa ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 79-87, 2013.
- GIMENES, M. JR.; VICTORIA FILHO, R.; PRADO, E. P.; DAL POGETTO, M. H. F. A.; CHRISTOVAM, R. S. Interferência de espécies forrageiras em consórcio com a cultura do milho. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 15, n. 2, p. 61-76, 2008.
- JAKELAITIS, A.; FERREIRA, A. da S.; PEREIRA, J. L.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; VIVIAN, R. Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. **Acta Scientiarum**, v. 28, n. 3, p. 373-378, 2006.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BACELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. **Sistema Santa Fé**: tecnologia Embrapa, integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 28 p.
- NASCENTE, A. S.; CRUSCIOL, C. A. C.

- Cover crops and herbicide timing management on soybean yield under no-tillage system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 47, n. 2, p. 187-192, 2012.
- PACHECO, L. P.; LEANDRO, W. M.; MACHADO, P. L. O. A.; ASSIS, R. L.; COBUCCI, T.; MADARI, B. E.; PETTER, F. A. Produção de fitomassa e acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 1, p. 17-25, 2011.
- PANTANO, A. C. **Semeadura de braquiária em consorciação com milho em diferentes espaçamentos na integração agricultura-pecuária em plantio direto**. 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2003.
- PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZZETTI, S.; CHIODEROLI, C. A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros Panicum e Brachiaria em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 360-370, 2009.
- PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos Fisiológicos das plantas cultivadas e análise de crescimento da brachiaria consorciada com cereais. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Eds.). **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.303-330.
- SÁ, J. C. M. Plantio direto: transformações e benefícios ao agrossistema. In: CURSO SOBRE MANEJO DO SOLO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO, Castro-PR. **Anais...** Fundação ABC, 1995, p. 1-13.
- SCALÉA, M. **Plantio direto**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 2007.
- SEREIA, R. C.; LEITE, L. F.; ALVES, V. B.; CECCON, G. Crescimento de Brachiaria spp. e milho safrinha em cultivo consorciado. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 5, n. 18, p. 349-355, 2012.
- SILVA, W. **Interferência de Brachiaria brizantha sobre Eucalyptus citriodora e E. grandis, cultivados em solos com diferentes teores de água**. Viçosa, 1997. 89 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.
- TOLLENAAR, M.; DIBO, A. A.; AGUILERA, A. Effect of crop density on weed interference in maize. **Agronomy Journal**, Madison, v. 86, n. 4, p. 591-595, July/Aug. 1994.
- VALLE, C. B.; PAGLIARINI, M. S. Biology, cytogenetics, and breeding of Brachiaria. In: SINGH, R. J. (Ed.). **Genetic resources, chromosome engineering, and crop managements**. Boca Raton: CRC, 2009. p. 103-152.