

Influência do sistema lavoura-pecuária com *Zea mays* L. e *Brachiaria brizantha* nas variáveis produtivas da cultura do milho

JOÃO RICARDO POMPERMAIER RAMELLA¹; ANDRÉ GUSTAVO BATTISTUS^{1*};
CRISTIANO DA SILVA¹; KELI DAIANA CRISTINA LIBARDI¹; DEISE DALAZEN
CASTAGNARA¹; PAULO SÉRGIO RABELLO DE OLIVEIRA¹; MARCELA ABBADO
NERES¹

¹Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85.960-000, Marechal Cândido Rondon/PR. E-mail: andre_battistus@hotmail.com. *Autor para correspondência

RESUMO

Sistemas mistos de exploração de lavoura e pecuária têm chamado a atenção pelas vantagens em relação aos sistemas isolados de agricultura ou pecuária. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de taxas de semeadura da *Brachiaria brizantha* (0,0; 5,0; 10,0 e 15,0 kg ha⁻¹) nas variáveis produtivas do milho e estande de plantas de *B. brizantha* quando cultivados em consórcio. O experimento foi implantado sob delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, utilizando-se a cultivar de milho Pioneer 30K64_Y, semeado sob o espaçamento de 0,90 m entre linhas. Avaliaram-se número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira, comprimento de espiga, diâmetro de espiga, altura de inserção da espiga, altura de planta, população de plantas e produtividade do milho, além do estande de plantas da *B. brizantha*. Apenas o estande de plantas da *B. brizantha* apresentou significância para os tratamentos estudados. O consórcio de milho com *B. brizantha* não exerce influência sobre o desenvolvimento e produtividade do cereal.

Palavras-chave: *Zea mays* L., produtividade, densidade de semeadura.

ABSTRACT

Influence of integrated crop-livestock systems with *Zea mays* L. and *Brachiaria brizantha* on yield variables of corn

Mixed systems of exploitation of crop and livestock have drawn attention to the advantages over isolated systems of agriculture and cattle raising. In this sense, this study aimed to evaluate the influence of seeding rates of *Brachiaria brizantha* (0.0; 5.0; 10.0 and 15.0 kg ha⁻¹) on yield variables of corn and stand of *B. brizantha* grown intercropped. The experiment was conducted in a randomized complete block design with four replications, using the maize cultivar Pioneer 30K64_Y sown at a spacing of 0.90 m between rows. We evaluated the number of kernel rows, number of kernels per row, ear length, ear diameter, ear height, plant height, plant population and yield in corn, as well as the stand of *B. brizantha*. Only the stand of *B. brizantha* showed to be significant in the treatments analyzed. Intercropping of maize and *B. brizantha* did not influence the cereal development and yield.

Keywords: *Zea mays* L., productivity, seeding density.

INTRODUÇÃO

Atualmente, tem-se buscado uma produção mais sustentável de grãos e também da atividade pecuária. Práticas que aliam as duas atividades tem ganhado espaço no panorama atual (KLUTHCOUSKI, 2005). A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) é uma boa alternativa, que vem

sendo adotada por apresentar sinergismo entre a produção de grãos e a produção de forragem para exploração pecuária (COBUCCI et al., 2001).

Para ambos os casos, a ILP se apresenta como uma ferramenta eficiente melhorando as características produtivas e, juntamente, a qualidade para o sistema produtivo, seja de grãos ou pecuário (NASCIMENTO & CARVALHO, 2011).

Ainda segundo Nascimento & Carvalho (2011), baseados em informações coletadas com agropecuaristas, apontam que a prática mais sustentável e econômica é a integração de produção de grãos com a pecuária, podendo ainda em alguns casos o sistema ser complementado com a silvicultura, compondo uma produção agrosilvopastoril.

O sistema de ILP caracteriza-se como consórcio, rotação e diversificação das atividades de agricultura e pecuária, formando um sistema harmônico onde há benefício para ambas espécies utilizadas. Possibilita uma exploração econômica do solo durante boa parte do ano, contribuindo para o aumento da oferta de grãos, carne e leite com custos reduzidos devido à ação combinada dos dois fatores, proporcionando um melhor aproveitamento de tempo devido ao desenvolvimento conjunto das culturas para finalidades distintas (ALVARENGA & NOCE, 2005).

A forma de ILP mais utilizada é o Sistema Santa Fé, onde se produz culturas anuais consorciadas com forrageiras, não afetando o rendimento de grãos e proporcionando produção forrageira de alta qualidade para entressafra (COBUCCI et al., 2001). Porém, dependendo do vigor da forrageira, em alguns casos, se faz necessária a aplicação de herbicidas em subdoses para reduzir seu desenvolvimento (NASCIMENTO & CARVALHO, 2011).

Em cultivos consorciados, a competitividade pode ser controlada adotando práticas culturais, como o arranjo espacial de plantas e densidade, que retarda acúmulo de biomassa da forrageira, devido a esta estar submissa sob o dossel da cultura principal, durante o período de competição interespecífica (BORGHI & CRUSCIOL, 2007).

Considerando esses fatores, pode-se dizer que o sucesso dos sistemas de integração lavoura-pecuária depende de diversos fatores, os quais por sua vez, são dinâmicos e interagem entre si (ANDREOLLA, 2010).

Porém, ainda há poucas informações para esse sistema, quanto à densidade mais adequada para a cultura do milho e quanto à densidade de semeadura da planta forrageira.

Por fim, este trabalho objetivou avaliar a influência de quatro densidades de semeadura de *B. brizantha* na modalidade de consorciação com a cultura do milho, sobre as características produtivas do cereal e sobre o estande de plantas da forrageira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no dia 28 de outubro de 2011, em uma área experimental da Universidade Estadual do Oeste Paraná – *Campus* de Marechal Cândido Rondon – PR, cujo solo foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico de textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006). O município de Marechal Cândido Rondon está localizado na região Oeste do Paraná, com latitude 24° 33' 22" S e longitude 54° 03' 24" W, com altitude média de 400 m. O clima local, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes (temperatura média superior e 22 °C).

O ensaio foi conduzido em condições de lavoura em sistema de plantio direto. Como delineamento estatístico foi utilizado blocos casualizados, com quatro tratamentos (densidades de semeadura de *B. brizantha*) e quatro repetições. Cada parcela possuía 3,6 metros de largura, contendo quatro linhas de milho, por seis metros de comprimento, totalizando 21,6 m² cada parcela. Porém a área útil da parcela foi composta das duas linhas centrais de milho, excluindo-se 1 metro em cada extremidade, sendo, portanto 7,2 m² considerada a área útil da parcela experimental.

Com base na análise química do solo da camada de 0-20 cm (Tabela 1), foi efetuada a adubação de plantio com 400 kg ha⁻¹ do formulado NPK 8-20-16, fornecendo o correspondente a 32 kg ha⁻¹ de nitrogênio, 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 64 kg ha⁻¹ de K₂O.

TABELA 1. Análise química e física do solo da camada de 0-20 cm da área experimental

Prof.	Ca ⁽²⁾	Mg ⁽²⁾	K ⁽¹⁾	Al ⁽²⁾	H+Al ⁽³⁾	SB	CTC	MO ⁽⁴⁾	V	m	P ⁽¹⁾	pH	Argila
	----- cmolc dm ⁻³ -----							g dm ⁻³	----- % -----		mg/dm ⁻³	CaCl ₂	g kg ⁻¹
0-10	4,95	0,59	0,20	0,07	2,56	5,74	8,30	32,00	69,16	0,87	0,21	5,80	760
10-20	5,02	0,65	0,22	0,09	2,52	5,89	8,41	25,00	70,04	0,85	0,18	5,60	720

(1) Extrator Mehlich⁻¹; (2) Extrator KCl 1 mol L⁻¹; (3) pH SMP (7,5); (4) Método Walkley-Black. *Análise realizada pelo Laboratório de Química Agrícola e Ambiental da UNIOESTE.

A cultivar de milho utilizado foi a Pioneer 30K64_Y, cultivar transgênica contendo a tecnologia Yieldgard[®], semeada no espaçamento de 0,90 metros de entrelinha, onde foram distribuídos 6,3 sementes por metro linear, totalizando uma densidade de 70000 sementes por hectare de milho híbrido. No dia 10 de novembro de 2011 foi efetuada adubação nitrogenada com uréia (CO(NH₂)₂) (45% de N) na dosagem de 145 kg ha⁻¹, fornecendo 65,25 kg ha⁻¹ de N a cultura.

A semeadura da forrageira foi realizada a lanço nas densidades de 0; 5,0; 10,0 e 15,0 kg ha⁻¹ quando as plantas de milho encontravam-se com a quarta folha totalmente expandida (estádio V₄). A braquiária possuía VC (valor cultural) de 30%.

Não houve a necessidade de controle de pragas devido a tecnologia transgênica da cultivar e também não foi realizado nenhum tratamento com fungicidas.

Depois da fase de colheita, através da avaliação de 10 espigas coletadas aleatoriamente dentro da área útil da parcela, quantificaram-se as variáveis de número de fileiras de grãos por espiga e número de grãos por fileira através de contagem manual. Após essa avaliação, as espigas foram debulhadas e a umidade de grãos foi corrigida para 13%, para então efetuar-se a pesagem dos grãos por espiga com auxílio de balança de precisão, gerando um dado médio, que por sua vez foi multiplicado pelo número de plantas por parcela útil, compondo a produtividade dos tratamentos, expressa em kg ha⁻¹.

Ainda com base nas 10 espigas amostradas por área útil da parcela e juntamente com o auxílio de uma régua graduada mensurou-se o valor de comprimento de espiga. Com o apoio de fita métrica e a campo, no ponto de colheita do milho, foram mensuradas as variáveis de altura de planta, quantificando a distância entre o solo e o ápice do pendão, e altura de inserção de espiga, composta pela distância entre o solo e a base da inserção da espiga.

O índice de espigas determinou-se a partir da relação do número de espigas colhidas pelo número de plantas no estande final do milho.

O dado de população de plantas de milho foi obtido através da contagem manual das plantas, quando estas já estavam em estágio V₈ (oito folhas completamente formadas), dentro da parcela útil e expresso em plantas ha⁻¹. Já a densidade das plantas de braquiária se deu a partir da contagem das plantas em 1 m².

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente com auxílio do programa SISVAR, versão 4.2 (FERREIRA, 2003). As médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis de comprimento de espiga, diâmetro de espiga, número de fileiras de grãos por espiga, grãos por fileiras, produtividade por área (Tabela 2), altura de planta, altura de inserção de espiga, índice de espigas e estande final de plantas de milho (Tabela 3) não apresentaram diferença estatística quando submetidas ao teste de Tukey (5%) para as quatro densidades de semeadura de *B. brizantha*.

TABELA 2. Componentes de produção da cultura do milho em sistema de integração lavoura pecuária com diferentes densidades de semeadura da forrageira *Brachiaria brizantha*.

Taxas de semeadura da brachiaria (kg ha ⁻¹)	Comprimento de espiga	Diâmetro de espiga	Nº de fileiras de grãos	Grãos por fileira	Produtividade (kg ha ⁻¹)
0,0	16,89 a	47,25 a	14,30 a	39,30 a	6921 a
5,0	17,18 a	48,62 a	14,20 a	39,57 a	7817 a
10,0	17,01 a	47,57 a	13,90 a	39,60 a	7301 a
15,0	16,86 a	47,61 a	13,85 a	38,97 a	6965 a
DMS	2,35	2,43	0,55	5,41	934
CV%	10,02	3,69	2,86	9,96	5,49

Letras minúsculas dentro da mesma coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se que, mesmo não tendo ocorrido diferença estatística, a variação entre os tratamentos para as variáveis de comprimento de espiga e grãos por fileira se manteve baixa, com os dados se apresentando com reduzida amplitude.

É importante salientar que o número de grãos por fileira interfere diretamente no comprimento de espiga e é o componente de rendimento que apresenta a melhor correlação positiva com a produtividade, superando os demais componentes (população de plantas; número de espigas por planta e número de fileiras por espiga), demonstrando a importância desse componente sobre a produtividade de grãos (BALBINOT et al., 2005).

Vale a pena ressaltar que no consórcio do milho com a braquiária ocorre competição entre as espécies por água e outros nutrientes, como o nitrogênio, porém, como a brachiaria foi semeada no estágio V₄ do cereal, ficou suprimida devido ao mesmo já estar instalado. Assim, os resultados observados demonstram que a brachiaria semeada no estágio V₄ do milho não possui grande potencial de competição com o cereal por água, luz e nutrientes, permitindo o cultivo em consórcio da cultura de milho e a forrageira, sendo importantíssimo o diferencial de tempo e espaço para o acúmulo de biomassa entre espécies (KLUTHCOUSKI et al., 2003).

Se houvesse ocorrido competição entre as duas espécies, acarretaria modificações morfológicas nas plantas (ARGENTA et al., 2000) que influenciariam diretamente na captação de radiação e acumulação de fotoassimilados, refletindo diretamente na produtividade de grãos (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

A ausência de significância das taxas de semeadura sobre a produtividade é coerente com os resultados para os componentes de produção, como número de grãos por fileira e número de fileira de grãos por espiga. Os resultados são coerentes com outros da literatura, como os de Alvarenga et al. (2006), que constataram que o milho consorciado ou solteiro, seja ele semeado juntamente ou após a emergência do milho (estágio V₄), tende a não apresentar redução na sua produtividade, e quando apresenta uma leve queda, esta mesma fica em torno dos 5% de diminuição da produção.

Também, concordando com Kluthcouski et al. (2000), a *B. brizantha* quando consorciada com a cultura do milho não exerce influência negativa sobre a produtividade de grãos quando comparada ao cultivo do cereal solteiro. Denardin et al. (2008) também verificaram que não houve diferença significativa na produtividade de grãos entre o milho cultivado solteiro comparado ao consórcio com *B. brizantha* em três consecutivas safras de verão (2005-2006, 2006-2007 e 2007-2008), atrelado a boas quantidades e distribuição da precipitação pluviométrica observada nos três anos. Jakelaitis et al. (2004) avaliando o consórcio de milho com *Brachiaria decumbens* também não verificaram diferença de produtividade do milho em função do consórcio com a forrageira.

Independente dos tratamentos estudados, as produtividades obtidas apresentaram valores acima da média nacional, que é ao redor de 4060 kg ha⁻¹ (CONAB, 2012). Porém, contrapondo o

observado neste ensaio, devido ao fato da sementeira da *B. brizantha* ser realizada a lanço, a mesma poderia vir a interferir na produção, pois conforme observado por Borghi & Crusciol (2007) a massa de mil grãos, número de grãos por espiga e conseqüentemente a produtividade são inferiores quando a sementeira da forrageira é realizada tanto na linha quanto na entrelinha da cultura do milho, o que é inevitável na sementeira a lanço devido à deposição espacial aleatória das sementes. A diferença dos resultados obtidos nesse estudo em relação à grande maioria dos trabalhos disponíveis na literatura deve-se à época de sementeira da braquiária, que foi defasada em relação ao milho, enquanto nos demais trabalhos, tem sido realizada de forma simultânea (SEVERINO et al., 2006; GIMENEZ et al., 2011; BORGHI & CRUSCIOL, 2007).

Apesar de não ter apresentado diferença estatística, nota-se quando considerado valores absolutos, há uma pequena tendência positiva de índice de espigas por planta que é inversamente proporcional a taxa de sementeira de braquiária, devido à competição por nutrientes das espécies semelhantes (milho e braquiária) e que pertencem ambas a família Poaceae, uma vez que, Silva et al. (2002) aponta que uma menor competição por fatores do crescimento acarreta em elevação do índice de espigas por planta.

Portanto, analisando os dados do milho, conclui-se que a sementeira de *B. brizantha* no estádio V₄ do cereal não interfere nas variáveis produtivas do mesmo e estande final de plantas.

A única variável analisada que demonstrou diferença foi o estande da *B. brizantha* (Tabela 3), esperado, pois a quantidade de sementes distribuídas foram distintas, porém a taxa de sementeira de 15 kg ha⁻¹ foi estatisticamente semelhante a taxa de 10 kg ha⁻¹.

TABELA 3. Características das plantas, estande do milho e estande da braquiária em sistema de integração lavoura pecuária com diferentes densidades de sementeira a lanço de *Brachiaria brizantha* (kg ha⁻¹).

Taxas de sementeira da braquiária (kg ha ⁻¹)	Altura de planta	Altura de inserção de espiga	Índice de espigas (espigas planta ⁻¹)	Estande do milho (plantas ha ⁻¹)	Estande da braquiária (plantas m ²)
0,0	2,91 a	1,44 a	1,05 a	58333 a	0 c
5,0	2,92 a	1,50 a	1,02 a	66369 a	1,28 b
10,0	2,95 a	1,49 a	0,99 a	66369 a	2,68 a
15,0	2,94 a	1,47 a	0,98 a	67262 a	3,74 a
DMS	0,13	0,12	0,11	9328	1,12
CV%	3,21	6,24	2,97	6,58	13,41

Letras minúsculas dentro da mesma coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A sementeira da braquiária após a emergência do milho proporciona uma menor competição em relação ao cereal, o que faz com que a planta acumule menores valores de massa seca e eleve sua relação folha colmo devido à situação de sombreamento causada pelo milho (PEQUENO et al., 2006). Esse quesito é favorável ao desenvolvimento do milho, porém, Castro & Garcia (1996) dizem que o sombreamento ocasionado à forrageira reduz a quantidade e qualidade de radiação que chega a planta de cobertura, conseqüentemente reduzindo o incremento de massa seca, número de folhas, comprimento de folhas e diâmetro do colmo que seria o desejado durante o desenvolvimento do cereal.

Segundo Dias Filho (2002) a *B. brizantha* quando sofre efeito do sombreamento reduz sua capacidade fotossintética, porém apresenta determinada plasticidade fenotípica e tolerância em resposta ao sombreamento, que permite seu crescimento, mesmo que lento, viabilizando tecnicamente o consórcio.

Também vale ressaltar que gramíneas como a braquiária possuem sementes com poucas reservas e consideradas fotoblásticas positivas, nas quais a luz é necessária para a germinação (MAYER & POLJAKOFF-MAYBER, 1989). Dessa forma, se a sementeira da braquiária for

muito retardada em relação ao milho e ocorrer o sombreamento do solo, as sementes terão dificuldade em germinar, e as plântulas de se estabelecer.

De acordo com as indicações de Kluthcouski & Aidar (2003), o estabelecimento de uma densidade de espécies de braquiária consorciadas com milho em torno de 4-6 plantas m⁻² são satisfatórias, não comprometendo a produtividade do cereal. Além disso, quanto maior a fertilidade do solo, maior o desenvolvimento do milho e maior seu poder de concorrência, alcançando produtividades acima de 8000 kg ha⁻¹.

Apesar da presença do milho afetar fortemente o desenvolvimento da braquiária, o estande obtido com a maior taxa de semeadura (15 kg ha⁻¹), de aproximadamente quatro plantas por metro quadrado pode assegurar a formação da pastagem, visto que a recuperação e rebrota após a colheita do cereal se dá rapidamente, permitindo que a forrageira se instale e possa ser utilizada para fins de pastejo em um reduzido espaço de tempo (PORTES et al., 2000).

Para Jakelaitis et al. (2004), a competição existente entre espécies pode inviabilizar qualquer forma de cultivo consorciado. Porém, com o conhecimento adequando no comportamento das espécies pela competição por fatores de produção, se faz possível traçar formas adequadas de manejo, que possibilitem aliar êxito na formação da pastagem para o período de inverno e satisfatórias produtividades de grãos por parte do cereal. Assim, a competição pode ser amenizada utilizando práticas culturais como o arranjo espacial de plantas (OLIVEIRA et al., 1996), atrasando o acúmulo de biomassa da forrageira durante o período de competição interespecífica (PANTANO, 2003).

Outra vantagem associado ao consórcio das duas espécies, alguns autores concluem que o sistema de produção que envolve a semeadura de uma cultura forrageira em consórcio com a cultura do milho, em geral, reduz a infestação e suprime o acúmulo de massa seca e área foliar de plantas daninhas no sistema, devido ao acúmulo de massa intenso das duas culturas recobrando toda a área do solo, competindo por nutrientes e evitando a interceptação de luz por parte das plantas daninhas (SEVERINO et al., 2006; BORGHI et al., 2008).

Assim, nota-se as vantagens que o sistema de ILP proporciona, porém, há a necessidade de haver um manejo e controle correto na pressão de pastejo aplicada sobre a forrageira que está implantada na área, para que não ocorra compactação superficial do solo e se mantenha uma cobertura adequada, fatores estes, diretamente ligados à manutenção e sucesso do sistema de plantio direto empregado no sistema de ILP (ANDREOLLA, 2010).

CONCLUSÃO

A semeadura da *B. brizantha* em diferentes taxas, quando as plantas de milho se encontram no estágio V₄, não afeta os componentes de produção e a produtividade da cultura do cereal. Taxas de semeadura de *B. brizantha* variando em torno de 15 kg ha⁻¹ são interessantes por instalarem mais plantas por metro quadrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R.C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F.J.; CRUZ, J.C.; NETO, M.M.G. A cultura do milho na integração lavoura-pecuária. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **EMBRAPA: Circular técnica 80**. Sete Lagoas, Minas Gerais. Dezembro, 2006.

ALVARENGA, R.C.; NOCE, M.A. **Integração lavoura-pecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16 p. Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 47.

ANDREOLLA, V.R.M. **Integração lavoura-pecuária: atributos físicos do solo e produtividade das culturas do feijão e milho**. 2010. 120 p. Tese (Doutorado em agronomia produção vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/25478/TESE_DOCTORADO_VE_RUSCHKA__ANDREOLLA.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 ago. 2012.

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; BORTOLINI C.G.; STRIEDER, M.L.; FORSTHOFER, E.L. Efeito do espaçamento entre linhas sobre a resposta de dois híbridos simples de milho à densidade de plantas. In: Congresso nacional de milho e sorgo, 23; 2000, Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia: ABMS, 2000.

BALBINOT JR., A.A.; BACKES, R.L.; ALVES, A.C.; OGLIARI, J.B.; FONSECA, J.A. Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, n.2, p.161-166, 2005. Disponível em: < <http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v11n2/artigo06.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2012.

BORGHI, E.; COSTA, N.V.; CRUSCIOL, C.A.C.; MATEUS, G.P. Influência da distribuição espacial do milho e da brachiaria brizantha consorciados sobre a população de plantas daninhas em sistema plantio direto na palha. **Planta Daninha**, v.26, p.559-568, 2008.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.163-171, 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n2/04.pdf>>. Acesso em 28 jul. 2012.

CASTRO, C.R.T.; GARCIA, R. Competição entre plantas com ênfase no recurso luz. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, n.1, p.167-174, jan./abr. 1996. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781996000100031>. Acesso em: 20 ago. 2012.

COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Sistema Santa Fé: produção de forragem na entressafra. In: **Workshop internacional programa de integração agricultura e pecuária para o desenvolvimento sustentável das savanas sulamericanas**, 2001, Santo Antonio de Goiás, GO. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. p.125-135. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 123).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**, oitavo levantamento, Maio 2012. Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília: Conab, 2012, 36 p.

DIAS FILHO, M.B. Photosynthetic light response of C₄ grasses *Brachiaria brizantha* in *Brachiaria humidicola* under shade. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, p.65-68, 2002.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. p.21-54.

FERREIRA, D.F. Sisvar: versão 4.2. Lavras: UFLA, 2003.

GIMENES, M.J.; DAL POGETTO, M.F.A.; PRADO, E.P.; CHRSTOVAM, R.S.; COSTA, S.I. A. Interferência de *Brachiaria ruziziensis* sobre plantas daninhas em sistema de consórcio com milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.3, p.931-938, 2011.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; FREITAS, F.C.L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.4, p.553-560, 2004. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582004000400009>. Acesso em: 20 ago. 2012.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. 1.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-441.

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 Antonio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Circular Técnica, 38).

KLUTHCOUSKI, J. Integração Lavoura – Pecuária sustentabilidade da agropecuária. Palestra apresentada In: **WORKSHOP DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**, 2005.

KLUTHCOUSKI, J; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura-Pecuária**. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás-GO, 2003.

MAYER, A.C.; POLJAKOFF-MAYER, A. **The germination of seeds**. 4.ed. Oxford: Pergamon Press, 1989. 270 p.

NASCIMENTO, R.S.; CARVALHO, N.L. Integração lavoura-pecuária. **Monografias ambientais – REMOA/UFSM**, Santa Maria, v.4, n.4, p. 828-847, 2011. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/view/3553/2343>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

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

PANTANO, A.C. **Semeadura de braquiária em consorciação com milho em diferentes espaçamentos na integração agricultura-pecuária em plantio direto**. 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Sistemas de produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

PEQUENO, D.N.L.; MARTINS, E.P.; AFFERRI, F.S.; FIDELIS, R.R.; SIQUEIRA, F.L.T. Efeito da época de semeadura da *Brachiaria brizantha* em consórcios com o milho, sobre caracteres agronômicos da cultura anual e da forrageira em Gurupi, estado do Tocantins. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v.2, n.3, 2006. Disponível em: <http://www.basa.com.br/bancoamazonia2/Revista/edicao_03/Efeito_Epoca_Semeadur.pdf>. Acesso em 01 ago. 2012.

PORTES, T.A.; CARVALHO, S.I.C.; OLIVEIRA, I.P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise de crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1349-1358, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v35n7/1349.pdf>>. Acesso em 01 ago. 2012.

SEVERINO, F.J.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio. II – implicações sobre as espécies forrageiras. **Planta Daninha**, Viçosa, v.24, n.1, p.45-52, 2006.

SILVA, P.C.S.; LOVATO, C.; LÚCIO, A.D. Reduções iniciais de populações em três híbridos de milho e sua relação com variáveis componentes do rendimento de grãos. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.9, n.1, p.56-64, 2002. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2144/1653>>. Acesso em: 16 ago. 2012.