



**Crescimento de *Brachiaria spp.* e milho safrinha em cultivo consorciado**

***Growth analysis of off season corn and Brachiaria intercropping***

**Rodrigo César Sereia<sup>1</sup>, Leonardo Fernandes Leite<sup>2</sup>, Valdecir Batista Alves<sup>3</sup>, Gessí Ceccon<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rodovia Dourados - Itahum, Km 12, Caixa Postal – 533, CEP: 79.804-970 – Dourados/MS, E-mail: rodrigo\_sereia@hotmail.com.

<sup>2</sup>Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN).

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) Aquidauana, MS.

<sup>4</sup>Embrapa Agropecuária Oeste (CPAO), Dourados, MS.

Recebido em: 09/02/2012

Aceito em: 19/06/2012

**Resumo.** O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o crescimento de duas espécies de forrageiras (*Brachiaria ruziziensis* cv. Kennedy e *B. brizantha* cv. Piatã) e um cultivar de milho em consórcio. O trabalho foi realizado na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, Mato Grosso do Sul, com um solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférico e textura muito argilosa. A semeadura direta foi realizada em uma única operação, com uma linha de braquiária intercalada as linhas do milho, espaçado 0,9 m. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x10 constituído pelas três espécies e dez épocas de avaliação em três repetições. Foram analisados o teor e rendimento de massa seca das três espécies e o índice de colmos das braquiárias. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada espécie ajustadas a um modelo de regressão polinomial. No cultivo consorciado, o milho produz maior quantidade de massa do que as braquiárias. As braquiárias possuem comportamento semelhante até a maturação do milho e a partir daí a *B. ruziziensis* apresenta maior acúmulo de massa seca. A *B. brizantha* cv. Piatã apresenta maior altura de plantas, enquanto a *B. ruziziensis* apresenta maior perfilhamento e tendência de maior produtividade de massa.

**Palavras-chave.** Brizantha, consórcio, forrageira, palha, ruziziensis

**Abstract.** The aimed this work was to evaluate the growth of two forage species (*Brachiaria ruziziensis* cv. Kennedy and *B. brizantha* cv. Piatã) and one corn intercropping. The study was realized at the experimental area of Embrapa Western Agriculture, Mato Grosso do Sul, with a soil classified as Hapludox and gleyey. The tillage was done in a single operation, with a line of forage interspersed corn lines, spaced 0,9 m. The experimental design was completely randomized in a 3x10 factorial arrangement (three species and ten seasons of evaluation) in three replicates. Was analyzed the content and dry matter of the three species and the stalk of Brachiaria. The results were subjected to analysis of variance and the means. The data of specie was adjusted to a polynomial regression model. In intercropping mass yield of corn was more than the forage. Brachiaria has similar behavior to the harvest of corn and after, they have a higher dry matter accumulation. The Piatã has more plant height, whereas the *B. ruziziensis* presents greater tillering and a tendency for higher mass productivity.

**Keywords.** Brizantha, intercrop, forage, crop residue, ruziziensis

### **Introdução**

Na região Centro-Oeste do Brasil, a um modelo de produção de grãos é a sucessão soja no verão e milho safrinha no outono-inverno. O milho safrinha representa 90 % da produção de grãos da cultura no Estado e 36,4 % no Brasil (IBGE, 2011). No entanto, as produtividades são baixas e estão relacionadas às condições climáticas adversas, tais

como, altas temperaturas nas fases iniciais, escassez de chuvas durante todo o ciclo e baixas temperaturas no final. Esses fatores associados aos baixos índices de cobertura do solo (Brüggemann, 2011) intensificam as perdas de produtividade das culturas.

No sistema de integração lavoura-pecuária a forrageira tem a função de fornecer alimento para os animais a partir do final do verão até início da



primavera e, posteriormente, massa seca para formação de palhada, para produção de grãos (Borghetti & Crusciol, 2007). De acordo com Freitas et al. (2005) a *B. brizantha* é excelente forrageira para ser utilizada no sistema de integração lavoura-pecuária, visando a formação de pasto e a diversificação da produção.

O consórcio de milho safrinha com braquiária é importante alternativa para aumentar e manter a palhada na superfície do solo, com qualidade e quantidade suficientes para expressar o máximo potencial do sistema de plantio direto, por aumentar o aporte de resíduos vegetais e proporcionar maior retorno econômico nas culturas que serão semeadas em sucessão (Ceccon et al., 2009a).

O entendimento acerca do comportamento das braquiárias é importante para tomada de decisão quanto à modalidade de cultivo, população de plantas, qualidade e quantidade de sementes, época de semeadura e escolha da espécie forrageira. Tudo isso com o objetivo de se minimizar a competição entre o milho e a forrageira. No caso do cultivo consorciado, esta competitividade pode ser amenizada com adoção de práticas culturais, como o arranjo espacial de plantas (Oliveira et al., 1996), que retarda sobremaneira o acúmulo de biomassa da forrageira durante o período de competição interespecífica.

As braquiárias têm seu crescimento limitado pelo sombreamento, principalmente em condições de baixa disponibilidade de nutrientes no solo (Souto & Aronovich, 1992). Os diferentes arranjos espaciais na cultura do milho proporcionam níveis de sombreamento variados, que por sua vez interferem no desenvolvimento das braquiárias, tornando-se uma alternativa para manejo do consórcio, pois após a colheita do milho a forrageira tem seu crescimento normalizado.

Considerando as diferenças entre as espécies, e que um grama de sementes de *B. ruziziensis* possui entre 160 e 199 sementes, e a mesma massa de *B. brizantha* possui de 123 a 145 sementes (Brasil, 2009), e que o parâmetro utilizado como indicador de qualidade para comercialização é o valor cultural (VC %) da semente, há dificuldade para comparar o crescimento dessas duas espécies implantadas com o mesmo valor cultural, pois proporcionam diferentes populações de plantas.

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o crescimento e desenvolvimento do milho e das forrageiras *B. ruziziensis* cv. Kennedy e *B.*

*brizantha* cv. Piatã, durante os estádios fenológicos em cultivo consorciado.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi realizado na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, município de Dourados, Mato Grosso do Sul, nas coordenadas 22°13'S e 54°48'W a 380 m de altitude. O clima é caracterizado como Cwa (Köppen) com verão chuvoso e inverno seco, tendo precipitação média anual de 1469 mm e um solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, textura muito argilosa. Os resultados da análise química do solo na camada 0 - 0,2 m, apresentou os seguintes resultados: pH (CaCl<sub>2</sub>) – 5,5; P (Mehlich-1) – 3,9 mg dm<sup>-3</sup>; K – 1,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca – 7,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg – 2,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB – 11,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V% – 69,4 e MO – 35,7 g kg<sup>-1</sup>.

A semeadura foi realizada no dia 22/03/11, utilizando semeadora pneumática, marca Semeato, modelo PAR (Semeato, 2010), com espaçamento de 0,9 m entre as linhas de milho, com as linhas de braquiária intercaladas e as sementes depositadas a três centímetros de profundidade. A adubação foi realizada apenas na semeadura e nas linhas do milho, com base na análise química do solo (Duarte et al., 2004), utilizando 200 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-20-20. O controle de plantas daninhas não foi necessário. O controle de pragas foi realizado mediante uma aplicação do inseticida deltamethrin aos 20 dias após a emergência das culturas, na dose de 0,005 L ha<sup>-1</sup> para controle de lagarta-do-cartucho.

Aos 14 dias após a emergência foi realizado o desbaste, deixando-se 20 plantas de braquiária e cinco de milho em cada metro linear.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, num esquema fatorial 3x10 sendo as três espécies (milho safrinha cultivar BR 473, *B. ruziziensis* cv. Kennedy e *B. brizantha* cv. Piatã) e 10 épocas de avaliação, em parcelas de quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,9 m entre linhas em três repetições. As coletas foram realizadas a cada 14 dias até a maturação do milho, mais uma coleta 90 dias após. Em cada coleta foram cortadas, cinco plantas de milho e um metro linear das plantas de braquiária, rente ao solo. Foi anotado o estágio de desenvolvimento do milho em cada coleta, mediu-se a altura de plantas, a massa verde das plantas e o número de colmos de braquiária. Para altura de plantas de milho foi considerado o comprimento do solo até a inserção do pendão. As amostras foram

pesadas, secas em estufa de circulação forçada de ar, a 60 °C até peso constante e pesadas novamente para determinação do teor de massa seca das três espécies. O índice de colmos ou perfilhamento das braquiárias foi calculado pela seguinte fórmula: IC = número de colmos / número de colmos iniciais. Não houve colheita do milho devido à morte das plantas pela geada ocorrida nos dias 27 e 28 de junho.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada espécie ajustadas a um modelo de regressão polinomial através do *software* Saeg 9.1.

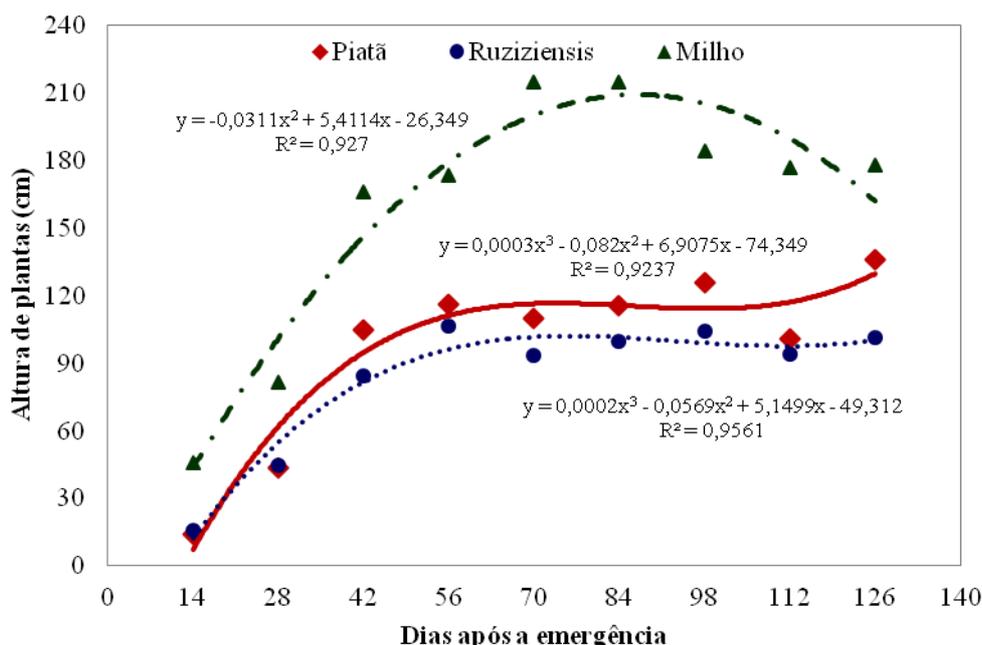
### Resultados e Discussão

A análise de variância da regressão apresentou interação significativa entre as espécies e épocas de coleta. O modelo de equação quadrática apresentou melhor ajuste para altura de plantas de milho, teor de massa seca de milho e rendimento de massa das braquiárias. O modelo de equação cúbica apresentou melhor ajuste para índice de colmos e altura de plantas das duas forrageiras e também para o rendimento de massa de milho. O teor de massa seca das braquiárias foi melhor ajustado pela equação linear (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Aos 14 dias após a emergência pode-se notar o expressivo crescimento do milho em relação às

forrageiras, concordando com as observações de Ceccon et al. (2009b), que avaliaram o crescimento inicial de forrageiras e milho em dois níveis de fertilidade de um Latossolo Vermelho, e observaram que o milho apresentou maior crescimento inicial de plantas, independentemente do nível de fertilidade do solo avaliado. Entre as forrageiras, a partir dos 28 dias após a emergência, a *B. brizantha* cv. Piatã apresentou maior altura de plantas até a última coleta, aos 126 dias após a emergência (Figura 1).

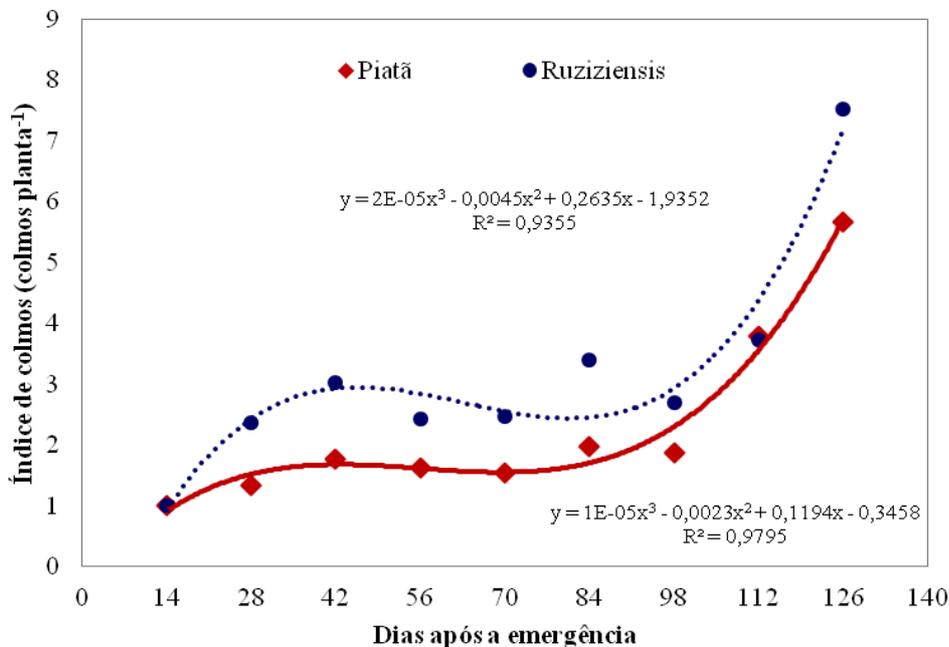
Aos 56 dias ocorreu estabilização no crescimento das forrageiras, provavelmente devido a competição exercida pelas plantas de milho que encontravam-se mais altas que a braquiária, com 1,73 m de altura e com 12 a 14 folhas completamente expandidas, em fase de pleno florescimento. No final do ciclo do milho, a partir dos 112 dias após a emergência, quando se encontrava em estágio R6, ocorreu uma retomada do crescimento das braquiárias. Isso pode ser explicado pelo maior estímulo luminoso recebido pelas forrageiras, devido a senescência das folhas do milho que se pronuncia nesta fase do desenvolvimento. Houve diminuição nos valores de altura de plantas de milho (Figura 1), devido a quebra do ponteiro das plantas, efeito este pronunciado pela geada.



**Figura 1.** Altura de plantas de milho safrinha e de braquiárias em cultivo consorciado, em Dourados, MS.

No consórcio onde ocorre menor estímulo luminoso, a planta converte seus carboidratos de reserva para o meristema apical, estimulando o alongamento de entre nó, na tentativa de buscar luz até um ponto crítico onde a planta paralisa seu crescimento, diminuindo o aparecimento de novos perfilhos (Portes et al., 2000). A partir do momento em que o milho entra em estágio de maturação fisiológica, há retomada da emissão de novos perfilhos pelas braquiárias, devido ao estímulo luminoso que chega até as plantas. Entre as forrageiras a *B. ruziziensis* apresenta maior emissão de perfilhos (Figura 2).

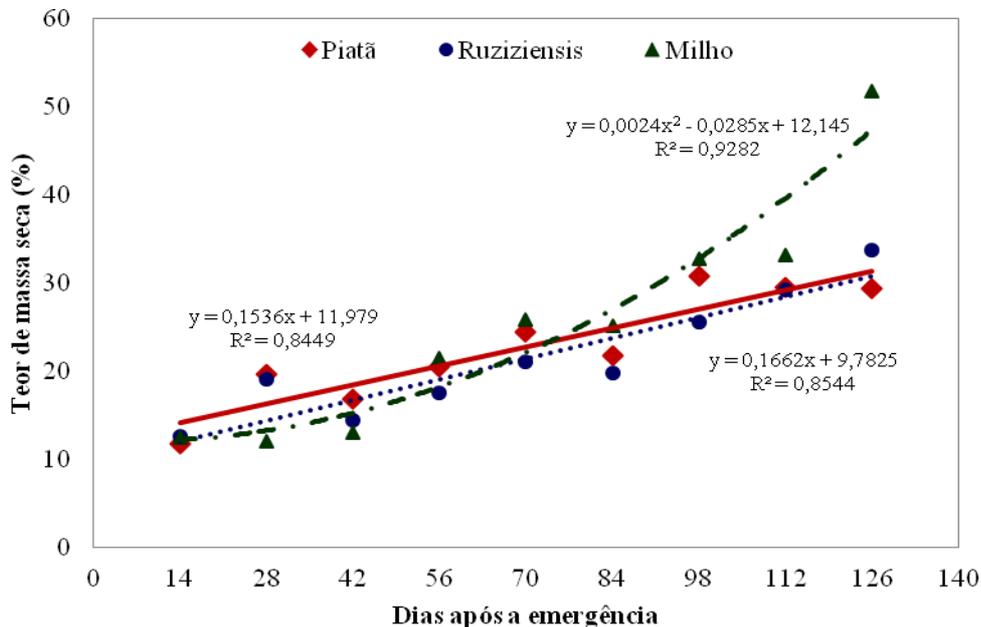
A arquitetura do dossel da forrageira pode ser constantemente alterada, principalmente pelo estímulo luminoso. Este comportamento é chamado de plasticidade fenotípica da forrageira, e que permite a manutenção das reservas da planta para mecanismos que possam garantir sua sobrevivência (Lupinacci, 2002), podendo alterar seu comportamento de crescimento em função das diferentes intensidades luminosas (Souto & Aronovich, 1992).



**Figura 2.** Índice de colmos de braquiárias em cultivo consorciado com milho safrinha, em Dourados, MS.

O teor de massa seca é a porcentagem de massa seca que a planta apresenta durante seu desenvolvimento, sendo o inverso do teor de umidade. Com o passar do tempo a planta perde água (desidrata), aumentando assim o teor (%) de massa seca. Não se deve confundir teor de massa seca (%) com produtividade de massa seca ( $Mg\ ha^{-1}$ ). Neste trabalho o teor de massa seca das plantas foi semelhante até 84 dias após a emergência, após

este período o milho entrou em senescência, que foi antecipada pela geada, elevando os teores de massa seca, resultado do processo de desidratação das plantas, enquanto que as braquiárias não apresentaram o mesmo efeito, estando parcialmente protegidas pelas folhas do milho numa espécie de efeito guarda-chuva, tendo seu crescimento normal (Figura 3).



**Figura 3.** Teor de massa seca de plantas de milho safrinha e de braquiárias em cultivo consorciado, em Dourados, MS.

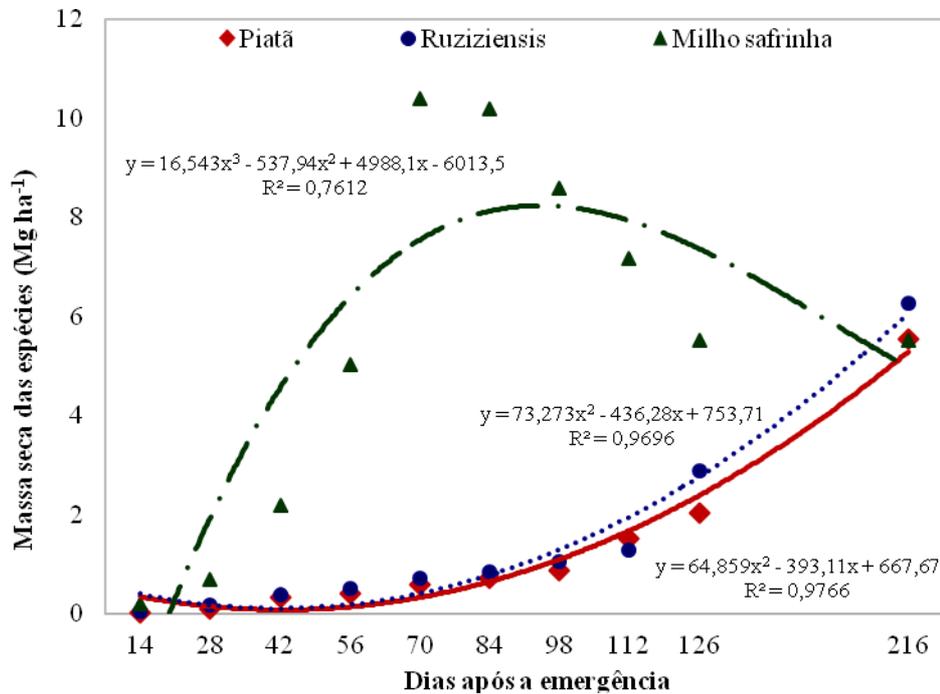
A produtividade de massa do milho aumentou até na avaliação realizada aos 84 dias após a emergência (Tabela 4). Nesse período a geada causou morte prematura e queda das folhas, reduzindo a quantidade de massa encontrada nas avaliações posteriores.

Aos 56 dias após a emergência, quando o milho se encontrava no estágio VT, os valores de rendimento de massa seca de braquiária foram de 0,40 e 0,49 Mg ha<sup>-1</sup> para *B. brizantha* cv. Piatã e *B. ruzziensis*, respectivamente. A partir deste ponto até o final do ciclo do milho aos 126 dias após a emergência, as braquiárias tiveram um incremento de 5,8 e 5,1 vezes sua massa, ou seja, praticamente todo potencial produtivo das forrageiras foi expresso durante este período (Figura 4).

Segundo Cruz et al. (2008), a produção do milho é confirmada entre o florescimento e grão leitoso, período em que poderá haver reduções no

número de grãos. É desejável que até esta fase do desenvolvimento do milho, o capim não tenha uma produção de massa tão expressiva, mostrando-se uma alternativa para utilização das espécies em consórcio, com menor competição à cultura produtora de grãos. Divergindo de Broch & Ceccon (2007), ao afirmarem que a *B. ruzziensis* apresenta desenvolvimento inicial mais acelerado, neste trabalho ambas forrageiras apresentaram desenvolvimento semelhante, corroborando com os valores apresentados por Ceccon et al. (2009b) e Batista et al. (2010).

No entanto verificou-se que após o encerramento antecipado do ciclo do milho, provocado pela geada, evidenciou o maior acúmulo de massa seca da *B. ruzziensis* em relação à Piatã, sendo esta uma característica desejável para cobertura do solo após a colheita do milho (Figura 4).



**Figura 4.** Rendimento de massa seca de plantas de milho safrinha e de braquiárias em cultivo consorciado, em Dourados, MS.

Aos 126 dias o milho teve seu ciclo finalizado e as braquiárias apresentavam 2,029 e 2,885 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, *B. brizantha* cv. Piatã e a *B. ruziziensis* enquanto que 90 dias após (216 dias após a emergência) por ocasião da última coleta de massa das espécies nota-se novamente a alta capacidade de produção em massa das forrageiras, sendo que as respectivas espécies forrageiras chegaram a produção total de 5,533 e 6,262 Mg ha<sup>-1</sup>, ou seja, multiplicaram 2,7 e 2,2 vezes o valor de suas respectivas massas, corroborando com Souto & Aronovich (1992) e Lupinacci (2002) tendo em vista a ausência de sombreamento e proporcionou maior crescimento das forrageiras.

Estes valores demonstram como é expressiva a capacidade de produção das forrageiras quando sob satisfatório estímulo luminoso. Nessa condição observa-se que no período de 90 dias finais a maior produção de massa seca da *B. ruziziensis* com 3,504 Mg ha<sup>-1</sup>, seguido da *B. brizantha* cv. Piatã com 3,377 Mg ha<sup>-1</sup>.

Com isso, a *B. ruziziensis* apresentou maior produtividade de massa seca durante os 90 dias finais de coleta, e se destaca, por apresentar valor final de massa seca de 6,262 Mg ha<sup>-1</sup>, contra 5,533

Mg ha<sup>-1</sup> da *B. brizantha* cv. Piatã, o que significa 0,729 Mg ha<sup>-1</sup> de diferença a mais na produtividade da *B. ruziziensis* avaliadas na mesma população de plantas.

### Conclusões

O milho safrinha apresenta maior produtividade de massa seca até a sua colheita, enquanto que as braquiárias proporcionam massa equivalente após a colheita do milho.

O teor de massa seca e a produtividade de massa das braquiárias são semelhantes até a maturação do milho, mas a partir daí a *B. brizantha* cv. Piatã apresenta maior altura de plantas enquanto que a *B. ruziziensis* apresenta maior índice de colmos e produtividade de massa.

### Referências

BATISTA, K.; DUARTE, A.; CECCON, G. Safrinha consorciada. **Revista Cultivar Grandes Culturas**. v. 12, n. 129, p. 8-10, fev. 2010.

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, fev. 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- BROCH, D. L.; CECCON, G. Produção de milho safrinha com integração lavoura e pecuária. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 9. 2007, Dourados. **Anais...Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste**, 2007. p. 121-128.
- BRÜGGEMANN, G. Estado da arte e divulgação do plantio direto no Brasil. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 20, n. 122, p. 16-23, mar./abr. 2011.
- CECCON, G., KURIHARA, C. H., STAUT, L. A. Manejo de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho safrinha e rendimento de soja em sucessão. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 19, n. 113, p. 4-8; set./out. 2009a.
- CECCON, G., MATOSO A. O., PEDROSO, F. F., NETO NETO, A. L., FIGUEIREDO, P. G., PALOMBO, L. Crescimento inicial de forrageiras perenes e milho em dois níveis de fertilidade de um Latossolo Vermelho. In: **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 32. O solo e a produção de bioenergia; perspectivas e desafios, 2009. Fortaleza: SBCS/UFCE, 2009b. 1 CD ROM.
- CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHAES, P. C. **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 517 p.
- DUARTE, A. P. Milho Safrinha: características e sistemas de produção. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Eds.). **Tecnologias de produção de milho**. Viçosa: Editora UFV, 2004. p. 109-138.
- 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.
- IBGE. LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. [Rio de Janeiro]: IBGE, jul. 2011. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>. Acesso em: 16 dez. 2011.
- LUPINACCI, A. V. **Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte**. 2002. 160 f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2002.
- 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**. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1996. 87p. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 64).
- SEMEATO. PAR 2800C. Passo Fundo, 2009. Disponível em: <<http://www.semeato.com.br/produtoDetalhe.aspx?idProduto=46&linha=1&idLinha=3>>. Acesso em: 16 dez. 2011.
- SOUTO, S. M.; ARONOVICH, S. Sombreamento em Forrageiras. Aspectos agrônômicos e microbiológicos. Seropédica: Embrapa CNPDS, 1992 43p. (Embrapa CNPDS. Documentos, 10).