

# PRODUTIVIDADE DE MILHO E DE BRAQUIÁRIA CULTIVADOS EM CONSÓRCIO

SHEILA CAIONI<sup>1</sup>, ANGÉLICA ANDRADE RIBEIRO<sup>1</sup>, TIAGO DE LISBOA PARENTE<sup>1</sup>, GUSTAVO CAIONE<sup>2</sup>, MARCO ANTONIO CAMILLO DE CARVALHO<sup>2</sup>, BRUNA CECCONELLO BENTO<sup>1</sup>

Recebido em 25.03.2013 e aceito em 06.11.2013.

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Graduados. Universidade do Estado de Mato Grosso. Campus de Alta Floresta. Av. Perimetral Rogério Silva s/n. Jd. Flamboyant. Alta Floresta-MT, CEP: 78580-000. sheila\_caioni@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor, Departamento de Agronomia. Universidade do Estado de Mato Grosso. Campus de Alta Floresta. Av. Perimetral Rogério Silva s/n. Jd. Flamboyant. Alta Floresta-MT, CEP: 78580-000. gcaione@unemat.br; marcocarvalho@unemat.br

**RESUMO:** Objetivou-se com esta pesquisa avaliar espaçamentos e finalidades de cultivo do milho (grãos ou silagem) sobre as produtividades de grãos e biomassa de milho e de forragem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu cultivados em consórcio. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 3x2, sendo três espaçamentos entre linhas (0,50; 0,70 e; 0,90 m) e duas finalidades de cultivo do milho (milho silagem e milho grãos), com 4 repetições. Avaliaram-se a produtividade de grãos, biomassa verde e biomassa seca do milho e da braquiária. A produtividade de biomassa do milho verde para silagem no espaçamento de 0,50 m entre linhas foi superior ao espaçamento de 0,9 m. Os espaçamentos de 0,5 m, 0,7 m e 0,9 m entre linhas e a finalidade de cultivo do milho (silagem ou para grãos) não exerceram influência na produtividade de forragem da *Urochloa brizantha* cv. Marandu. A produtividade de grãos de milho em consórcio com *Brachiaria* não foi influenciada pelos espaçamentos.

**Palavras chave:** renovação de pastagens, integração lavoura pecuária, biomassa, arranjo de plantas.

## CORN AND BRACHIARIA YIELD IN AN INTERCROPPING SYSTEM

**ABSTRACT:** The objective of this research was to evaluate spacing and purposes of the corn cropping system (grain or silage) on corn biomass and grain productivity. Corn and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu forage grown in intercropping system. The study was carried out in a randomized block design, in a 3x2 factorial with three row spacing (0.50, 0.70 and 0.90 m) and two corn purposes cropping (silage and grain yield), with 4 replications. It was evaluated the Corn yield, also fresh and dry biomass of corn and *Brachiaria*. The biomass production of corn silage in the 0.50 m row spacing was greater than that in the 0.9 m. The row spacing of 0.5, 0.7 and 0.9 m and purpose of corn cropping (silage or grain) had no influence on forage productivity of *Brachiaria*. The corn grain yield intercropped with *Brachiaria* was not affected by different row spacing.

**Key words:** pasture renewal, crop-livestock integration, biomass, plant arrangement.

## INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado abrange cerca de 206 milhões de hectares, representando 24% da superfície do território brasileiro (Balbino et al., 2002). Estima-se que 45 a 50 milhões de hectares são ocupados com pastagens cultivadas, dos quais aproximadamente 50%

encontra-se com algum grau de degradação. Esta região é responsável por cerca de 40 a 50% da produção de carne bovina no País (Macedo, 2001).

No Brasil, a agricultura em geral é considerada evoluída e produtiva, sendo comum a adoção de tecnologias, por outro lado a pecuária, na maioria das vezes, é

explorada de forma extensiva, com pouca reposição de nutrientes e manejo inadequado (Kluthcouski et al., 2004). Neste contexto, em áreas de pastejo ocorre perda do vigor das pastagens com o avanço do estágio de degradação. Este efeito reflete em baixa produtividade e taxa de lotação animal inferior à esperada, sobretudo, no período de estiagem, pois além de pouco produtivas, as pastagens mostram-se menos palatáveis e com menores valores nutricionais.

Como alternativa para agregar valor e maximizar o uso adequado da terra com altas produtividades, assegurando a qualidade do solo, propõe-se o sistema de integração lavoura pecuária (ILP), que engloba o cultivo de culturas de grãos integrado com a produção pecuária (Kluthcouski & Yokoyama, 2003; Carvalho et al., 2005; Allen et al., 2007; Assmann et al., 2009; Pariz et al. 2011). Através deste sistema é possível produzir grãos na safra de verão e na entressafra incluir a pastagem produtiva, com elevado valor nutritivo, evitando o uso excessivo de insumos, com diminuição nos custos de produção. A ILP no Brasil tem se tornado uma opção econômica, proporcionando ganhos ao produtor (maior rentabilidade), ao animal (oferta de pastagem de melhor qualidade no período de entressafra) e ao solo (maior conservação dos atributos químicos, físicos e biológicos), principalmente em regiões de Cerrado (Landers, 2007).

Neste sistema de produção o que se tem buscado é conciliar a máxima produtividade animal e de grãos dentro de um mesmo ano agrícola. Para tanto, é necessário utilizar culturas adaptadas à região, que favoreçam a produção integrada e que sejam economicamente viáveis (Sandini et al., 2011).

Vilela et al. (2011) afirmam que na integração lavoura-pecuária, o consórcio de uma cultura produtora de grãos com uma forrageira é adotado para antecipar o estabelecimento das pastagens, pois quando é feita a colheita da cultura anual a forrageira já está estabelecida. E além do pastejo pode também ser usada para melhorar a cobertura de solo para o plantio direto.

Na implantação deste sistema de produção, é necessário que seja realizado um diagnóstico prévio, ou seja, verificando se existem alguns inconvenientes ao adequado desenvolvimento das culturas. Dessa forma, verificar se há necessidade de controle de plantas daninhas perenes presentes em trilheiros de gado, presença de sulcos de enxurrada, camadas compactadas, presença ou não de acidez do solo

onde será necessário neutralizar o alumínio tóxico do mesmo através de calagem, e realizar a fertilização corretiva (Alvarenga et al., 2006), bem como possibilidade do uso de gessagem.

O estágio de colheita do milho assume considerável importância a fim de evitar competição entre as espécies (Kluthcouski & Aidar, 2003), já que, além dos fatores intrínsecos à planta e das condições climáticas da região de cultivo, o manejo dado à cultura pode interferir na produção de biomassa de milho, na interceptação da radiação solar e na acumulação de fotoassimilados (Argenta et al., 2001). Isto se explica pela melhor distribuição espacial de plantas de milho que poderá ser obtida pela redução do espaçamento entre linhas (Sangoi et al., 2002), proporcionando melhor produção de forragem, aliada à maior cobertura do solo (Borghi & Crusciol, 2007).

Portanto, é fundamental o conhecimento prévio do comportamento das espécies em competição para obter altas produtividades da cultura de grãos e adequada formação da pastagem, evitando que a competição existente entre as espécies inviabilize o cultivo consorciado (Kluthcouski & Yokoyama, 2003). Em revisão realizada por Macedo (2009), o mesmo verificou que de forma geral a forrageira não afeta a produtividade do milho. No entanto deve-se considerar que os efeitos desta forma de competição não são decorrentes apenas das duas espécies em questão, mas também de fatores externos. Neste sentido, Cruz et al. (2009) e Pariz et al. (2011) afirmam que algumas braquiárias podem influenciar a produtividade da cultura do milho.

Segundo Alvarenga et al. (2006), a fertilidade do solo, presença de invasoras e disponibilidade hídrica, entre outros, são fatores que podem acarretar redução na produtividade de milho devido a competição por estes recursos. Dessa forma vemos que ao optar pelo sistema ILP, consorciando as duas espécies em questão, pode ocorrer redução da produtividade do milho caso as condições ambientais e de solo não sejam adequadas ao seu desenvolvimento, pois ocorrerá então um efeito supressor da forrageira.

Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa avaliar espaçamentos e finalidades de cultivo do milho (grãos ou silagem) sobre as produtividades de grãos e biomassa de milho e

de forragem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu cultivados em consórcio.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no ano agrícola de 2009/2010, no Município de Alta Floresta, MT. As coordenadas geográficas da área experimental são 9° 59' 21" latitude Sul e 55° 59' 46" de longitude Oeste, com altitude de 290 m, possuindo precipitação média anual de 2.750 mm e, temperatura média de 24 °C. O clima predominante é do tipo AWI, clima tropical chuvoso com nítida estação seca, de acordo com a classificação de Köppen. Os dados de precipitação pluviométrica ocorridos durante a condução do experimento encontram-se na Figura 1.

O solo da área experimental, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013), é o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com textura média arenosa. Antes da instalação do experimento foi realizada a análise granulométrica e química do solo, na profundidade de 0-20 cm e os resultados obtidos foram: argila= 236 g kg<sup>-1</sup>; silte= 172 g kg<sup>-1</sup> e areia= 592 g kg<sup>-1</sup>; pH (CaCl<sub>2</sub>)= 4,7; M.O.= 3,6 g kg<sup>-1</sup>; P-Mehlich 1= 0,7 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup>= 0,48 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup>= 2,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup>= 1,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,20 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H = 4,15 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; (H+Al)= 4,35 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC= 7,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e V%= 45.

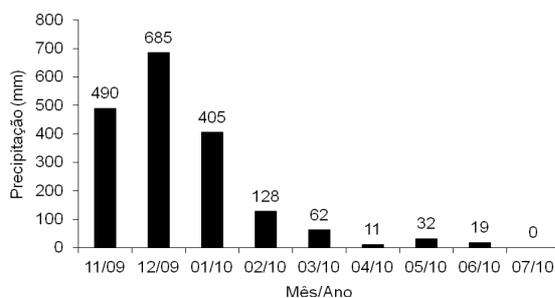


Figura 1. Precipitação pluviométrica durante o período de condução do experimento.

O preparo do solo foi realizado com grade aradora e grade niveladora no início de novembro de 2009. Em seguida, fez-se a correção do solo com o calcário dolomítico (PRNT = 100%, CaO = 30% e MgO = 20%), na dose de 800 kg ha<sup>-1</sup>, de acordo com o método de saturação por bases seguindo a recomendação de Alvarez & Ribeiro (1999). O corretivo foi aplicado a lanço com incorporação.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2, constituído por 3 espaçamentos entre linhas (0,50; 0,70 e 0,90 m) e duas finalidades de cultivo do milho (milho para silagem e milho para grãos), com 4 repetições. O milho cultivado para silagem foi colhido no estágio reprodutivo R5 (transição dos grãos de estado pastoso para farináceo) aos 65 dias após a emergência, e o milho para grãos permaneceu no campo até a colheita, no ponto de maturidade fisiológica (estádio reprodutivo R6).

Cada parcela foi constituída por seis linhas com 5 m de comprimento, com espaçamento entre elas de acordo com o tratamento. As larguras das parcelas foram de 3,0; 4,2 e 5,4 m, em função do espaçamento entre linhas, 0,50; 0,70 e 0,90 m, respectivamente. As quatro linhas centrais foram consideradas como úteis, descartando-se 1,0 m em cada extremidade. Dessa forma a área útil de cada tratamento foi de 6,0, 8,4 e 10,8 m<sup>2</sup> respectivamente.

Os tratamentos consistiram de espaçamento x finalidade de cultivo do milho. Efetuou-se o consórcio da *Urochloa brizantha* cv. Marandu com a cultura do milho, ambos semeados no mesmo momento. Nas entrelinhas do milho foi semeada a braquiária juntamente com o fertilizante utilizado para a cultura do milho. A braquiária foi semeada utilizando 13 kg ha<sup>-1</sup> de sementes (valor cultural = 40%). Utilizaram-se sementes de milho do híbrido duplo AG 1051, de ciclo normal, com estatura média de planta de 2,27 m e grãos amarelos dentados, objetivando obter-se uma população de 65.000 plantas por hectare em todos os espaçamentos.

Para a semeadura foram homogeneizadas as sementes de *Urochloa brizantha* cv. Marandu e o fertilizante (400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 05-30-10), e distribuídos nos sulcos. Os tratos culturais foram realizados de acordo com a necessidade da cultura. A adubação em cobertura foi realizada ao lado da linha de semeadura, aplicando-se 120 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia, parcelando a dose em três aplicações, aos 21, 36 e 38 dias após a emergência (40 kg ha<sup>-1</sup> em cada) visando-se maior aproveitamento do nutriente pela cultura, visto que o mesmo é facilmente perdido por volatilização e lixiviação.

Avaliaram-se a produtividade de grãos de milho, biomassa verde e biomassa seca do milho e da braquiária. No sistema de cultivo de

milho para silagem, a avaliação da produtividade de biomassa verde do milho foi realizada manualmente no estágio reprodutivo R5, coletando-se todas as plantas inteiras, de uma linha de cada parcela de todos os espaçamentos cortadas rente ao solo e, avaliando o peso dessas plantas. Para a determinação da matéria seca, duas plantas foram picadas e pesadas em balança de precisão, colocadas em sacos de papel e levadas até a estufa de circulação forçada, regulada à temperatura de 65 °C até a obtenção da massa constante. No sistema de cultivo de milho para grãos a produtividade foi determinada no estágio reprodutivo R6, através da pesagem dos grãos provenientes de três linhas da área útil das parcelas, corrigindo-se a umidade para 13%.

A colheita da braquiária para avaliação da produtividade de forragem (biomassa verde e massa seca) foi realizada aos 210 dias após a emergência, no dia 26/06/2010. Para isto, coletou-se 1,0 m de uma fileira de plantas de cada parcela e em cada espaçamento foi avaliada a produtividade da forrageira. As amostras foram pesadas para avaliação da biomassa verde e, em seguida, levadas para estufa de circulação forçada a uma temperatura de 65 °C, por 48 horas, quando foram pesadas novamente e quantificada a massa seca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico SANEST (Zonta & Machado, 1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biomassa verde e matéria seca de milho apresentaram diferenças significativas entre os espaçamentos (Tabela 1). A cultura do milho apresentou maior produtividade de biomassa verde e matéria seca nos espaçamentos de 0,50 m e 0,70 m. No espaçamento de 0,90 m houve menor produtividade de forragem, inferindo-se que nos menores espaçamentos (0,50 e 0,70 m) houve melhor distribuição das plantas na área, proporcionando maior eficiência na utilização de luz, água e nutrientes pelas plantas.

Borghi & Crusciol (2007), avaliando a produtividade do milho em consórcio com a braquiária em diferentes espaçamentos durante duas safras, observaram que no primeiro ano de cultivo não houve interferência na produtividade e no segundo ano, com o espaçamento de 0,45 m e com a braquiária na linha e na entre linha houve

menor produtividade do milho. Freitas et al. (2005) verificaram que o arranjo populacional e a presença da *Urochloa brizantha* não proporcionaram interferência na produção de milho para silagem, concordando com Sangoi et al. (2002), os quais relatam que o cultivo simultâneo das culturas em espaçamentos mais adensados pode ser uma forma de manejo eficiente, melhorando a distribuição espacial das plantas, com ganhos em produtividade.

**Tabela 1.** Biomassa verde, matéria seca e produtividade de grãos de milho, em diferentes espaçamentos.

Espaçamentos (m)	Biomassa verde	Matéria seca	Produtividade de grãos
	t ha <sup>-1</sup>		
0,50	45,5 a	19,5 a	8,1
0,70	45,0 ab	18,6 a	8,1
0,90	40,7 b	15,9 b	7,6
Teste F	3,7*	9,6**	1,55ns
DMS (Tukey 5%)	4,6	2,0	0,73
CV(%)	17,7	18,4	15,4

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

\*, \*\* e ns: Significativo a 5%, 1% e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Observa-se que os espaçamentos não influenciaram na produtividade de grãos de milho (Tabela 1). Este resultado demonstra que o efeito do adensamento das linhas de plantio só interferiu no acúmulo de biomassa das plantas. A produtividade de grãos de milho foi semelhante à produtividade observada por Pariz et al. (2011) no consórcio envolvendo a *Urochloa decumbens* (8,0 t ha<sup>-1</sup> de grãos de milho) e no consórcio com a *Urochloa brizantha* (7,0 t ha<sup>-1</sup> de grãos de milho), no entanto, superior ao consórcio envolvendo a *Urochloa ruziziensis* (5,4 t ha<sup>-1</sup>). Os autores estudaram diferentes braquiárias em consórcio com milho e, dentre as espécies estudadas, concluíram que somente a *Urochloa ruziziensis* prejudicou a produtividade de grãos do milho cultivado em consórcio.

De acordo com Pinho et al. (2008), o aumento da densidade de plantas pode promover uma melhor exploração do ambiente e do genótipo influenciando em maiores produtividades. Entretanto, pode provocar maior competição entre plantas por nutrientes, água, luz e CO<sub>2</sub>. Diante disso, é importante estabelecer melhores arranjos populacionais

de acordo com cada região, pois a disponibilidade, principalmente, de nutrientes e água, geralmente oferece maior limitação para o uso de elevadas populações.

Em regiões que a atividade pecuária é tradicional é fundamental o uso de uma cultura para produção de silagem, pois é necessário que se realize uma complementação na alimentação animal, principalmente em períodos de estiagem, onde havendo um déficit hídrico ocorre crescimento limitado das forrageiras e, nestas condições, o milho torna-se uma boa alternativa para a produção de silagem (Assis et al., 2010). Os mesmos autores, também testaram o híbrido AG 1051 sob condições de Latossolo Vermelho distrófico em Jaboticabal, no espaçamento 0,90 m para produção de MS e obtiveram valor médio de 14,6 t ha<sup>-1</sup>, inferior ao verificado nesta pesquisa.

Conforme os dados obtidos, não houve efeito significativo para a produtividade de forragem (biomassa verde e matéria seca) da braquiária cultivada em consórcio com o milho para silagem e com milho para grãos, nos diferentes espaçamentos (Tabela 2). Verifica-se que nos espaçamentos avaliados não ocorreu competição que limitasse significativamente o desempenho das espécies em consórcio. A produtividade de forragem da braquiária nos três espaçamentos não diferiu significativamente em consórcio com o milho.

**Tabela 2.** Biomassa verde e matéria seca de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, em função de diferentes espaçamentos e finalidades de cultivo do milho.

Espaçamentos (m)	Biomassa verde	Biomassa seca
	t ha <sup>-1</sup>	
0,50	12,10	8,30
0,70	10,35	6,42
0,90	9,90	6,11
Teste F	1,34 ns	3,31 ns
DMS (Tukey 5%)	3,40	2,20
Finalidades de cultivo do milho		
Silagem	11,53	7,45
Grão	10,03	6,52
Teste F	1,56 ns	1,44 ns
DMS (Tukey 5%)	3,45	1,53
Espaçamentos x Finalidade de cultivo	1,71 ns	1,48 ns
CV(%)	36,6	37,4

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo.

Comparando a produtividade de forragem da braquiária cultivada em consórcio com milho

para silagem e com milho para grãos, verifica-se que não houve diferença significativa. Isso demonstra que a permanência do milho no campo até sua maturidade fisiológica não prejudicou a forrageira. A produtividade de matéria seca da braquiária obtida foi superior a verificada por Pariz et al. (2011), os quais obtiveram produtividade de matéria seca da *Urochloa brizantha* de 4,1 t ha<sup>-1</sup> e, neste trabalho, a maior produtividade foi obtida com a *Urochloa ruziziensis* (6,4 t ha<sup>-1</sup>).

Observa-se que a forrageira apresentava alto percentual de MS, o que pode ser explicado pela época em que a braquiária foi colhida, sendo que já estava num período de baixas precipitações, pois a partir de março a precipitação diminuiu consideravelmente.

Ao realizar o consórcio do milho com a braquiária, a forrageira pode servir tanto como alimento na atividade pecuária, como também para a formação de palha e elevado sistema radicular no sistema de plantio direto. Além disso, a braquiária e o milho acumulam biomassa em diferentes épocas e espaço, possibilitando o consórcio entre elas. Após o milho ser colhido, a forrageira pode proporcionar pastagem de boa qualidade devido ao fato de que as braquiárias são adaptadas às regiões que apresentam características de inverno seco.

## CONCLUSÃO

O aumento da distância entre linhas do milho provocou redução da produção de biomassa, porém a produtividade de grãos da cultura não é afetada.

A produtividade de forragem da *Urochloa brizantha* cv. Marandu não é afetada pelo espaçamento entre linhas do milho colhido tanto para silagem, quanto para grãos.

A adoção do sistema ILP pode ser empregada para a produção de milho silagem ou milho para grãos, consorciado com a forrageira sem que haja comprometimento da formação de pastagem subsequente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, V.G.; BAKER, M.T.; SEGARRA, E.; BROWN, C.P. Integrated irrigated crop-livestock systems in dry climates. **Agronomy Journal**, Madison, v. 99, n.2, p.346-360, 2007.

- ALVARENGA, R.C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F.J.; CRUZ, J.C.; GONTIJO NETO, M.M. Cultura do milho na integração lavoura-pecuária. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, p.106-126, 2006.
- ALVAREZ, V.V.H.; RIBEIRO, A.C. Calagem. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999, 359p.
- ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1075-1084, 2001.
- ASSIS, F.B.; REIS, R.A.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; MELO, G.M.P.; SANTOS, J.P.D.; FERNANDES, L.O. **Avaliação de características agronômicas em nove híbridos de milho para silagem**. 2010. Disponível em: <[http://prope.unesp.br/xxi\\_cic/27\\_31292861878.pdf](http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_31292861878.pdf)> Acesso em: out. 2011.
- ASSMANN, T.S.; RONZELLI JÚNIOR, P.; MORAES, A.; ASSMANN, A.L.; KOEHLER, H.S.; SANDINI, I. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o sistema plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.4, p.675-683, 2009.
- BALBINO, L.C.; BRUAND, A.; BROSSARD, M.; GRIMALDI, M.; HAJNOS, M.; GUIMARAES, M.F. Changes in porosity and microaggregation in clayey Ferralsols of the Brazilian Cerrado on clearing for pasture. **European Journal of Soil Science**, Oxford, v.53, n.2, p.219-230, 2002.
- 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.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R.; SILVA, R.R. Integração agricultura-pecuária: um enfoque sobre cobertura vegetal permanente. **REDVET**, Málaga, v.6, n.8, 2005. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080805/080507.pdf>> Acesso em: set. 2011.
- CRUZ, S.C.S.; PEREIRA, F.R.S.; BICUDO, S.J.; SANTOS, J.R.; ALBUQUERQUE, A.W.; MACHADO, C.G. Consórcio de milho e *Brachiaria decumbens* em diferentes preparos de solo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.31, n.4, p.633-639, 2009.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília: Embrapa-SPI, 2013. 353p.
- FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A.; SANTOS, M.V.; AGNES, E.L.; CARDOSO, A.A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com o milho para silagem no sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, v.23, n.1, p.49-58, 2005.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L.F.; COBUCCI, T. Integração Lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas. Potafos, Encarte técnico: **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.106, jun. 2004. 20p. Disponível em: [http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/926048f0196c9d4285256983005c64de/9e073df11ceb69900325704a004d8ec7/\\$FILE/Anais%20Joao%20Kluthcouski.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/926048f0196c9d4285256983005c64de/9e073df11ceb69900325704a004d8ec7/$FILE/Anais%20Joao%20Kluthcouski.pdf). Acesso em: 10 set. 2011.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.185-223.
- KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. 1. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.131-141.
- LANDERS, J.N. **Tropical crop-livestock systems in conservation agriculture: the Brazilian experience**. 92p. Rome: FAO, 2007.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, supl. spe., p.133-146, 2009.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura pecuária: alternativa para a sustentabilidade animal da produção animal. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.M.; SILVA, S.C. **Planejamento de sistema de produção em pastagens**. Fealq, 2001. 369 p.

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

PINHO, R.G.V.; GROSS, M.R.; STEOLA, A.G.; MENDES, M.C. Adubação nitrogenada, densidade e espaçamento de híbridos de milho em sistema plantio direto na região sudeste do Tocantins. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.3, p.733-739, 2008.

SANDINI, I.E.; MORAES, A.; PELISSARI, A.; NEUMANN, M.; FALBO, M.K.; NOVAKOWSKI, J.H. Efeito residual do nitrogênio na cultura do milho no sistema de produção integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.8, p.1315-1322, 2011.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; SILVA, P.R.F.; 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.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B.; MACEDO, MARCHÃO, M.C.M.; R.L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G.A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1127-1138, 2011.

ZONTA, E.P; MACHADO A.A. **Manual do SANEST**: sistema de análise estatística para microcomputadores. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. 1991, 102 p.

★★★★★