

DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO SAFRINHA CONSORCIADO COM FORRAGEIRAS NO NOROESTE DO ESTADO DE MATO GROSSO

Admar Junior Coletti^{1*}; Diego Stasiak²; Junio Cesar Martinez³;
Fabricio Coletti⁴; Diego José Dal'Maso²

SAP 8480 Data envio: 20/08/2013 Data do aceite: 23/03/2014
Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471
Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 2, abr./jun., p. 100-105, 2015

RESUMO - O consórcio de milho safrinha com forrageiras, em regiões de clima tropical apresenta-se como uma alternativa para produção de grãos e manutenção de palhada para o sistema de semeadura direta. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do milho safrinha consorciado com forrageiras semeadas por ocasião da adubação de cobertura do milho, no estágio fenológico V5. O experimento foi conduzido no município de Sapezal, MT (13°35'13" S, 58°47'56" W e altitude de 570 m). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos (monocultivo do milho, milho + *Urochloa brizantha* cv. Marandu, milho + *Urochloa brizantha* cv. Piatã, milho + *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e milho + *Panicum maximum* cv. Massai) e cinco repetições. Avaliou-se: altura de planta, altura de inserção da primeira espiga, população de plantas, índice de espigas, número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira, massa de cem grãos, produtividade de grãos e produção de matéria seca das forrageiras. A presença das forrageiras semeadas por ocasião da adubação de cobertura do milho não interferiu nas características agrônômicas desta cultura. A produtividade de grãos de milho, apesar de não ser influenciada pelos tratamentos, foi superior a média nacional e do Estado de Mato Grosso.

Palavras-chave: consórcio; *Panicum maximum*, safrinha, *Urochloa brizantha*, *Zea mays*.

Agronomic performance of late season maize, intercropped with forage crops in the northwestern Mato Grosso State, Brazil

ABSTRACT - The late season maize, intercropped with forage crops in tropical areas, is an alternative to grain production and straw maintenance in the no-tillage system. The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of late season maize, intercropped with forage crops that were sown during the topdressing in phenological stage V5. The experiment was conducted in Sapezal, MT, (13°35'13" S, 58°47'56" W and altitude of 570 m). It was used a random block experimental design, with five treatments (monocropping of maize, maize + *Urochloa brizantha* Marandu, maize + *Urochloa brizantha* Piata, maize + *Urochloa brizantha* Xaraés and maize + *Panicum maximum* cv. Massai), with five repetitions. Plant height, height of insertion of the first spike, plant population, spike index, number of kernels rows, number of kernels per row, mass of hundred grain, grain yield and dry matter production of forage were evaluated. The presence of forage crops sown during the topdressing did not affect the agronomic characteristics of maize. Grain yield of maize, although not influenced by the treatments, was higher than the national and the Mato Grosso State average productivity.

Key words: consortium, *Panicum maximum*, late season maize, *Urochloa brizantha*, *Zea mays*.

¹Discente de Doutorado em Sistemas de Produção, Faculdade de Engenharia, UNESP, Campus de Ilha Solteira, SP, CEP 15385-000. E-mail: admar.coletti@gmail.com. *Autor para correspondência

²Engenheiro Agrônomo

³Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Pontes e Lacerda

⁴Discente de Mestrado em Ambientes de Produção, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Tangará da Serra

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade do setor agropecuário deve estar diretamente relacionada com a evolução do sistema de produção. Neste sentido, o Sistema Plantio Direto (SPD) e a Integração Lavoura Pecuária (ILP) destacam-se por proporcionar benefícios recíprocos, ao eliminar ou reduzir as causas da degradação física, química e biológica do solo, resultantes de cada uma das explorações (KLUTHCOUSKI et al., 2000).

A ILP, em um contexto geral, constitui-se em um sistema de produção que alterna na mesma área, o cultivo de culturas destinadas à produção vegetal, sobretudo grãos, e pastagens anuais ou perenes, destinadas à produção de forragem para alimentação animal, após a colheita da cultura produtora de grãos e, em seguida, para formação de palhada para o SPD (BALBINOT JUNIOR et al., 2009). Entre as modalidades de ILP utilizadas no Brasil, destaca-se o cultivo consorciado de espécies forrageiras tropicais, como a *Urochloa brizantha*, vulgarmente conhecida como “braquiarião ou brizanthão”, com culturas como: milho, soja, arroz, e sorgo (ALVARENGA et al., 2006).

Dentre as espécies cultivadas no consórcio, o milho tem grande importância, pois este cereal é cultivado em uma grande área. Na safrinha de 2012/13 foi cultivado quase 9,0 milhões de hectares, o que representa um aumento de 17,6% da área semeada em relação ao ano anterior. As lavouras de milho safrinha estão localizadas em sua grande maioria na região Centro-Oeste, onde são semeadas logo após a colheita da soja, com uma produção recorde de 29,8 milhões de toneladas, o que corresponde a cerca de 66% da safrinha do país (CONAB, 2013).

O milho constitui-se como um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo, sendo utilizado na alimentação humana e animal (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000). É uma importante espécie para proteção do solo, pela quantidade e durabilidade da sua palha, além de possuir características favoráveis ao cultivo consorciado, como alto porte das

plantas e altura de inserção das espigas, permitindo que a colheita ocorra sem interferência das plantas forrageiras (ALVARENGA et al., 2006) e quando cultivado em consórcio com uma espécie forrageira, juntos proporcionam maior quantidade de matéria seca e maior porcentagem de solo coberto (PEQUENO et al., 2006).

No consórcio de milho com forrageiras existe a possibilidade da utilização da forrageira exclusivamente como planta produtora de palha, proporcionando cobertura permanente do solo até a semeadura da safra de verão subsequente (BORGHI; CRUSCIOL, 2007).

A semeadura da forrageira pode ser realizada em diferentes épocas, inclusive simultaneamente com a cultura do milho, misturada com o fertilizante, sendo que a época e as diferentes modalidades de implantação da forrageira poderão influenciar de maneira negativa a produtividade de palha visando o SPD e até mesmo o desenvolvimento da cultura do milho (PANTANO, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do milho em consórcio com forrageiras semeadas por ocasião da adubação de cobertura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de sequeiro, na safrinha do ano agrícola 2010/11, na Fazenda Santa Rita, situada na Rodovia MT 235, km 130, no município de Sapezal, MT, localizado na latitude 13°35'13" S, longitude 58°47'56" W e com altitude de 570 m.

O clima predominante da região é o Tropical quente úmido, com duas estações bem definidas: chuvosa de outubro a abril e seca de maio a setembro. Possui temperatura média anual de 24 °C e pluviosidade anual em torno de 2.100 mm (SAPEZAL, 2011). Durante a condução do experimento houve uma precipitação pluvial de 558 mm (Figura 1).

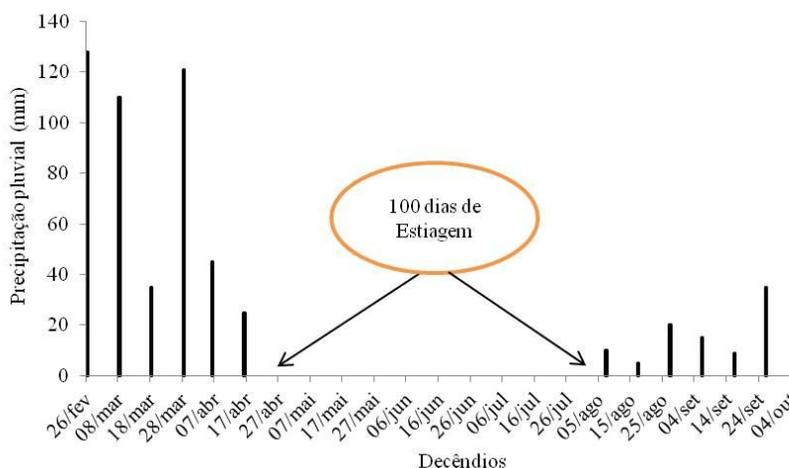


FIGURA 1 - Precipitação pluvial em decêndios, registrada durante a realização do experimento, em Sapezal, MT.

O solo predominante na área foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico muito argiloso (EMBRAPA, 2006), o qual era originalmente ocupado por vegetação do Cerrado. A área vem sendo cultivada há 18 anos com a cultura da soja, e nos últimos 10 anos o milho é utilizado em sucessão, como safrinha. No ano de 2007 foi realizado no talhão da área experimental a correção do solo, com intuito de elevar a saturação por bases à 50%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituíram-se de: Monocultivo de milho (MM - testemunha); milho + *Urochloa brizantha* cv. Marandu (MUM); milho + *Urochloa brizantha* cv. Piatã (MUP); milho + *Urochloa brizantha* cv. Xaraés (MUX); e milho + *Panicum maximum* cv. Massai (MPM).

Cada parcela constituía-se de uma área total de 67,5 m² (15 m de comprimento x 4,5 m de largura). O híbrido de milho utilizado foi o DEKALB 390 VT-PRO, o qual foi tratado com o inseticida imidacloprido + tiodicarbe na dose de 300 mL para cada 60.000 sementes. Antes da instalação do experimento realizou-se a amostragem de solo da área experimental, na camada de 0-0,20 m de profundidade, para posterior recomendação de adubação. Os resultados da análise química foram: pH (CaCl₂): 4,80; MO: 31 g dm⁻³; P (Melich): 11 mg dm⁻³; K: 0,13 cmol_c dm⁻³; Ca: 2,41 cmol_c dm⁻³; Mg: 0,66 cmol_c dm⁻³; H + Al: 5,75 cmol_c dm⁻³; SB: 3,20 cmol_c dm⁻³; CTC: 8,90 cmol_c dm⁻³; V%: 35,50; areia: 138 g kg⁻¹; silte: 107 g kg⁻¹; e argila: 755 g kg⁻¹.

Em 10 de fevereiro de 2011, após a colheita da soja, realizou-se a dessecação da área por meio da aplicação de glifosato (1.920 g ha⁻¹ do i.a.), com volume de calda de 100 L ha⁻¹. A semeadura do milho foi realizada no dia 26 de fevereiro de 2011, com auxílio de semeadora-adubadora de discos para plantio direto, com cinco linhas espaçadas em 0,90 m, semeado na profundidade de 0,05 m, com uma densidade de cinco sementes m⁻¹ de sulco, aproximadamente 55.000 plantas ha⁻¹. A emergência do milho ocorreu no dia 03 de março. A adubação de semeadura foi realizada mediante os resultados da análise química do solo e nas recomendações para o milho safrinha (SOUSA; LOBATO, 2004), sendo utilizados 220 kg ha⁻¹ do adubo formulado 08-16-16 (NPK). Aos 17 dias após a emergência (DAE) do milho realizou-se a aplicação do herbicida atrazina na dose de 1.000 g ha⁻¹ do i.a.

A densidade de semeadura das *Urochloa* spp. foi de 7,5 kg ha⁻¹ (VC: 50%) e do *P. maximum* cv. Massai foi de 10,5 kg ha⁻¹ (VC: 36%). Independentemente da forrageira utilizada, semeou-se o equivalente de 375 pontos de valor cultural. As forrageiras foram semeadas na entre linha do milho, quando a cultura atingiu o estágio fenológico de cinco folhas desenvolvidas (V5 aos 20 DAE), manualmente, em sulcos abertos mediante o uso de enxadas, distribuídas a uma profundidade de 0,05 m. Nesta mesma data realizou-se a adubação de cobertura da cultura do milho, com aplicação manual de 100 kg ha⁻¹ de N (uréia).

Aos 134 DAE colheu-se o milho, no ponto de maturidade fisiológica, de forma manual, coletando-se todas as espigas presentes na área útil das parcelas (5 m de comprimento x duas linhas centrais). A colheita das forrageiras foi realizada 190 DAE das mesmas (dia 04 de outubro). Após a coleta, as forrageiras remanescentes na área foram desseçadas para semeadura da safra de verão seguinte.

As variáveis avaliadas na cultura do milho foram:

- *altura de planta*, determinou-se pela distância entre o colo da planta e a inserção da folha bandeira, em 10 plantas seguidas da área útil da parcela, com régua de madeira graduada em centímetros;

- *altura de inserção da primeira espiga*, determinou-se pela distância entre o colo da planta e a inserção da primeira espiga, nas mesmas 10 plantas da variável altura de planta, com régua de madeira graduada em centímetros;

- *população final*, contou-se todas as plantas contidas na área útil da parcela e extrapolou-se os dados para hectare;

- *índice de espigas*, quantificou-se o número de espigas por parcela e dividiu-se pela população final de plantas;

- *número de fileiras de grãos por espiga*, contou-se o número de fileiras de grãos de dez espigas escolhidas aleatoriamente da área útil da parcela e posteriormente fez-se a média;

- *número de grãos por fileira*, contou-se o número de grãos de duas fileiras das mesmas dez espigas da variável anterior, e fez-se a média;

- *produtividade de grãos*, coletou-se as espigas da área útil da parcela, fez-se a debulha manual das mesmas, depois os grãos foram pesados e determinou-se a sua umidade com aparelho digital G600. Os valores foram corrigidos à 13% umidade (base úmida), e em seguida, transformados para kg ha⁻¹;

- *massa de 100 grãos*, retirou-se quatro amostras homogêneas de 100 grãos, obtendo-se assim, um valor médio.

Para a determinação da matéria seca (MS) das forrageiras coletou-se duas amostras de 0,9 m² (material produzido na entre linha da cultura do milho, com 1 m de comprimento) na área útil de cada parcela. Em seguida, as amostras foram levadas para secagem em estufa com ar forçado a 65 °C, por 72 h, até massa constante. Após secagem determinou-se a massa, fez-se a média das duas amostras, e extrapolou os dados de produção de MS para kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O programa estatístico Sisvar foi utilizado nas análises estatísticas (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura de planta, a altura de inserção da primeira espiga, a população final de plantas e o índice de

espigas não foram influenciadas estatisticamente ($p < 0,05$) pelos tratamentos (Tabela 1).

Em relação à altura de planta, este comportamento também foi observado por Tsumanuma (2004), que avaliando o consórcio do milho com *U. brizantha*, *U. decumbens* e *U. ruziziensis*, semeadas na entre linha no mesmo dia da semeadura do milho, entre linha na época de adubação de cobertura do milho e testemunha, também não notou diferenças na altura de planta. Dentre as características que conferem habilidade competitiva ao milho, a altura da planta tem sido considerada a medida mais fácil para avaliar a competição das plantas de milho com plantas de outras espécies (PENDLETON; SEIF, 1981; SKORA NETO, 2003).

Com relação à população final de plantas e o índice de espigas, esses resultados se comparam aos obtidos por Mello et al. (2007), que trabalharam com consorciação de milho com braquiária, em solo de textura argilosa, em clima Subtropical úmido, em dois espaçamentos e diferentes modalidades de semeadura, e não observaram diferenças na população final de plantas e

no índice de espigas, em função das modalidades de semeadura.

Os resultados referentes ao número de fileiras de grãos por espiga e número de grãos por fileira não apresentaram diferenças entre os tratamentos, indicando que as forrageiras não exerceram efeito competitivo sobre essas características agrônômicas (Tabela 2). Tsumanuma (2004), e Balbinot Junior et al. (2005) ressaltam que, diferenças na produtividade de grãos são normalmente atribuídas a essas duas variáveis, que vão ser resultado do número de grãos por planta e consequentemente a média da massa dos grãos formados pelas plantas.

Para a variável massa de cem grãos, os resultados não diferiram estatisticamente entre os tratamentos (Tabela 2). Esta variável é um importante componente da produção de grãos, podendo ser afetada por qualquer tipo de estresse que a planta sofra após o florescimento (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000). Como as forrageiras foram implantadas no estágio fenológico V5 da cultura do milho, essas tiveram um menor poder de competição por água, luz e nutrientes com a cultura do milho (SILVA et al., 2004; TSUMANUMA, 2004; PEQUENO et al., 2006).

TABELA 1. Altura de planta (AP), altura de inserção da primeira espiga (AI), população final de plantas (PF) e índice de espigas (IE), relacionados às plantas de milho em função dos tratamentos estudados.

Tratamentos	AP	AI	PF	IE
	m		plantas ha ⁻¹	
MM	2,00 a	1,00 a	54.444 a	0,90 a
MUM	1,98 a	1,02 a	52.000 a	0,90 a
MUP	1,97 a	1,04 a	54.222 a	0,90 a
MUX	1,96 a	1,03 a	52.222 a	0,90 a
MPM	1,98 a	1,03 a	50.000 a	0,90 a
CV (%)	2,83	4,60	5,84	3,57
DMS	0,10	0,09	5,950	0,06

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

MM – Monocultivo de milho (testemunha); MUM - Milho + *Urochloa brizantha* cv. Marandu; MUP - Milho + *Urochloa brizantha* cv. Piatã; MUX - Milho + *Urochloa brizantha* cv. Xaraés; MPM - Milho + *Panicum maximum* cv. Massai.

TABELA 2. Número de fileiras de grãos por espiga (NFG), número de grãos por fileira (NGF), massa de 100 grãos (M100) e produtividade de grãos (PG), relacionados às plantas de milho em função dos tratamentos estudados.

Tratamentos	NFG	NGF	M100	PG
			g	kg ha ⁻¹
MM	18,0 a	27,3 a	24,47 a	5.355 a
MUM	17,1 a	27,9 a	23,86 a	4.972 a
MUP	17,4 a	28,7 a	24,41 a	5.121 a
MUX	17,5 a	27,7 a	24,90 a	5.441 a
MPM	16,9 a	28,3 a	24,16 a	4.826 a
CV (%)	3,14	5,00	4,20	6,62
DMS	1,06	2,71	1,98	660,07

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

MM – Monocultivo de milho (testemunha); MUM - Milho + *Urochloa brizantha* cv. Marandu; MUP - Milho + *Urochloa brizantha* cv. Piatã; MUX - Milho + *Urochloa brizantha* cv. Xaraés; MPM - Milho + *Panicum maximum* cv. Massai (MPM).

Para produtividade de grãos do milho, os resultados não diferiram estatisticamente entre os tratamentos, comprovando assim, a viabilidade do

consórcio entre milho e forrageiras, quando as forrageiras são semeadas no momento da adubação de cobertura (Tabela 2). Esses resultados corroboram aos obtidos por

Bernardes (2003); Klutchcouski e Aidar (2003); Tsumanuma (2004) e Barducci et al. (2007).

Bernardes (2003), estudando a semeadura de braquiária 20 e 35 dias após a semeadura do milho, e diferentes densidades da forrageira na cultura do milho, verificou que a produtividade de grãos e os componentes de produção da cultura do milho não foram influenciados pela introdução das forrageiras. Resultados semelhantes foram obtidos por Pantano (2003), que trabalhando com consórcio de milho com braquiária semeada a lanço na época de cobertura do milho, não observou interferência exercida pela *U. brizantha* sobre a produtividade do milho.

Por outro lado, Chiorderoli et al. (2010) observaram que as maiores produtividades de grãos de milho foram obtidas no tratamento com semeadura das forrageiras na época de adubação de cobertura do milho, já que as forrageiras semeadas nessa época sofreram maior concorrência com o milho, onde o mesmo já estava estabelecido em estágio V5.

De um modo geral, não houve diferenças entre os tratamentos em nenhuma característica agrônômica avaliada na cultura do milho. Resultados semelhantes também foram encontrados por Ramella et al. (2013).

Na cultura do milho o período crítico para prevenção da interferência da cultura (PCPI) ocorre entre os estádios fenológicos V5 e V8 ou entre 20 e 40 dias após emergência (ALVARENGA et al., 2006). No presente experimento a semeadura das forrageiras e a adubação de cobertura ocorreu no estágio V5 (20 DAE), neste momento, a cultura do milho já havia recebido a aplicação do herbicida pós-emergente atrazina que manteve a área

limpa. A emergência das forrageiras se deu aos 30 DAE do milho, momento este que, em virtude do sombreamento provocado pelo milho, as forrageiras apresentaram crescimento lento, em especial por possuírem metabolismo C_4 de fixação do CO_2 , características que as fazem exigentes por luz, podendo o milho completar o seu ciclo e produzir satisfatoriamente (PORTES et al., 2000).

Ao analisar a produtividade média nacional e a do Estado de Mato Grosso, para a safrinha de 2011 (CONAB, 2011), e comparar com a média dos valores encontrados nos tratamentos, verificou-se que a produtividade do milho em consórcio com forrageiras foi superior em 46,8 e 34,6%, respectivamente.

Para a agricultura é importante avaliar a quantidade de matéria seca produzida pelas forrageiras em consórcio, pois elas promovem maior cobertura do solo e a formação de resíduo vegetal para o SPD (TUMANUMA, 2004). A produção de matéria seca indica qual e/ou quais das espécies forrageiras, semeadas junto com a adubação de cobertura do milho, apresentou maior eficiência no estabelecimento em consórcio.

Dentre as forrageiras avaliadas os cultivares de *U. brizantha* Xaraés, Marandu e Piatã não diferiram entre si, apresentando respectivamente, 1.026, 1.016 e 701 kg ha⁻¹ de matéria seca. Dentre essas, a *U. brizantha* cv. Piatã não diferiu do *P. maximum* cv. Massai (Tabela 3). O baixo acúmulo de matéria seca pelo cv. Massai pode ser justificado pela menor tolerância ao sombreamento e ao déficit hídrico. Resultados semelhantes foram obtidos por Andrade et al. (2004).

TABELA 3. Produção de matéria seca (MS) das forrageiras consorciadas com milho.

Tratamentos	MS kg ha ⁻¹
<i>U. brizantha</i> cv. Xaraés	1.026 a
<i>U. brizantha</i> cv. Marandu	1.016 a
<i>U. brizantha</i> cv. Piatã	701 ab
<i>P. maximum</i> cv. Massai	188 b
CV (%)	44,43
DMS	611,79

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

Os resultados observados para produção de matéria seca na safrinha, provavelmente deve-se ao fato de que a semeadura, na adubação de cobertura do milho, prejudica o desenvolvimento inicial das forrageiras. Esses resultados se comparam aos obtidos por Silva et al. (2004), Tsumanuma (2004) e Pequeno et al. (2006), que associam esse fato a eficácia da cultura do milho na competição por água, luz e nutrientes. Os referidos autores ainda ressaltam que quanto maior o atraso da semeadura das forrageiras, menor é o desempenho produtivo das mesmas.

Ressalta-se que o momento em que mais se esperava acúmulo de matéria seca pelas forrageiras, era com o início da maturação fisiológica do milho, ou seja, secamento das folhas da cultura principal, e porventura entrada de luminosidade no sistema. Devido ao

comportamento pluviométrico neste período (100 dias de déficit hídrico), esse acúmulo de matéria seca ficou comprometido. Com a primeira chuva no dia sete de agosto, as forrageiras começaram a se desenvolver, porém com tempo reduzido de acúmulo de matéria seca devido a semeadura da cultura de verão.

CONCLUSÕES

As características agrônômicas da cultura do milho não foram comprometidas pelo consórcio com as forrageiras, semeadas na adubação de cobertura, na safrinha.

A produtividade de grãos de milho, apesar de não ser influenciada pelos tratamentos, foi superior a média nacional e do Estado de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, R.C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F.J.; CRUZ, J.C.; GONTIJO NETO, M.M. A cultura do milho na integração lavoura-pecuária. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.233, p.106-126, 2006.
- ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.3, p.263-270, 2004.
- BALBINOT JUNIOR, 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.
- BALBINOT JUNIOR, A.A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.
- BARDUCCI, R.S.; COSTA, C.; PUTAROV, T.C.; SARTI, L.M.N.; NIERO, L.F.S.; OGAWA, E.S. Produção de milho com *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* em função da época de consorciação. **PUBVET**, Londrina, ed.6, v.1, n.7, 2007.
- BERNARDES, L.F. **Semeadura de capim marandu em pós-emergência da cultura de milho para obtenção de cobertura morta em SPD**. 2003. 42p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.163-171, 2007.
- CHIODEROLI, C.A.; MELLO, L.M.M.; GRIGOLLI, P.J.; SILVA, J.O.R.; CESARIN, A.L. Consorciação de braquiárias com milho outonal em plantio direto sob pivô central. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.6, p.1101-1109, 2010.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo primeiro levantamento, agosto 2011** / Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2011. 41p.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo primeiro levantamento, agosto 2013** / Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2013. 29p.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.
- FERREIRA, D.F. **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. Software.
- 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.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antonio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, p.407-441, 2003.
- MELLO, L.M.M.; PANTANO, A.C.; NARIMATSU, K.C.P. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: consorciação braquiária e milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 36., 2007, Bonito. **Anais...** Jaboticabal: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2007. 1 CD-ROM.
- 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) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira.
- PENDLETON, J.W.; SEIF, R.D. Role of height in corn competition. **Crop Science**, Madison, p.154-156, 1981.
- 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 consórcio com o milho, sobre caracteres agrônômicos da cultura anual e da forrageira em Gurupi, Estado do Tocantins. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v.2, n.3, p.127-133, 2006.
- PORTES, T.A.; CARVALHO, S.I.C.; OLIVEIRA, I.P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do 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.
- RAMELLA, J.R.P.; BATTISTUS, A.G.; SILVA, C.; LIBARDI, K.D.C.; CASTAGNARA, D.D.; OLIVEIRA, P.S.R.; NERES, M.A. Influência do sistema lavoura-pecuária com *Zea mays* L. e *Brachiaria brizantha* nas variáveis produtivas da cultura do milho. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.12, n.2, p.96-104, 2013.
- SAPEZAL. Prefeitura Municipal de Sapezal. **Sapezal** – MT, 2011. Disponível em: <<http://www.sapezal.mt.gov.br/Dados-do-Municipio/>>. Acesso em: 10 jul. 2013.
- SILVA, A.A.; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R. Manejo de plantas daninhas no Sistema Integrado Agricultura-Pecuária. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A.A.; AGNES, E.L. **Manejo integrado integração lavoura-pecuária**. Viçosa: UFV, p.117-170, 2004.
- SKORA NETO, F. Uso de caracteres fenológicos do milho como indicadores do início da interferência causada por plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.1, p.81-87, 2003.
- SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.
- TSUMANUMA, G.M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP**. 2004. 83p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Área de concentração Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.