

PRODUTIVIDADE DE MILHO SAFRINHA, SOLTEIRO E CONSORCIADO COM *Brachiaria ruziziensis* em DOURADOS, MS

Islaine Caren Fonseca⁽¹⁾, Gessi Ceccon⁽²⁾, Valdecir Batista Alves⁽³⁾,
Neriane de Souza Padilha⁽⁴⁾ & Leonardo Fernandes Leite⁽⁵⁾

1.INTRODUÇÃO

O cultivo consorciado de milho e braquiária tem se mostrado promissor para o sistema de integração lavoura-pecuária, não somente para produção de milho e formação de pastagem, como para o plantio direto, através dos incrementos de palha sobre o solo.

De acordo com Tsumanuma (2004) e Borghi & Crusciol (2007), o consórcio não afeta a produtividade de grãos de milho e ainda gera resíduos que possibilitam a recuperação do teor de matéria orgânica e promovem a melhoria gradativa do solo (Amado et al., 2007); além disso, eleva o potencial produtivo da cultura, tornando importante avaliar a produtividade ao longo dos anos, de modo a caracterizar a sua variabilidade (Mantovani, 2006).

O consórcio de milho safrinha com linha intercalar de *B. ruziziensis* vem sendo adotado para produção de palha em plantio direto, tendo em vista que a braquiária produz massa até a semeadura da cultura subsequente (Ceccon et al., 2009b).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho de híbridos de milho safrinha solteiro e consorciado com *B. ruziziensis*, em Dourados, MS.

¹Mestranda em Sistema de Produção, UNESP, Ilha Solteira, e-mail: islainecaren@gmail.com.

²Pesquisador *Embrapa Agropecuária Oeste*, BR 163, km 253, caixa postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS. E-mail: gessi@cpao.embrapa.br

³Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, Aquidauana, MS. E-mail: valdecirbaves@hotmail.com

⁴Doutoranda, Programa Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal, UFGD. Bolsista CNPq. E-mail: nerianepadilha@hotmail.com

⁵Acadêmico de Agronomia, UNIGRAN, bolsista Fundação Agrisus, Dourados-MS. E-mail: leofemandes_16@hotmail.com

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, localizada nas coordenadas 22°13' Sul e 54°48' Oeste, a 400 m de altitude, nos anos de 2010 e 2011. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa. A semeadura foi realizada em 11/03/10 e 09/03/11 em área de plantio direto. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições em esquema fatorial 4 x 3 em 2010 e 3 x 3 em 2011. Foram avaliadas quatro cultivares de milho (BRS 473, BRS 2223, BRS 3035 e BRS 1040) em 2010 e três (BRS 3035, AG 9010 e BRS 1010) em 2011, em três modos de cultivo (milho solteiro a 0,45 e 0,90 cm entre linhas e a 0,90 m com linha intercalar de *B. ruziziensis*). As parcelas foram constituídas de quatro linhas, no espaçamento de 0,90 m, e sete linhas para o espaçamento de 0,45 m.

A implantação foi realizada com semeadora marca Semeato modelo SHM1517, obtendo populações em torno de 46 mil plantas, com adubação simultânea de 200 kg ha⁻¹ da fórmula 08-20-20. No sistema de consórcio, a *B. ruziziensis* foi semeada em linha intercalar às linhas de milho, com população de 20 plantas m⁻¹ linear. As sementes de milho foram tratadas com inseticida thiodicarbe, na dose de 3 mL kg⁻¹ de semente.

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. As pragas foram controladas mediante duas aplicações de inseticida deltamethrin aos 10 e 30 dias após a emergência do milho, na dose de 0,005 L ha⁻¹.

Quando as plantas se encontravam no estágio de floração foram realizadas medidas do índice de clorofila (CLOR), na face superior da folha oposta abaixo à espiga, no terço médio da lâmina foliar utilizando aparelho medidor eletrônico portátil da marca Falker, modelo CFL1030 (Falker, 2011).

Na maturação plena do milho foram anotadas as alturas de plantas de milho e de inserção de espiga e colhidas as espigas de duas linhas centrais de cinco metros. As espigas foram trilhadas e anotados o peso de grãos, a umidade dos grãos e peso de 100 grãos. Foi avaliada a massa de 100 grãos e calculado o número de grãos por espiga e o rendimento de grãos, a 13% de umidade.

O rendimento de massa seca de milho foi avaliado através do corte de cinco plantas rente ao solo, e a massa seca obtida em estufa com circulação forçada de ar a 60°C, até peso constante. O rendimento de massa de *B. ruziziensis* foi obtido através do corte de um metro da linha intercalar e uma amostra seca até peso constante.



No tratamento consórcio, o rendimento de massa total foi obtido da soma da massa de milho mais a massa de braquiária.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em 2010, não houve interação entre os tratamentos nas variáveis avaliadas, havendo apenas efeitos individuais de cada tratamento. Em 2011, houve interação significativa entre híbridos e modalidades de cultivo, para a maioria das variáveis. Enquanto que para umidade de grãos na colheita e número de grãos por espiga houve efeito de modalidade de cultivo e de cultivares, para o número de grãos por espiga, somente de modalidade de cultivo.

Em 2010, o rendimento de massa seca de braquiária (2.759 kg ha⁻¹) e peso de 100 grãos do milho (27,7 g) não foram modificados pelos tratamentos. O milho solteiro no espaçamento 0,90 m entre linhas proporcionou maior altura de plantas, maior massa de 100 grãos, maior rendimento de grãos e de massa seca que os demais sistemas. O milho em consórcio apresentou menor rendimento de grãos e de massa seca de milho, no entanto apresentou semelhante rendimento de massa seca total, pela soma da massa da braquiária (Tabela 1).

A maior altura de plantas verificada no cultivo solteiro pode ser explicada pela competição com a braquiária por água e nutrientes, que provavelmente ocorre no sistema consorciado; porém, este crescimento em altura de planta não é refletido na altura de inserção de espigas, onde as modalidades não diferiram entre si. A maior altura de plantas justifica o maior rendimento de massa seca de milho do sistema solteiro, em relação aos demais sistemas, porém no rendimento de massa seca total não há diferença com o sistema consorciado, em virtude da massa produzida pela braquiária; porém, ambas as modalidades produziram mais massa, do que quando se cultivava milho solteiro com espaçamento reduzido.

Na comparação entre cultivares, a variedade BRS 473 e o híbrido BRS 2223 apresentaram maior altura de inserção de espigas que o híbrido BRS 3035, apesar de não diferirem significativamente em altura de plantas. Na variável rendimento de grãos, os híbridos BRS 2223, BRS 3035 e BRS 1040 alcançaram produtividade superior a variedade BRS 473.

Para rendimento de massa seca de braquiária e peso de 100 grãos, o melhor desempenho foi verificado no consórcio com o híbrido BRS 1040. Provavelmente por ser um híbrido de ciclo precoce normal, de crescimento lento, o que permite o crescimento normal da braquiária (Tabela 1).

A cultivar BRS 2223 apresentou maior índice de clorofila que as cultivares BRS 473 e BRS 1040, não diferindo do híbrido BRS 3035 (Tabela 1). O ciclo super precoce do híbrido pode contribuir para esse comportamento, tendo em vista o menor crescimento da *B. ruziziensis* nesse genótipo.

Tabela 1. Características e desempenho de cultivares de milho safrinha em cultivo solteiro e consorciado com *B. ruziziensis*, em Dourados, MS, 2010.

Sistema	Altura de plantas	Inserção da espigas	Massa de 100 grãos	Rendimento de grãos	Massa de milho	Massa total
	.....cm.....	.....g.....	.....g.....	.....kg ha ⁻¹.....	.....kg ha ⁻¹.....	.....kg ha ⁻¹
Consórcio	182 b	96 a	22,5 ^a _b	4.172 b	8.740 b	11.499 a
Solteiro 90	200 a	102 a	23,1 a	4.781 a	10.795 a	10.795 a
Solteiro 45	185 b	85 b	21,4 b	2.125 c	5.248 c	5.248 b
Média	189	94	22,3	3.693	8.261	9.181
CV (%)	8,3	10,4	7,8	14,6	21,1	19,0

Cultivares	Inserção da espigas	Rendimento de grãos	Massa de 100 grãos	Clorofila
	....cm....	....kg ha ⁻¹.....	.....g.....	....Índice...
BRS 473	99 a	2.058 b	19,6 c	39 b
BRS 2223	100 a	3.965 a	21,3 bc	43 a
BRS 3035	88 b	4.091 a	22,3 b	41 ab
BRS 1040	90 ab	3.656 a	26,1 a	40 b
Média	94	3.443	22,3	41
CV (%)	10,4	14,6	7,8	6,0

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, para cada variável, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em 2011, segundo ano de cultivo, o híbrido BRS 1010 apresentou melhor rendimento de grãos no espaçamento reduzido, enquanto que não foi observada diferença nos demais genótipos, semelhante aos resultados apresentados por Borghi & Crusciol (2007). Este rendimento provavelmente esteja relacionado com a melhora das condições físicas promovida pela palha produzida pela braquiária do

ano anterior. O melhor desempenho foi verificado no híbrido AG 9010 (Tabela 2). Possivelmente por apresentar ciclo superprecoce e ter completado seu ciclo antes da estiagem verificada no mês de junho.

Os rendimentos de massa seca de milho e massa seca total apresentaram resultados semelhantes. A cultivar AG 9010 não apresentou diferenças significativas entre os sistemas, já para o híbrido BRS 1010 o maior rendimento foi observado no cultivo solteiro, em espaçamento de 0,45 m. Na cultivar BRS 3035 o sistema de cultivo solteiro 0,45 m alcançou maior rendimento do que o sistema consorciado, este por sua vez não diferiu do sistema solteiro com espaçamento 0,90 m (Tabela 2).

O índice de clorofila total foi maior nas folhas do híbrido AG 9010, nos dois tratamentos de espaçamento 0,90 m, porém sem diferir dos demais híbridos no espaçamento reduzido. No entanto, este híbrido apresentou menor índice no espaçamento reduzido, enquanto que o híbrido BRS 1010 apresentou maior valor, provavelmente pela menor luminosidade no menor espaçamento (Tabela 2), corroborando com os dados apresentados por Kappes et al. (2011).

A altura de plantas foi maior no espaçamento reduzido, sem diferir no BRS 1010, e sem diferir do AG 9010 e BRS 3035 no cultivo consorciado e depois no cultivo solteiro, em espaçamento 0,90 m entre linhas. Tsumanuma (2004) não verificou diferença para altura de plantas.

Tabela 2. Características e desempenho de cultivares de milho safrinha em cultivo solteiro e consorciado com *B. ruziziensis*, em Dourados, MS, 2011.

Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)			
Sistema	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Consórcio	5.186 a B	7.235 a A	4.673 b B
Solteiro 90	5.482 a B	7.037 a A	5.175 b B
Solteiro 45	5.555 a B	6.912 a A	5.978 a B
Média	5.383	7.103	5.276
Rendimento de massa seca de milho (kg ha ⁻¹)			
Consórcio	4.853 b A	5.592 A A	5.063 b A
Solteiro 90	6.493 ab A	5.331 A A	5.527 b A
Solteiro 45	7.828 a A	5.490 A B	9.562 a A
Média	6.391	5.471	6.717
Rendimento de massa seca total (kg ha ⁻¹)			
Consórcio	5.568 b A	6.514 a A	5.848 b A
Solteiro 90	6.493 ab A	5.331 a A	5.527 b A
Solteiro 45	7.828 a A	5.490 a B	9.562 a A
Média	6.629,7	5.788	6.979
Clorofila total (índice)			
Consórcio	45,1 a B	57,9 a A	40,2 b B
Solteiro 90	44,9 a B	56,9 a A	40,7 b B
Solteiro 45	48,2 a A	50,3 b A	50,6 a A
Média	46,1	55,1	43,8
Altura de plantas de milho (cm)			
Consórcio	211,7 b B	203,3 ab C	218,3 a A
Solteiro 90	223,3 a A	200,0 b B	220,0 a A
Solteiro 45	226,7 a A	206,7 a B	221,7 a A
Média	220,6	203,3	220,0

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V.: rendimento de grãos 7,1%, massa seca de milho 18,8%, massa seca total 18,2%, clorofila 7,3 e altura de plantas 1,8%.

A umidade de grãos do híbrido BRS 1010 foi superior aos demais, considerando-se que a colheita foi realizada na mesma data e que o ciclo da cultivar é precoce normal, enquanto nas demais é superprecoce; este resultado encontra-se dentro do esperado. Quanto a altura de inserção de espiga, as cultivares BRS 1010 e BRS 3035 foram superiores a AG 9010 (Tabela 3).

Comparando as modalidades de cultivo observou-se que o milho solteiro, no espaçamento 0,90 m, apresentou maior número de grãos por espigas que o cultivo consorciado, que por sua vez teve maior valor que o cultivo solteiro, no espaçamento de 0,45 m. Contudo, Tsumanuma (2004), no consórcio com *B. brizantha*, não encontrou diferenças significativas para esta variável.

A umidade de grãos e altura de inserção de espigas foi maior no cultivo solteiro a 0,45 m entre linhas, permitindo afirmar que a variação ocorreu em função do espaçamento e não da presença da *B. ruziziensis* cultivada na linha intercalar, conforme apresentado por Ceccon et al. (2009a).

Tabela 3. Características de cultivares de milho safrinha em cultivo solteiro e consorciado com *B. ruziziensis*, em Dourados, MS, 2011.

Cultivares	Umidade		Altura de espigas		Sistema	Grãos por espiga		Umidade		Altura de espigas	
	.....% .....		cm			grãos	....% ....	....% ....	....% ....	cm	
BRS 3035	21,7	b	116,1	a	Consórcio	384,8	b	23,5	b	105,0	b
AG 9010	21,5	b	93,3	b	Solteiro 90	429,8	a	23,3	b	107,8	b
BRS 1010	28,6	a	117,2	a	Solteiro 45	329,5	c	25,3	a	113,9	a
Média	23,9		108,9			381,3		24,0		108,9	
C.V. (%)	5,0		5,4			8,8		5,0		5,4	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

O objetivo é determinante na escolha da modalidade de cultivo a ser estabelecida, com produtividade variável entre anos, modalidades e híbridos utilizados.

O cultivo consorciado aliado à escolha certa do híbrido apresenta produtividade semelhante às demais modalidades de semeadura.



5.REFERÊNCIAS

AMADO, T. J. C.; PONTELLI, C. B.; SANTI, A. L.; VIANA, J. H. M.; SULZBACH, L. A. de S. Variabilidade espacial e temporal da produtividade de culturas sob sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 8, p. 1101-1110, ago. 2007.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 2, p. 163-171, fev. 2007.

CECCON, G.; MATOSO, A. de O.; PEDROSO, F. F.; FIGUEIREDO, P. G. Consórcio de milho safrinha com *Brachiaria* em lavouras de agricultores. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 19, n. 109, p. 38-43, jan./fev. 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., 2009, Fortaleza. **O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios: anais**. Fortaleza: SBCS: UFC, 2009b. 1 CD-ROM.

FALKER. **CFL 1030 - medidor eletrônico de tor de clorofila: clorofilOG**. [Porto Alegre], 2011. Disponível em: <<http://www.falker.com.br/datasheet.php?id=4>> Acesso em: 15 mar. 2011.

KAPPES, C.; ANDRADE, J. A. da C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A. C. de; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p. 334-343, 2011.

MANTOVANI, E. C. **Agricultura de precisão na Embrapa**. Brasília, DF: [s.n.], 2006. 8 p. Disponível em: <http://www.ripa.com.br/fileadmin/user_upload/_temp_/Projeto_Agricultura_de_Precisao-Junho_2006.doc>. Acesso em: 9 jul. 2007.

TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicada, SP**. 2004. 83 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba.