Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Época e densidade de semeadura afetando a produção de Capim Piatã e B*rachiaria ruziziensis* em consórcio com soja

Time and seeding rates affecting the production of Piatã grass and Brachiaria ruziziensis intercropped with soybean.

Eduardo Andrea Lemus Erasmo[1], Rogério Cavalcante Gonçalves[2], Jhansley Ferreira da Mata[3], Luíz Paulo Figueredo Benício[4], Vinícius Almeida Oliveira[5]

[1] Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus Universitátio de Gurupi, Rua Badejós Chácaras 69 e 72, Gurupi-TO. E-mail: erasmolemus@uol.com.br.
[2] Universidade Católica do Tocantins
[3] Universidade Estadual de Minas Gerais – UEMG
[4]Universidade Federal de Viçosa – UFV – Departamento de Solos
[5]Universidade Federal de Goiás - UFG

Recebido em: 23/07/2014 Aceito em:28/03/2016

Resumo: O sistema de consórcio entre culturas usado em muitas partes do mundo, em geral, tem se mostrado mais produtivo que o monocultivo. Assim sendo, objetivou-se avaliar a densidade e época de semeadura de duas forrageiras, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com a cultura da soja. O estudo foi conduzido em condições de campo utilizando um delineamento experimental em blocos casualizados, no esquema fatorial (2 x 2 x 2) + 4, com quatro repetições. Os fatores foram duas espécies de forrageira, duas épocas de semeadura das forrageiras, duas densidades de semeadura e o cultivo isolado da forrageira nas duas densidades e duas épocas testadas. Aos 140 dias após a semeadura da soja, foram avaliadas as características morfológicas e de produção. O cultivo da braquiária em consórcio com a soja promoveu a redução de todos os parâmetros avaliados. O aumento da densidade de semeadura promoveu redução no perfilhamento, e aumento na produção de matéria seca. A semeadura das forrageiras de forma tardia, afetou de forma negativa tanto a produção de matéria seca, quanto as características morfológicas.

Palavras-chave: Braquária, competição, integração lavoura-pecuária**,** renovação de pastagem.

Abstract: The consortium system between cultures, is used in many parts of the world, commonly has been more productive than monocultures. This study aimed to evaluate the seeding rates and sowing dates of two grasses, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã and *Brachiaria ruziziensis* intercropped with soybean. The study conducted under field conditions, using a randomized complete block in a factorial scheme (2 x 2 x 2) + 4, with four replications. The factors were two forage species, two sowing dates, two densities of sowing rates and isolated cultivation of forage in two densities and two times tested. At 140 days after sowing soybean, morphological and production characteristics were evaluated. The cultivation of Brachiaria intercropped with soybean promoted the reduction of all parameters. Increased seeding rate decreased the tillering and increase in dry matter production. The sowing late, affected the production and morphologic characteristics.

Keywords: *Brachiaria*, Competition, Crop-Livestock Integration, Renovation pasture.

Introdução

Com a crescente pressão sobre os impactos causados pela agropecuária ao meio ambiente, torna-se necessário a adoção de práticas que os diminuam, e também medidas para recuperação de áreas que já se encontram degradadas ou em estágio de degradação.

O Cerrado brasileiro é o bioma que apresenta maiores problemas com pastagens degradadas. Como medida de recuperação para essas áreas tem se destacado a integração lavoura-pecuária. Dependendo da região do país, em função das condições edafoclimáticas torna-se possível o cultivo de diversas espécies agrícolas e forrageiras,

seja nas estações secas ou chuvosas. Assim a integração lavoura-pecuária tem como um dos seus principais objetivos a recuperação ou reforma de pastagens degradadas (Alvarenga et al., 2010).

Na integração lavoura-pecuária, muitos modelos foram criados envolvendo a integração destes dois sistemas, cultivando espécies solteiras, em consórcio, em rotação, mistos ou ainda em alternância. Dentre os sistemas desenvolvidos, nas regiões de Cerrado o que apresenta melhor desempenho é o Sistema Santa Fé.

O Sistema Santa Fé é caracterizado pela semeadura da forrageira juntamente ou logo após a semeadura da cultura de interesse, com o objetivo da produção de forragem para entressafra, e palhada em quantidade e qualidade para o sistema de semeadura direto (Kluthcouski et al., 2004).

Em diversas partes do mundo o cultivo em consórcio tem sido utilizado, muitas vezes superando a rentabilidade do monocultivo (Mucheru-Muna et al., 2010). Porém nem sempre o consórcio entre espécies apresenta bons resultados, pois algumas combinações entre espécies podem gerar uma grande competição pelos recursos necessários para o desenvolvimento, reduzindo a produtividade (Fukai e Trenbath, 1993).

De acordo com Oliveira et al. (1996) os problemas gerados pela competição forrageira/cultura podem ser reduzidos pela adoção de práticas culturais, como o arranjo espacial das plantas. O arranjo espacial pode ser determinado pelo espaçamento entrelinhas da cultura anual, ou pela densidade de semeadura da forrageira. Para Alvarenga e Noce (2005), os problemas de competitividade podem ser contornados por meio da aplicação de sub-doses de herbicidas visando à redução do crescimento da forrageira ou da semeadura tardia da forrageira cerca de 20 a 40 dias após a semeadura da cultura. No entanto, ambas as práticas devem ser bem manejadas a fim de se obter êxito.

A semeadura da braquiária pode ser realizada em diferentes épocas no consórcio, sendo que época e disposição das sementes da braquiária poderão influenciar de maneira negativa na produtividade de palha, visando o plantio direto e até mesmo no desenvolvimento da cultura (Alpe et al., 2010).

A *B.Brizantha* cv. Piatã foi lançada pela EMBRAPA em meados dos anos 2000, recomendada para diversificação das pastagens em vários tipos de cultivo, destacando-se pela alta taxa de crescimento foliar, alta relação folha/caule e valor nutritivo. Possui boa tolerância a seca e produtividade média de 9,5 toneladas de massa seca por hectare ao ano, com 57% de folhas, sendo 30% dessa obtida no período seco (Maio a Novembro). Já a *B. Ruziziensis* é uma forrageira de solos de média a alta fertilidade, requerendo boa drenagem e clima de regiões tropicais. A qualidade nutricional de sua forragem é muito boa, apresentando de 8 a 11% de proteína na matéria seca. A *B. ruziziensis* apresenta alta susceptibilidade às cigarrinha-das-pastagens e dentre as espécies de braquiária é a que apresenta menor produtividade e capacidade de cobertura.

Os trabalhos sobre integração Lavoura-Pecuária em sua grande maioria retratam apenas o desempenho da cultura anual não dando muita importância para a forrageira, no entanto esta deve ser tratada com a mesma importância da cultura, pois ambas tem suas finalidades bem definidas dentro do sistema. Assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a época de semeadura e densidade de plantio sobre o comportamento de duas forrageiras do gênero *Brachiaria* consorciadas com soja no Sistema Santa Fé.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na estação experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi – TO, em condições de campo, localizado na região sul do estado do Tocantins, em altitude de 280 metros na localização de 11 º 43`45" de latitude sul e 49º 04' 07″ longitude oeste. O clima regional segundo a classificação climática de Köppen (1948) é do tipo B1WA 'a', úmido com moderada deficiência hídrica. A temperatura média anual é de 29,5 ºC, com precipitação média anual de 1804 mm, sendo o verão chuvoso e o inverno seco.

A área possui um solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico típico com as seguintes características químicas: pH $CaCl_2$: 4,7; Ca: 2,1 $cmol_c\ dm^{-3}$; Mg: 0,4 $cmol_c\ dm^{-3}$; Al: 0,2 $cmol_c\ dm^{-3}$; Al+H: 2,7 $cmol_c\ dm^{-3}$; P (mel): 7,1 mg dm^{-3}; K: 51,6 mg dm^{-3}; CTC: 2,8 $cmol_c\ dm^{-3}$; V: 49, %; M.O: 1,9 %.

As condições climáticas do período de condução do experimento são descritas na Figura

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

1. Durante o período de condução do experimento foi registrado um volume acumulado de chuvas de 1184 mm, a menor temperatura no período foi de 14,3 ºC e a maior 39,2 ºC.

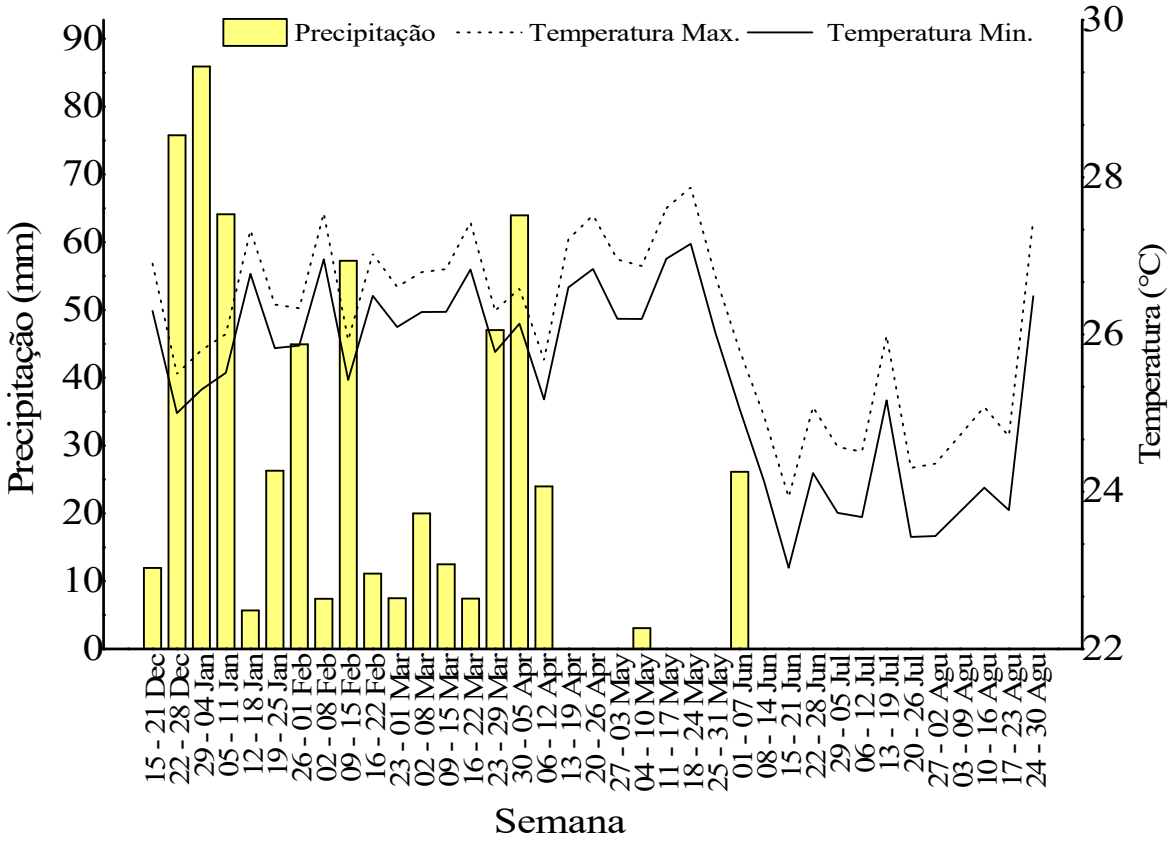

Figura 1 - Temperaturas mínima e máxima e precipitação média durante o ciclo da cultura da soja consorciada com braquiárias no ano agrícola 2009/2010. Gurupi – TO. Fonte: INMET/UFT.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em um esquema fatorial de (2 x 2 x 2) + 4, com quatro repetições. Sendo duas espécies de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e da *Brachiaria ruziziensis*) consorciadas com a cultura da soja cultivar RR M-8766, semeadas em duas épocas (12 e 24 Dias Após a Emergência da soja) e duas densidades (5 e 10 kg ha^{-1} de semente). Os quatro tratamentos adicionais corresponderam às duas densidades de cada braquiária crescidas isoladamente, sendo consideradas como testemunhas.

A semeadura da soja foi realizada por meio da semeadora adubadora (SEMEATO - SHM 11/13) em 01/2010, em fileiras espaçadas a 0,40 m com 12 plantas por metro, perfazendo uma população de 300.000 plantas ha^{-1}. Antecedendo a semeadura, as sementes de soja foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum,* na proporção de 1g por kg de semente. Por ocasião da semeadura foi realizada uma adubação com 600 kg ha^{-1} de 0-20-20, totalizando 120 kg ha^{-1} de P_2O_5 e K_2O, conforme recomendação da análise de solo (Ribeiro et al., 1999).

A semeadura das forrageiras foi feita em sulcos espaçados a 20 cm da linha das culturas a 3,0 cm de profundidade.

Para avaliação das forrageiras, foram coletadas, em cada parcela, as plantas contidas em uma área de 0,133 m^2 aos 140 dias após a semeadura da soja – DAP, determinando-se a altura das plantas (AP), número de perfilhos (NP), matéria seca de folhas (MSF), matéria seca do

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

colmo (MSC) e matéria seca da parte aérea (MSPA).

A avaliação de altura de plantas foi realizada por meio de régua graduada, tomando-se a medida desde o nível do solo até o ápice das folhas (com o limbo foliar distendido). Para determinação da massa seca dos componentes vegetativos, estes foram colocados em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 60°C, até atingir o peso constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

A época de semeadura não afetou o perfilhamento e nem a altura das forrageiras, exceto para *B.ruziziensis* quando cultivada de forma isolada na densidade de 5 kg ha^{-1} de sementes, onde a semeadura tardia reduziu de forma significante a altura da planta (Tabela 1).

Para ambas as forrageiras, tanto o perfilhamento quanto a altura de plantas foi afetado pelo consórcio com a soja, onde o efeito negativo foi mais severo nas densidades de 10 kg ha^{-1} e na semeadura tardia 24 DAE (Tabela 1).

Tabela 1. Altura e número de perfilhos de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e *Brachiaria ruziziensis*, crescidas isoladas ou em consórcio com a cultura da soja em diferentes densidades e épocas de semeadura.

Densidade (kg ha-¹)	Altura (cm)		Número de Perfilhos	
	DAE*		DAE	
	12	24	12	24
	Brachiaria brizantha cv. BRS Piatã			
5 Solteiro	140,25 Ab	138,74 Aa	21,00 Aa	25,50 Aa
5 Consorciado	82,25 Ac	77,00 Ab	14,75 Ab	17,75 Ab
10 Solteiro	159,25 Aa	157,20 Aa	20,25 Aa	23,00 Aa
10 Consorciado	79,75 Ac	71,50 Ab	14,00 Ab	15,25 Ab
	Brachiaria ruziziensis			
5 Solteiro	189,25 Aa	123,25 Bb	20,75 Aa	25,00 Aa
5 Consorciado	84,00 Ad	77,75 Ac	15,25 Ab	18,75 Abc
10 Solteiro	151,25 Ab	146,00 Aa	19,00 Aab	21,50 Aab
10 Consorciado	101,50 Ac	87,50 Ac	14,75 Ab	16,75 Ac
DMS	16,939	16,939	4,479	4,479
CV (%)	15,7	15,7	16,7	16,7

*DAE (Dias Após a Emergência da Soja).
**Médias seguidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada linha e mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para *B. brizantha,* pode-se observar que na densidade de 5 kg ha^{-1}, semeada aos 12 DAE, o número de perfilhos da forrageira cultivada em consórcio sofreu um a redução de 41,35% e a altura sofreu uma redução de 29,76%, quando comparada com a cultivada de forma isolada (Tabela 1). Quando semeada mais tardiamente, aos 24 DAE, o efeito da competição com a soja tornou-se mais evidente, proporcionando reduções de 44,5% e 30,39% para número de perfilhos e altura, respectivamente. Quando a densidade de semeadura da *B. brizantha* aumentou para 10 kg ha^{-1}, as reduções na altura e no número de perfilhos corresponderam a 49,9 e 30,86 %, respectivamente, na semeadura realizada aos 12 DAE da cultura. Já aos 24 DAE estes valores foram de 54,52 e 33,69 %, respectivamente (Tabela 1).

Analisando-se a *B. ruziziensis* crescida de forma isolada em comparação com cultivo consorciado, para densidade de 5 kg ha^{-1}, semeada 12 DAE da soja, observou-se uma redução de 55,61 e 26,5% na altura e número de perfilhos,

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

respectivamente. Quando a semeadura foi realizada aos 24 DAE estas reduções foram de 44,5 e 30,39%, respectivamente (Tabela 1). Na densidade de semeadura de 10 kg ha^{-1}, as reduções na altura e número de perfilhos, corresponderam a 32,89 e 22,37% respectivamente, na semeadura realizada aos 12 DAE e de 40,01 e 22,09%, respectivamente, na semeadura realizada aos 24 DAE.

A redução do perfilhamento e da altura média das plantas em consórcio com a soja pode ser explicada em partes pela competição. Blank (2010) relata que uma combinação de plantas seja intra ou interespecífica, resulta em uma redução no crescimento das espécies devido à competição espacial, quando essas ocupam o mesmo local por um determinado tempo.

O grau de interferência na competição interespecífica depende de fatores relacionados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e à própria cultura (gênero, espécie ou cultivar, espaçamento entre sulcos e densidade de semeadura) (Berger et al., 2008). As espécies vegetais reagem a cada tipo de competição de maneira diferente, mas apesar do importante papel na organização de indivíduos em um determinado habitat, a competição, seja ela intraespecífica ou interespecífica, é responsável pela redução do desenvolvimento e produtividade de muitas culturas (Castro e Garcia, 1996).

A época de semeadura afetou a massa seca de folhas (MSF), somente da *B. brizantha* quando cultivada solteira na densidade de 10 kg ha^{-1}, onde a semeadura tardia ocasionou redução de 39 % na produção de MSF (Tabela 2). Quanto ao tipo de cultivo, tanto para .*B brizantha*, quanto para *B. ruziziensis* o cultivo em consórcio com a soja afetou negativamente a produção de MSF. As maiores produções de MSF foram obtidas na densidade 10 kg ha^{-1} quando as forrageiras foram cultivadas solteiras.

Tabela 2. Matéria Seca de Folha (MSF), Matéria Seca de Colmo (MSC) e Matéria Seca de Parte Aérea (MSPA) das plantas de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e *Brachiaria ruziziensis*, crescidas isoladas ou em consórcio com a cultura da soja em diferentes densidades e épocas de semeadura.

Densidade (kg ha-¹)	MSF (kg ha^{-1})		MSC (kg ha^{-1})		MSPA (kg ha^{-1})	
	DAE		DAE		DAE	
	12	24	12	24	12	24
	Brachiaria brizantha cv. BRS Piatã					
5 Solteiro	2793,18 Aab	2117,84 Aab	5991,00 Aa	4120,50 Ba	8784,18 Aa	6338,34 Ba
5 Consorciado	1617,75 Abc	1125,51Ab	1298,25 Ab	1119,25 Ab	2916,00 Ab	2244,76 Ab
10 Solteiro	3916,10 Aa	2389,47 Ba	5773,00 Aa	4204,00 Ba	9689,10 Aa	6593,47 Aa
10 Consorciado	1419,57 Ac	1143,47 Ab	1729,50 Ab	1266,00 Ab	3149,07 Ab	2409,47 Ab
Densidade (kg ha-¹)	*Brachiaria ruziziensis*					
5 Solteiro	2892,80 Aab	2015,68 Aab	5757,50 Aa	3822,75 Ba	8650,30 Aa	5838,43 Ba
5 Consorciado	1842,18 Abc	1367,61 Ab	1430,25 Ab	1080,50 Ab	3272,43 Ab	2448,11 Ab
10 Solteiro	3840,76 Aa	2784,05 Aa	6894,00 Aa	4425,25 Ba	10734,76 Aa	7209,30 Ba
10 Consorciado	1550,78 Ac	1145,21 Ab	1990,00 Ab	1355,00 Ab	3540,78 Ab	2500,21 Ab
DMS	1215,492	1215,492	1441,703	1441,703	2316,417	2316,417
CV (%)	40,36	40,36	31,110	31,110	30,300	30,300

*DAE (Dias Após a Emergência da Soja).
**Médias seguidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada linha e mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para a massa seca de colmo (MSC) a época de semeadura afetou de forma negativa as plantas cultivadas de forma isolada, tanto em *B. ruziziensis* quanto em *B. brizantha*, reduzindo a produção quando a semeadura passou de 12 para 24 DAE (Tabela 2). O cultivo em consórcio com a soja reduziu a produção de MSF para as duas densidades de semeadura, e os melhores valores

foram obtidos no cultivo solteiro na densidade de 10 kg ha^{-1} (Tabela 2).

A época de semeadura afetou de forma negativa a massa seca de parte aérea (MSPA) da *B. brizantha* quando cultivada solteira na densidade de 5 kg ha^{-1}, e da *B. ruziziensis* quando cultivada solteira nas duas densidades (Tabela 2). Quanto ao tipo de cultivo, pode-se constatar mais uma vez que o consórcio com a soja reduziu de forma significativa a produção de matéria seca das plantas, independente das densidades utilizadas. Os melhores resultados foram semelhantes aos encontrados para MSF e MSC, na densidade de 10 kg ha^{-1}, quando cultivadas de forma isolada. Isto evidencia que as duas forrageiras são sensíveis ao consórcio tendo sua produtividade afetada, e que o aumento da densidade reflete no aumento de produção, podendo constituir uma saída para o problema gerado pelo cultivo simultâneo com a soja.

A competição entre plantas é o principal agente da redução de produção de matéria seca nos tratamentos consorciados. A soja por estar em um estádio mais avançado, consegue ter maior capacidade competitiva seja por água, luz ou nutrientes, ficando evidente quando observa-se os resultados da forrageira semeada aos 24 DAE, onde foram obtidas as produtividades mais baixas. Esses resultados podem ser reforçados pelos dados de Bilalis et al. (2010), que enfatizam que plantas que se desenvolvem mais rápido competem mais efetivamente pela luz. Castro e Garcia (1996) relataram que os efeitos da competição sobre o desenvolvimento e produção das plantas variam amplamente, pois esses resultados dependem do estádio em que as plantas se encontram. Todavia, a competição por luz é o tipo de competição que mais afeta o desenvolvimento e produção devido à interferência exercida sobre a parte aérea da planta.

Um fator que deve ser manejado de forma correta no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta é o sombreamento, pois se for muito intenso reduz em 81% da produção das espécies forrageiras (Kirchner et al.., 2010), isso por serem plantas de metabolismo C4 muito exigentes em luz.

Esperava-se que os tratamentos com maiores produções de matéria seca, fossem os correspondentes aos tratamentos com maior número de perfilhos, pois segundo Benício et al., (2013) a produção de matéria seca é diretamente proporcional ao número de perfilhos, no entanto, isso não foi observado no presente trabalho. Uma provável explicação para esse comportamento seria um mecanismo de compensação como relatado por Sbrissia et al. (2010) e Caminha et al. (2010), em que a planta produz menos perfilhos, porém mais pesados, fazendo com que a quantidade não seja o principal fator de produção da forrageira.

Conclusões

A semeadura tardia das forrageiras afeta negativamente as características morfológicas e a produção de matéria seca. As forrageiras quando cultivadas em consórcio com a soja tem seu desenvolvimento afetado devido à competição por recursos. O aumento da densidade de semeadura aumenta a produção de matéria seca, podendo ser um compensador dos efeitos negativos causados pelo consórcio.

Frente aos resultados obtidos no presente trabalho recomenda-se ao produtor que deseja adotar o Sistema Santa Fé, que realize a implantação utilizando como espécie forrageira a *B.brizantha,* cv. BRS Piatã, em uma densidade de sementes de 10 kg ha^{-1}, 12 dias após a emergência da cultura da soja.

Referências

ALPE, V.; MELLO, L. M. M.; DENADAI, M. S.; GRIGOLLI, P. J.; PERES, C. E. R. **Características agronômicas de soja consorciada com diferentes tipos de braquiárias semeadas em quatro épocas distintas**. Campus de Ilha Solteira - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Agronomia, 2010. Disponível em: < http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_01782653147.pdf >. Acesso em :20/01/2014.

ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A. **Integração lavoura-pecuária**. EMBRAPA - Milho e Sorgo, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2005. (Documentos 47/ Embrapa Milho e Sorgo). 16p.

ALVARENGA, R. C.; SILVA, V. P. DA; GONTIJO NETO, M. M; VIANA, M. C. M.; VILELA, L. Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Condicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras. **Informe Agropecuário**, v.31, p.59-67, 2010.

BENÍCIO, L. P. F.; LIMA, S. O.; SANTOS, V. M. Avaliação da aplicação de diferentes doses de

rejeito de rocha fosfática no desenvolvimento do Capim Piatã na ausência e presença de calagem. **Magistra**, v.25, n3-4, p.228-243, 2013.

BERGER, U.; PIOU, C.; SCHIFFERS, K.; GRIMM, V. Competition among plants: Concepts, individual-based modelling approaches, and a proposal for a future research strategy. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics.** v.9, n.3-4, p. 121-135, 2008.

BILALIS, D.; PAPASTYLIANOU, P.; KONSTANTAS, A.; PATSIALI, S.; KARKANIS, A.; EFTHIMIADOU, A. Weed-suppressive effects of maize–legume intercropping in organic farming. **International Journal of Pest Management.** v.56, n.2, p.173-181, 2010.

BLANK, R. R.; Intraspecific and interspecific pair-wise seedling competition between exotic annual grasses and native perennials: plant–soil relationships. **Plant Soil,** v.326, n.1, p.331-343, 2010.

CAMINHA, F. O.; SILVA, S. C.; PAIVA,A. J.; PEREIRA, L. E. T.; MESQUITA, P.;GUARDA, V.D. Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.213-220, 2010.

CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R. Competição entre plantas com enfase no recurso luz. **Ciência Rural**, v.26, n.1, p.167-174, 1996.

FUKAI, S.; TRENBATH, B. R. Process determining intercrop productivity and yields of component crops. **Field Crops Research**, v.34, p.247-271, 1993.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F.; COBUCCI, T. **Integração lavoura pecuária e o manejo de plantas daninhas**. 2004. (Potafós, Encarte técnico 106).

KIRCHNER, R; SOARES, A. B; SARTOR, L. R; ADAMI, P. F; MIGLIORINI, F; FONSECA, L. Desempenho de forrageiras hibernais sob distintos níveis de luminosidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n. 11, p. 2371 –2379, 2010.

MUCHERU-MUNA, M., PYPERS, P., MUGENDI, D., KUNG'U, J., MUGWE, J., MERCKX, R., VANLAUWE, B. A staggered maize–legume intercrop arrangement robustly increases crop yields and economic returns in the highlands of Central Kenya. **Field Crops Research**, v.115, n.2, p.132-139, 2010.

OLIVEIRA, I. P. DE; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P.; DUTRA, L. G.; PORTES, T. DE A.; SILVA, A. E. DA; PINHEIRO, B. DA S.; FERREIRA, E. DA M. DE. **Sistema Barreirão: recuperação/ renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais**. 1996. (Embrapa-CNPAF.Documentos, 64), 87p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantesem Minas Gerais, 5ª Aproximação**. Viçosa, 1999. 359p.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C.; SARMENTO, D. O. L.; MOLAN, L. K.; ANDRADE, F. M. E.; GONÇALVES, A. C.; LUPINACCI, A. V. Tillering dynamics in palisadegrass swards continuously stocked by cattle. **Plant Ecology**, v.206, p.349-359,2010.