

## Cultivo de sorgo e *Brachiaria ruziziensis* na safra verão

**Alessandro Guerra da Silva<sup>(1)</sup>; Larissa Pacheco Borges<sup>(2)</sup>; Maria Mirmes Paiva Goulart<sup>(2)</sup>; Marco Antônio Buffara<sup>(3)</sup>; Paulo César Martins Pereira<sup>(4)</sup>; Ranier Vieira Ferreira<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Professor do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal e da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO; silvaag@yahoo.com.br; <sup>(2)</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias do Instituto Federal Goiano, campus Rio Verde, bolsista da FAPEG; <sup>(3)</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade de Rio Verde; <sup>(4)</sup> Estudante do curso de Agronomia da Universidade de Rio Verde.

**RESUMO:** O consórcio de sorgo com braquiária apresenta potencial para produção de grãos e palhada, visto a deficiência na produção de biomassa na entressafra. O objetivo do trabalho foi avaliar a associação de sorgo e *B. ruziziensis*, em diferentes densidades, que proporcione maior potencial de rendimento de grãos de sorgo e de massa seca de sorgo e braquiária. O ensaio foi conduzido a campo na safra verão 2013/2014 em Rio Verde-GO. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5, com quatro repetições, correspondendo a três sistemas de consórcio da *B. ruziziensis* (linha, entrelinha e lanço) com cinco densidades de semeadura da forrageira (2, 4, 6, 8 e 10 sementes m<sup>-2</sup>) consorciados com o sorgo granífero BRS 330, além dos respectivos monocultivos. Foram avaliados, o rendimento de grãos de sorgo e massa seca total de ambas espécies. O consórcio de sorgo granífero e *B. ruziziensis* no verão não afetou o rendimento de grãos de sorgo e a forrageira possibilitou acréscimos na produção de massa seca no consórcio.

**Termos de indexação:** *Sorghum bicolor*, rendimento, sucessão de culturas

### INTRODUÇÃO

A busca pela sustentabilidade na agricultura brasileira tem levado a uma diversificação e a integração de atividades na propriedade rural (Bonaudo et al., 2014; Lemaire et al., 2014). Neste aspecto, o consórcio de culturas anuais com gramíneas forrageiras tropicais, usado em sistemas de produção integração lavoura-pecuária, tem sido cada vez mais adotado por agricultores da região do Cerrado (Pacheco et al., 2008; Oliveira et al., 2015).

Uma das dificuldades enfrentadas na região Centro-Oeste para a manutenção do sistema plantio direto é a limitação para a produção de palhada na

época seca do ano (Borghini e Crusciol, 2007). O clima é um dos maiores entraves na manutenção da palhada na superfície do solo, pois, é caracterizado por altas temperaturas no decorrer do ano e estação seca prolongada no inverno, o que dificulta a implantação de espécies de cobertura e principalmente a permanência da palhada na superfície do solo (Pacheco et al., 2008). Nesta situação, as culturas como o milheto, o sorgo e as gramíneas forrageiras como as do gênero *Brachiaria* são fundamentais para aumentar o aporte de biomassa para cobertura do solo (Pariz et al., 2011; Simão et al. 2015).

O sorgo tem sido usado como uma cultura alternativa em sistemas de consorciação de culturas (Horvathy Neto et al., 2012, Silva et al., 2013). Do ponto de vista agrônomo, o uso de sorgo em consórcio com culturas forrageiras, especialmente as que pertencem ao gênero *Brachiaria*, justifica-se principalmente pelo potencial para a produção de grãos e massa seca dessas culturas, respectivamente. As braquiárias em questão são indicadas por acumular grande quantidade de biomassa, mesmo em condições edafoclimáticas adversas (Silva et al., 2013).

Poucas informações dizem respeito às recomendações de implantação da braquiária sobre a densidade de semeadura para aumentos de produção de massa seca. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a associação de sorgo e *B. ruziziensis* que proporcione maior potencial de rendimento de grãos de sorgo e de massa seca de braquiária consorciadas na linha, entrelinha e a lanço em diferentes densidades de braquiária cultivadas no centro-oeste.

### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido a campo (17°47'21,2"S; 50°57'40,8"W e 766 m de altitude) na safra 2013/2014 em Rio Verde-GO, em solo classificado

como Latossolo Vermelho distrófico, cultivado no sistema de semeadura direta.

### Tratamentos e amostragens

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5, com quatro repetições, correspondendo a três sistemas de semeadura da *B. ruziziensis* (linha, entrelinha e lanço) em consórcio com sorgo granífero BRS 330 associadas a cinco densidades de *B. ruziziensis* (2, 4, 6, 8 e 10 sementes puras viáveis m<sup>-2</sup>), além dos respectivos monocultivos de sorgo e braquiária.

As parcelas foram constituídas de sete linhas de semeadura do sorgo, com 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,50 m entre si. A área útil foi obtida desconsiderando as duas linhas laterais, eliminando-se 0,5 m de cada extremidade.

No sistema de consórcio na linha, a braquiária foi semeada a 10 cm de profundidade, sendo colocadas junto com o fertilizante. Posteriormente efetuou-se o cobrimento das sementes com 8 cm de terra sendo semeado o sorgo logo em seguida cobrindo-o com 2 cm. No consórcio da entrelinha, foram feitos sulcos de semeadura da braquiária nas entrelinhas do sorgo nas profundidades de 10 cm. Adotou-se, para este sistema, a mesma profundidade de semeadura do sorgo do consórcio da linha. No sistema a lanço, a braquiária foi semeada a lanço manualmente e posteriormente o sorgo, sendo implantado a 2 cm, utilizando a mesma profundidade de semeadura em monocultivo para ambas as culturas.

Na colheita do sorgo foram avaliados o rendimento de grãos (colheita das panículas, com posterior debulha e pesagem dos grãos, com correção da umidade para 13%) e o rendimento de massa seca total a partir de três cortes nas plantas (coleta em 1,0 m<sup>2</sup> da biomassa do sorgo e da braquiária, que foram secas em estufa a 65°C até atingir peso constante).

### Delineamento e análise estatística

A análise estatística foi realizada com uso dos programas estatísticos Sisvar e Genes. Em uma primeira etapa, realizou-se a análise de variância individual e em seguida à análise combinada entre os dados obtidos em consórcio e em monocultivo. Para a comparação das médias do consórcio, empregou-se, quando constatada significância, o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação dos sistemas de semeadura e análise de regressão para as densidades de braquiária. Entre as médias obtidas em consórcio com as do monocultivo, realizou-se a comparação por meio de contrastes pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância da cultura do sorgo permitiram constatar significâncias para rendimento de grãos (densidade de semeadura e para a interação sistema x densidade) (**Tabela 1**). Os rendimentos de grãos obtidos no consórcio variaram de 6.235 kg ha<sup>-1</sup> (consórcio na linha na densidade de 8 sementes puras viáveis m<sup>2</sup>) a 9.913 kg ha<sup>-1</sup> (semeadura a lanço na densidade de 2) (**Tabela 2**). Já em monocultivo, o sorgo BRS 330 proporcionou rendimentos de 7.902 kg ha<sup>-1</sup> de grãos. Portanto, pela análise dessa variável, pode-se perceber que o consórcio do sorgo granífero BRS 330 com a *B. ruziziensis* mostrou-se vantajoso, pois não foram constatadas diferenças significativas entre os valores do consórcio com os do monocultivo.

Estes resultados demonstram a viabilidade do consórcio para produção de grãos, independente do sistema de implantação da braquiária. Fato semelhante foi observado por Silva et al. (2015) em que o consórcio de BRS 310 com a *B. ruziziensis* não ocasionou redução no rendimento de grãos em relação ao monocultivo do sorgo. Porém, quando consorciado com outras espécies de braquiária, os autores puderam constatar reduções expressivas do rendimento do sorgo.

Destaca-se também que somente a semeadura realizada na linha promoveu menor rendimento de grãos de sorgo em relação ao sistema de semeadura a lanço na densidade de 2 sementes m<sup>-2</sup> (**Tabela 2**). Este fato é atribuído à competição das plantas de braquiária com as de sorgo por água, luz, nutrientes e espaço físico, visto que a braquiária foi semeada na mesma linha de semeadura do sorgo aumentando, assim, a intensidade de competição (Horvathy Neto et al., 2012).

A densidade de semeadura da braquiária influenciou o rendimento de grãos de sorgo (**Tabela 3**). O maior valor foi obtido quando se utilizou a densidade de 3,40 sementes m<sup>-2</sup> semeadas a lanço (**Tabela 3**). Para os sistemas de semeadura na linha e entrelinha, os maiores valores foram obtidos nas densidades de 6 e de 8 sementes m<sup>-2</sup>, respectivamente. Em geral, com o aumento da densidade de sementes de braquiária o rendimento do sorgo diminuiu, tendo diferença de 20% entre a menor e a maior densidade de semeadura.

As vantagens de se cultivar braquiária juntamente com o sorgo em condições de cerrado, com o objetivo de produção de palhada para o sistema plantio direto, podem ser comprovadas pela obtenção de valores superiores de rendimento de massa seca total em relação aos respectivos monocultivos de braquiária e sorgo. No somatório

dos valores oriundos dos três cortes, pode-se observar que os consórcios da entrelinha nas densidades de 6 e 10 sementes  $m^{-2}$ , linha em 4, 8 e 10 sementes  $m^{-2}$  e a lanço na densidade de 6 sementes  $m^{-2}$ , possibilitaram maiores valores em relação aos monocultivos de sorgo e de braquiária (Tabela 2).

O rendimento superior do consórcio demonstra o incremento substancial de massa seca que a braquiária pode proporcionar em condições de consórcio, maximizando a produção de palha para implantação da cultura de verão. O efeito benéfico das braquiárias no incremento de massa seca foram também observados em outros trabalhos de pesquisa com o cultivo associado de sorgo granífero com braquiária nos consórcios na linha (Horvath Neto et al., 2012; Silva et al., 2015) e entrelinha (Silva et al., 2013; 2014).

A excelente capacidade de rebrota das plantas da *B. ruziziensis* foi possível devido o consórcio ter sido instalado no início do período chuvoso. A rebrota das plantas, após a colheita do sorgo, com registro de temperaturas médias acima de 25°C e a ocorrência de precipitação durante o desenvolvimento das plantas, possibilitou a obtenção de elevados valores de rendimentos de matéria seca. É oportuno destacar que os valores do consórcio foram oriundos de três cortes das plantas de braquiária (na colheita do sorgo e aos 79 e 176 dias após a colheita do cereal). Esta produção de biomassa possibilita o uso para produção de forragem, podendo ser usada para pastejo na entressafra, período em que as pastagens do cerrado brasileiro encontram-se debilitadas para produção de alimento para o gado.

Além da produção de massa seca em consórcio, o sistema permite ainda a produção de grãos de sorgo, possibilitando uma renda adicional ao produtor rural pela comercialização com as agroindústrias instaladas na região Centro-Oeste.

## CONCLUSÕES

A associação da *B. ruziziensis* com o sorgo granífero BRS 330 não ocasionou redução no rendimento de grãos.

O aumento da densidade de semeadura de braquiária ocasionou redução da produção de massa seca do sorgo, contudo, houve aumento no rendimento de massa seca considerando a produção de ambas as culturas.

## REFERÊNCIAS

BONAUDO, T.; BENDAHANB, A. B.; SABATIER, R.; RYSCHAWYA, J.; BELLONC, S.; LEGER, F.; MAGDA, D.; TICHIT, M. Agroecological principles for the redesign of

integrated crop–livestock systems. **European Journal of Agronomy**, v. 57, p. 43–51, 2014.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.163-171, 2007.

HORVATHY NETO, A.; SILVA, A. G.; TEIXEIRA, I. R.; SIMON, G. A.; ASSIS, R. L.; ROCHA, V. S. Consórcio sorgo e braquiária para produção de grãos e palhada na entressafra. **Agrária**, Recife, v. 7, suppl., p. 743-749, 2012.

LEMAIRE, G.; FRANZLUEBBERS, A.; CARVALHO, P. C. DE F.; DEDIEU, B. Integrated crop–livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 190, p. 4-8, 2014.

OLIVEIRA, A. M. E.; ROCHA, E. C.; BARRETO, V. C. DE M.; PELÁ, A.; DA SILVA, A. Evaluation and comparison of soil under integrated crop–livestock–forest system in the southeast of Goiás, Brazil. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, n. 49, p. 4461-4468, 2015.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Desempenho de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 7, p. 815-823, 2008.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; DE 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.

SILVA, A. G.; HORVATH NETO, A.; TEIXEIRA, I. R.; COSTA, K. A. P.; BRACCINI, A. L. Seleção de cultivares de sorgo e braquiária em consórcio para produção de grãos e palhada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 5, p. 2951-2964, 2015.

SILVA, A. G.; MORAES, L. E.; HORVATHY NETO, A.; TEIXEIRA, I. R.; SIMON, G. A. Consórcio na entrelinha de sorgo com braquiária na safrinha para produção de grãos e forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3475-3488, 2013.

SILVA, A. G.; MORAES, L. E.; HORVATHY NETO, A.; TEIXEIRA, I. R.; SIMON, G. A. Consórcio sorgo e braquiária na entrelinha para produção de grãos, forragem e palhada na entressafra. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n.5, p. 697-705, 2014.

SIMÃO, E. de P.; GONTIJO NETO, M. M.; SANTOS, E. A.; BARCELOS, V. G. F. Estratégias para produção de forragem utilizando milho, sorgo e milheto na região central de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.14, n.1, p. 75-87, 2015.

**Tabela 1.** Significâncias das variáveis rendimento de grãos de sorgo (REND) e massa seca total (RMST) do consórcio do híbrido granífero BRS 330 com *B. ruziziensis* nas densidades de 0, 2, 4, 6, 8, e 10 sementes puras viáveis m<sup>-2</sup> na safra verão 2013/14, Rio Verde-GO.

Fontes de variação	GL	REND	GL	RMST
Sistemas (S)	2	ns	2	ns
Dens. Sem. (D)	4	**	4	ns
S x D	8	**	8	ns
Cons. x Monoc.	1	ns	1	**
Monocultivo			5	ns
C.V. (%)		16,62		14,5

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

**Tabela 2.** Valores médios de rendimento de grãos de sorgo (REND) e massa seca total (RMST) do consórcio do híbrido granífero BRS 330 com *B. ruziziensis* nas densidades de 0, 2, 4, 6, 8, e 10 sementes puras viáveis m<sup>-2</sup> na safra verão 2013/14, Rio Verde-GO.

Sistemas de consórcio	Densidades de semeadura (sementes puras viáveis m <sup>-2</sup> )					Médias
	2	4	6	8	10	
	REND (kg ha <sup>-1</sup> )					
Linha	6.708 b	7.949 a	9.357 a	6.235 a	7.426 a	7.535 a
Entrelinha	7.985 ab	7.915 a	7.385 a	8.169 a	6.338 a	7.558 a
Lanço	9.913 a	7.767 a	7.752 a	6.992 a	5.840 a	7.653 a
Médias	8.202	7.877	8.165	7.132	6.535	7.582
Monocultivo	7.902					
	RMST (kg ha <sup>-1</sup> )					
Linha	13.866 a	16.309 a <sup>*1,2</sup>	13.502 a	16.603 a <sup>*2</sup>	15.656 a <sup>*1,2</sup>	15.187 a
Entrelinha	14.586 a	12.365 a	18.204 a <sup>*1,2</sup>	13.013 a	14.794 a <sup>*1,2</sup>	14.592 a
Lanço	9.992 a	12.539 a	13.841 a <sup>*2</sup>	10.344 a	13.550 a	12.053 a
Médias	12.815	13.738	15.182	13.320	14.667	Sorgo
Monocultivo	11.076	10.004	11.224	11.692	10.245	9.577

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>\*1,2</sup> Médias diferem significativamente pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade em relação aos monocultivos de braquiária e sorgo, respectivamente.

**Tabela 3.** Modelos, coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e significância (P valor) de regressões ajustadas para as características rendimento de grãos de sorgo (REND) do consórcio do híbrido granífero BRS 330 com *B. ruziziensis* nas densidades de 0, 2, 4, 6, 8, e 10 sementes puras viáveis m<sup>-2</sup> na safra verão 2013/14, Rio Verde-GO.

Sistemas	Modelos	R <sup>2</sup>	P (valor) (%)	Ponto de max/min.
	REND			
Linha	Sem ajuste	-	-	-
Entrelinha	Sem ajuste	-	-	-
Lanço	Y = 7.717,93 + 447,39x - 65,67x <sup>2</sup>	61,39	1	3,40
Média	Y = 7.519,04 + 322,97x - 42,95x <sup>2</sup>	89,15	1	3,75