

Híbridos de Milho em Consórcio com Populações de *Brachiaria ruziziensis* na Safra 2009/2010, em Dourados, MS

Gessi Ceccon¹, Antonio L. N. Neto², Islaine C. Fonseca², Aline de O. Matoso³ e Rodrigo C. Sereia⁴

¹Embrapa Agropecuária Oeste, CEP 79.804-970, Dourados, MS, gessi@cpao.embrapa.br; ²Acadêmicos de Agronomia, UFGD, bolsistas PET/SESU/MEC; ³UNESP, FCA, Botucatu, SP. Bolsista, FAPESP; ⁴Acadêmico de Agronomia, UFGD, Bolsista CNPq/Pibic.

Palavras-chaves: *Zea mays*, braquiária, clorofila.

Em Mato Grosso do Sul, o milho é a segunda cultura com maior produção de grãos, havendo previsão para colheita de três milhões de toneladas na safra 2009/2010, sendo que durante o outono-inverno o milho é a espécie com maior área cultivada (760 mil hectares), porém as maiores produtividades são obtidas no verão (IBGE, 2010). Contudo, predomina a sucessão soja-milho safrinha, com a soja cultivada no verão e o milho no outono-inverno (CECCON; ROCHA, 2009). No entanto, o milho no outono-inverno tem apresentado instabilidade produtiva (IBGE, 2010), que pode ser atribuída, principalmente pela ocorrência de seca e/ou geada durante o cultivo (LAZZAROTTO, 2002). A descrição do clima da região de Dourados, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, com verões quentes e invernos secos (FIETZ; FISCH, 2008).

O grande número de cultivares de milho disponíveis no mercado, com alta variabilidade genética e agrônômica (CRUZ; PEREIRA FILHO, 2010) demanda por avaliações em regiões e épocas de semeadura específicas. Contudo, os cultivares podem ser classificados em poucos grupos, tendo como referência o ciclo e a arquitetura da planta. Assim, as avaliações podem ser realizadas em cultivares que sejam representantes desses grupos e utilizadas na região de cultivo.

Na sucessão de soja e milho safrinha, a rotação com pastagem é uma alternativa para aumentar a disponibilidade de resíduos vegetais, tanto de palha quanto de raízes (MACHADO et al., 2007), e dar sustentabilidade aos sistemas de produção de grãos.

O cultivo em consórcio é um sistema em que, numa mesma área, são implantadas duas ou mais espécies, convivendo juntas, em parte ou todo seu ciclo, possibilitando aumento de produtividade (PORTES et al., 2003), principalmente nos cultivos de verão (KLUTHCOUSKI et al., 2000). O consórcio realizado com forrageiras perenes, em plantio direto, favorece a colonização do solo pela macrofauna (SANTOS et al., 2008), redução da infestação de plantas daninhas pela cobertura do solo (COBUCCI et al., 1999), aumento nos teores de matéria orgânica do solo, e controle da erosão (SALTON et al., 2005).

Contudo, alguns autores verificaram redução no rendimento de grãos da cultura, atribuído à presença da forrageira, que pode ser devido à modalidade de implantação ou pelas condições climáticas do ano (BORGHI; CRUSCIOL, 2007). Contudo, essa competição pode ser minimizada pelo ajuste da população de plantas, ou pelo sombreamento do milho sobre a espécie forrageira (TORRES et al., 2008). A quantificação do teor relativo de clorofila nas folhas de cereais é um método eficiente para prever o estado nutricional das plantas (ARGENTA et al., 2001), e pode indicar a existência de competição ou não entre a forrageira e o milho.



Este trabalho foi realizado com o objetivo avaliar o rendimento de grãos de três híbridos de milho com diferentes arquiteturas de plantas e de massa de *B. ruziziensis* em diferentes populações de plantas, na safra verão, em Dourados, MS.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, MS, em Latossolo Vermelho Distroférico, textura argilosa. O delineamento experimental foi em faixas com parcelas subdivididas com seis repetições.

As parcelas principais foram constituídas de 20 linhas de milho com espaçamento de 0,80 m entre linhas, e as subparcelas constituídas de quatro linhas do milho e três linhas de *B. ruziziensis* intercaladas, ambas com 60 m de comprimento.

Foram utilizados três híbridos simples com diferentes arquiteturas de folhas, sendo AG 9010 com folhas eretas e ciclo superprecoce, o BRS 1010 com folhas intermediárias e ciclo precoce e o DOW 2B710 com folhas prostradas e ciclo precoce, com cinco populações de plantas de *B. ruziziensis* (0, 5, 10, 15, 20 plantas m⁻²) intercaladas às linhas do milho.

A semeadura direta foi realizada em 03 de novembro de 2009, utilizando semeadora pneumática, marca Semeato, modelo PAR 2800 (SEMEATO, 2010) para semeadura do milho, e semeadora marca Wintersteiger, modelo Plotseed TC (WINTERSTEIGER, 2010a), com adaptações, para semeadura das diferentes populações de braquiária.

A adubação foi realizada apenas nas linhas do milho, utilizando 300 kg ha⁻¹ da fórmula 05-25-20 na semeadura e uma aplicação de 20 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia, aos 30 dias após a emergência das plantas. O controle de plantas daninhas foi realizado com uma aplicação de atrazine na dose de 1,5 L ha⁻¹, em pós emergência do milho e das plantas daninhas. O controle de pragas foi realizado mediante duas aplicações de inseticida deltamethrin aos 10 e 30 dias após a emergência do milho, na dose de 0,005 L ha⁻¹.

No estádio R1 do milho (embonecamento e polinização), foi determinado o índice de clorofila, por meio de leitura direta, utilizando-se clorofilômetro Falker (FALKER, 2010), em cinco amostras de folhas (primeira abaixo e oposta à espiga) por parcela.

Em março de 2010, na maturação do milho, foi medida a altura de plantas e colhidas, com colhedoura marca Wintersteiger, modelo Classic (WINTERSTEIGER, 2010b), seis amostras de duas linhas de cinco metros, sendo quantificadas a massa total de grãos, corrigido para 13%, de umidade, massa de cem grãos e número de grãos por espiga. A *B. ruziziensis* foi avaliada mediante o arranquio de seis repetições de uma linha de um metro, onde foram anotados a altura, o número de plantas, o número de colmos, calculado o índice de colmos (número de colmos / número de plantas) e a massa seca de plantas, secas em estufa a 60°C, até peso constante.

Os resultados foram submetidos à análise de variância. As médias de híbridos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e as médias de população ajustadas pela equação polinomial de maior significância.

Resultados e Discussão

A análise de variância apresentou efeito significativo entre híbridos de milho e populações de *B. ruziziensis* apenas para índice de clorofila, nas folhas de milho, e índice de colmos de *B. ruziziensis*.

O índice de clorofila nas folhas de milho foi ajustado pela equação de regressão polinomial quadrática para o híbrido AG 9010 e linear para o BRS 1010, enquanto que para o DOW 2B710 não houve efeito de populações de plantas de *B. ruziziensis* (Figura 1).



Esses resultados podem ser atribuídos ao ciclo e às diferentes arquiteturas de folhas dos híbridos, tendo em vista que o AG 9010 permitiu maior entrada de luz, e com isso proporcionou maior crescimento da braquiária, e por consequência, as maiores populações provocaram redução significativa no índice de clorofila. Os híbridos BRS 1010 e o DOW 2B710 apresentam maior fechamento da área pelas folhas resultando em menor interferência da braquiária.

Salienta-se que o rendimento de grãos de milho não foi influenciado significativamente pelas populações de plantas de braquiária, corroborando com Kluthcouski et al. (2000) e Borghi e Crusciol (2007). No entanto, foram detectadas reduções no índice de clorofila nas folhas de milho, confirmando o índice de clorofila como um bom indicador de nutrição de plantas, principalmente de nitrogênio (ARGENTA et al., 2001). Contudo, por ser cultivado durante o verão, quando são observadas temperaturas elevadas e chuvas excedentes (FIETZ; FISCH, 2008), diminuem-se os riscos de competição por água entre as duas espécies. Assim, em cultivos de verão acredita-se que o milho pode ser consorciado com maiores populações de plantas de braquiária, sem reduzir o seu rendimento.

O índice de colmos de *B. ruziziensis* foi ajustado pela equação de regressão polinomial exponencial para os híbridos AG 9010 e BRS 1010, e quadrática para o DOW 2B710 (Figura 2). Os maiores índices de colmos foram observados na menor população de braquiária, nos híbridos AG 9010 e BRS 1010, que apresentam folhas eretas e ciclo superprecoce e precoce respectivamente, proporcionando maior crescimento das plantas de braquiária nas menores populações. Com isso, o maior número de perfilhos nas menores populações de plantas de braquiária proporcionou rendimento de massa semelhante às maiores populações. O híbrido DOW 2B710 apresenta maior sombreamento de área por suas folhas largas, e com isso reduziu o índice de afilhos da braquiária nas menores populações, corroborando com Torres et al. (2008) ao afirmar que o sombreamento do milho é um fator para supressão da forrageira em consórcio.

Houve diferença entre híbridos de milho para rendimento de grãos, massa de 100 grãos, altura de plantas e índice de clorofila.

O híbrido AG 9010 apresentou altura de plantas menor, rendimento de grãos e índice de clorofila maior que os outros dois híbridos, enquanto que o BRS 1010 apresentou maior massa de grãos (Tabela 1). Essas diferenças são inerentes às características e ao potencial produtivo de cada híbrido, o que os torna mais cultivados na região de Dourados, principalmente nos cultivos de outono-inverno.

A população média de plantas e de espigas foi de milho foi de 62 e 57 mil por hectare, respectivamente, com 353 grãos por espiga e 30,7 gramas por cem grãos.

A altura de plantas de *B. ruziziensis* foi de 1,15 m, e o rendimento médio de massa seca foi de 1.411 kg ha⁻¹.

O milho consorciado com braquiária durante o verão é uma alternativa para rotação de culturas (MACHADO et al. 2007), com aumento na produtividade (PORTES et al., 2003), quando considerados o rendimento de grãos e de forragem. Além disso, o consórcio proporciona aumento da macrofauna do solo (SANTOS et al., 2008), redução na infestação de plantas daninhas (COBUCCI et al., 1999) e de erosão do solo, pelo aumento na produção de palha e conseqüentemente dos teores de matéria orgânica (SALTON et al., 2005), além de proporcionar forragem de melhor qualidade no início do outono-inverno, constituindo-se de opção para aumentar a produtividade de grãos e de carne em propriedades com sistemas de integração lavoura-pecuária.



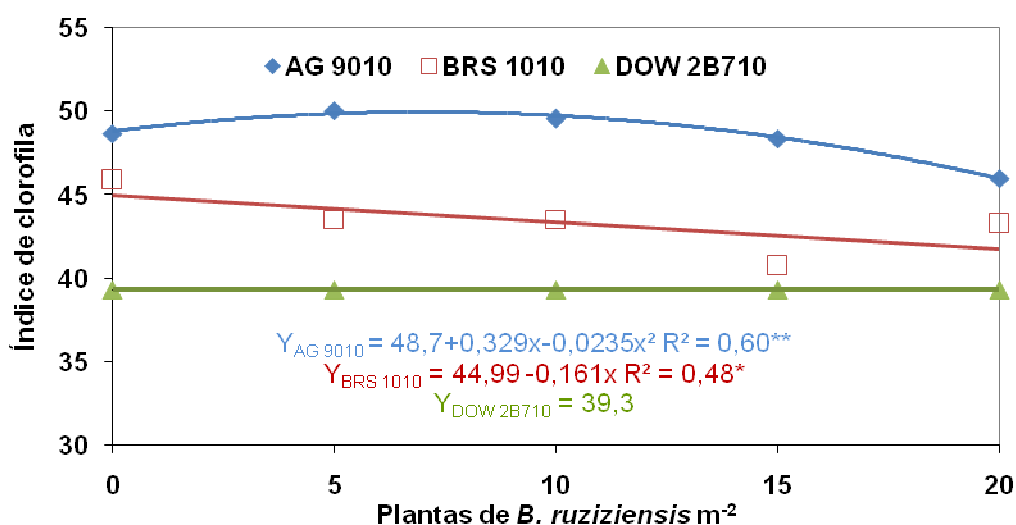


Figura 1. Índice de clorofila em folhas de híbridos de milho em consórcio com *B. ruziziensis* em diferentes populações de plantas, cultivados na safra verão, 2009/10, em Dourados, MS.

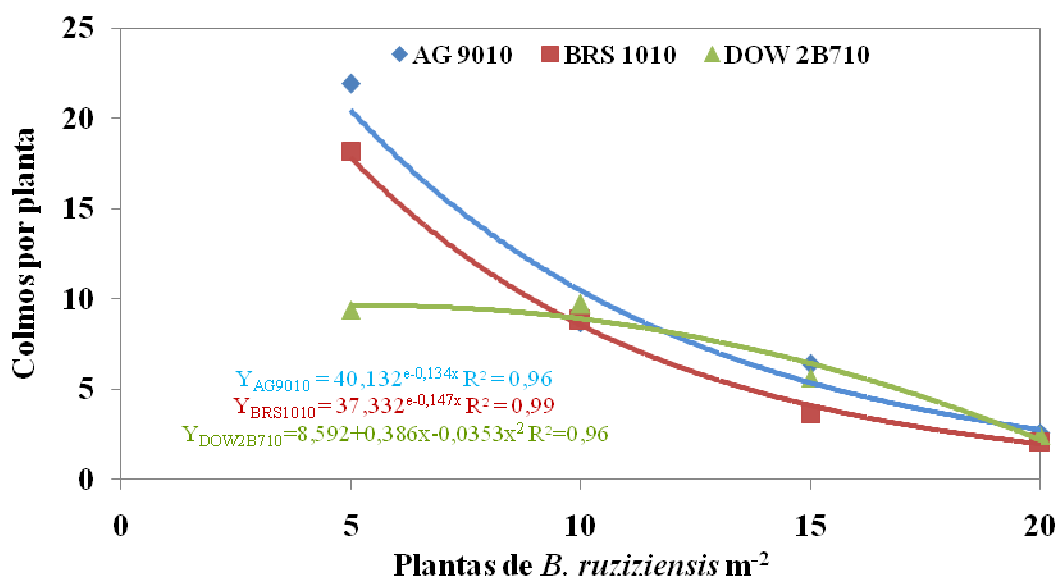


Figura 2. Índice de colmos de *B. ruziziensis* (colmos finais/colmos iniciais) em populações de plantas, em consórcio com híbridos de milho, na safra verão, 2009/10, em Dourados, MS.

Tabela 1. Desempenho de híbridos de milho em consórcio com populações de *B. ruziziensis* semeadas nas entrelinhas, na safra verão 2009/10, em Dourados, MS

Híbrido	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	Massa de 100 grãos (g)	Altura de plantas (m)	Índice de clorofila (índice Falker)
AG 9010	6.624 a	30,1 b	2,30 b	48,5 a
BRS 1010	5.970 b	32,1 a	2,50 a	43,4 b
DOW 2B710	6.056 b	29,8 b	2,43 a	39,0 c
Média	6.217	30,7	2,41	43,6
C.V.(%)	13,2	8,5	12,1	3,1

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%, ns= não significativo.



Conclusões

A população de plantas de *B. ruziziensis* não interferiu no rendimento de grãos de milho e na sua produção de massa, indicando que as menores populações podem ser utilizadas, visando a economia na implantação do consórcio.

O cultivo consorciado realizado na safra de verão permite obter produção antecipada de pasto para animais no outono-inverno, sem prejuízo no rendimento de grãos de milho.

Literatura citada

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; BORTOLINI, C. G. Teor de clorofila na folha como indicador do nível de N em cereais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 715-722, 2001.

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, 163-171, fev. 2007.

CECCON, G., ROCHA, E. M. Sistemas de produção de milho safrinha em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10. 2009. Rio Verde, GO. **Anais...**Rio Verde: FESURV, 2009. p. 25-31.

COBUCCI, T.; DI STEFANO, J. G.; KLUTHCOUSKI, J. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 56 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 35).

CRUZ, J. C., PEREIRA FILHO, I. A. **Milho - Cultivares para 2009/2010**. Embrapa Milho e Sorgo. 2010. Disponível em <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/TABELA1.html>>. Acesso em: 21 maio 2010.

FALKER. **Medidor Eletrônico de Teor de Clorofila**. Disponível em: <<http://www.falker.com.br/datasheet.php?Id=4>> Acesso em: 31 maio 2010.

FIETZ, R. C., FISCH, G. F. **O Clima da Região de dourados, MS**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 32p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 92).

KLUTHCOUSKI, J., COBUCCI, T., AIDAR, O., YOKOYAMA, L.P., OLIVEIRA, I.P. DE, COSTA, J.L. DA, SILVA, J. G. DA, VILELA, L., BARCELLOS, A. DE O., MAGNABOSCO, C. DE U. Sistema Santa Fé - Tecnologia Embrapa: integração lavoura - pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000.28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38)

LAZZAROTTO, C. **Época de semeadura e riscos climáticos para o milho da safra outono-inverno, no Sul de Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 4 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 70).

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA – ABRIL 2010. [Rio de Janeiro]: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp?t=5&z=t&o=1&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u6=1&u7=1&u8=1&u9=1&u10=1&u11=1&u12=3&u13=1&u14=26674&u15=1&u16=1&u5=38>>. Acesso em: 31 maio 2010.



MACHADO, L. A. M., FABRÍCIO, A. C., ASSIS, P. G. G. de, MARASCHIN, G. E. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.10, p.1495-1501, 2007.

PORTES, T. DE A; CARVALHO, S. I. C. DE ; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos Fisiológicos das Plantas Cultivadas e Análise de Crescimento da Brachiaria Consorciada com Cereais. In: Klathcouski, J.; Stone, L. F. e Aidar, H. **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003 p. 303-330.

SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRÍCIO, A. C.; MACEDO, M. M.; BROCH, D. L.; BOENI, B.; CONCEIÇÃO, P. C. **Matéria orgânica do solo na integração lavoura-pecuária em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 58 p.(Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, 29).

SANTOS, G. G., SILVEIRA, P. M. DA, MARCHÃO, R. L., BECQUER, T. L., BALBINO, L. C. Macrofauna edáfica associada a plantas de cobertura em plantio direto em um Latossolo Vermelho do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.115-122, 2008.

SEMEATO, 2010. Disponível em:
<<http://www.semeato.com.br/produtoDetalhe.aspx?idProduto=46&linha=1&idLinha=3>>.
Acesso em: 13 junho 2010.

TORRES, J. L. R., PEREIRA, M. G., FABIAN, A. J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.3, p.421-428, 2008.

WINTERSTEIGER, 2010a. Disponível em:
<<http://www.wintersteiger.com/pt/Seedmech/Products/Product-Range/Plot-seeders/43-Plotseed-TC>>. Acesso em: 31 maio 2010.

WINTERSTEIGER, 2010b. Disponível em:
<<http://www.wintersteiger.com/pt/Seedmech/Products/Product-Range/Plot-seeders>>. Acesso em: 13 junho 2010.

