

UniRV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE AGRONOMIA
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

SISTEMAS DE IMPLANTAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Brachiaria*
EM CONSÓRCIO COM SORGO GRANÍFERO NA SAFRINHA

BETSON ANTONIO DE SOUSA JÚNIOR

RIO VERDE
GOIÁS-BRASIL
2014

BETSON ANTONIO DE SOUSA JÚNIOR

**SISTEMAS DE IMPLANTAÇÃO DE ESPÉCIES DE *brachiaria* EM
CONSÓRCIO COM SORGO GRANÍFERO NA SAFRINHA**

Dissertação apresentada à UniRV - Universidade de Rio Verde, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*

**RIO VERDE
GOIÁS-BRASIL
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)
Elaborada por Izaura Ferreira Neta - Bibliotecária CRB1-2771

S713s Sousa Júnior, Betson Antonio de.

Sistemas de implantação de espécies de *brachiaria* em consórcio com sorgo granífero na safrinha / Betson Antonio de Sousa Júnior- 2014.

30f. : tabs.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva.

Dissertação (Magister Scientiae) – Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade de Rio Verde – Campus Rio Verde, 2014.

Não inclui Biografia.

Inclui índice de tabelas.

1. Safrinha. 2. *brachiaria*. 3. Forragem. I. Título. II. Autor. III. Orientador.

CDU: 631:633.2.033

BETSON ANTÔNIO DE SOUSA JÚNIOR

**SISTEMAS DE IMPLANTAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Brachiaria* EM
CONSÓRCIO COM SORGO GRANÍFERO NA SAFRINHA**

Dissertação apresentada à UniRV – Universidade de
Rio Verde, como parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção
do título de *Magister Scientiae*

APROVADA: 16 de setembro de 2014



Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva
Presidente da Banca Examinadora



Prof. Dr. Gustavo André Simon
Membro – FA/UniRV



Prof. Dr. Mozaniel Batista da Silva
Membro – FA/UniRV



Profa. Dra. Kátia Aparecida de Pinho Costa
Membro IF Goiano - Rio Verde

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Betson Antônio de Sousa e Célia Neves Abreu de Sousa, pelos conselhos e apoio na vida pessoal como profissional.

Aos meus irmãos, Timóteo Abreu de Sousa e Fábio Abreu de Sousa, pelo companheirismo.

À minha vó, Teresinha Neves Ferreira, por todo seu amor e exemplo de fé.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus que me sustentou em toda esta caminhada.
Ao Orientador Professor, Dr. Alessandro Guerra da Silva, pelo convívio, pelo apoio e pela amizade.

Ao Professor Dr. Gustavo André Simon por seus ensinamentos.

Aos professores do mestrado da UniRV que foram importantes na minha vida acadêmica.

Aos meus amigos de mestrado, pelo incentivo e apoio constantes.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), pelo auxílio financeiro na realização do trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	Iv
RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	Vi
1.INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
3.1 Cultura do sorgo.....	7
3.2 Cultura de braquiária.....	12
3.3 Culturas de sorgo + braquiária.....	14
4 CONCLUSÕES.....	17
REFERÊNCIAS.....	17

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Resultados da análise de variância das variáveis rendimento (REND), peso de mil grãos (PMG), altura de plantas de sorgo (APS), população de plantas (POP), relação C/N (C/N) da cultura do sorgo, altura de plantas de braquiária (APB), índice de perfilhamento (IPB), relação C/N (C/N) da cultura da braquiária, rendimentos de massa seca total (RMST) e cobertura do solo (CS) das culturas do sorgo+braquiariado em diferentes sistemas de semeadura, Rio Verde-GO, 2012.....	9
TABELA 2	Valores médios de rendimento e peso de mil grãos, altura de plantas, população de plantas em diferentes sistemas de implantação e relação C/N (C/N) do consórcio de sorgo granífero com <i>Brachiaria brizantha</i> (Bb), <i>B. decumbens</i> (Bd) e <i>B. ruziziensis</i> (Br) na safrinha em Rio Verde-GO, 2012.....	10
TABELA 3	Valores médios de altura de plantas, índice de perfilhamento e relação C/N (C/N) das <i>B. brizantha</i> (Bb), <i>B. decumbens</i> (Bd) e <i>B. ruziziensis</i> (Br) em diferentes sistemas de implantação na safrinha em Rio Verde-GO, 2012.....	13
TABELA 4	Valores médios de rendimento de massa seca total (RMST) e de proteína bruta total (RPBT), cobertura do solo (C/S) do consórcio de sorgo granífero com <i>B. brizantha.cv.marandú</i> (Bb), <i>B. decumbens</i> (Bd) e <i>B. ruziziensis</i> (Br) em diferentes sistemas de implantação na safrinha em Rio Verde-GO, 2012.....	16

RESUMO

SOUSA JÚNIOR, Betson Antonio, Universidade de Rio Verde, setembro de 2014. **Sistemas de implantação de espécies brachiaria em consórcio com sorgo granífero na safrinha.** Orientador: Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva

O consórcio de sorgo granífero com braquiária na mesma área na região Centro-Oeste, necessita de técnicas para ambas as culturas, visando à exploração de grãos e massa seca na entressafra. Sendo assim, objetivou-se, neste trabalho, identificar a melhor associação de cultivo de sorgo granífero e espécies de brachiaria na safrinha. O ensaio foi implantado a campo na safrinha 2012, em Rio Verde-GO, utilizando-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial $2 \times 3 \times 4 + 2$ para os dados de sorgo; $2 \times 3 \times 4 + 3$ para os dados das espécies de brachiaria; e $2 \times 3 \times 4 + 5$ para os dados em conjunto; todos os tratamentos em quatro repetições. Foram testados dois híbridos de sorgo granífero (BRS 310 e DKB 551) combinados com três espécies de brachiaria (*B. brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*) em quatro sistemas de implantação de brachiaria (linha, entrelinha, linha+entrelinha e lanço). Foram instalados ainda cinco tratamentos adicionais referentes aos dois monocultivos de sorgo e das três espécies de brachiaras. Os resultados permitiram constatar que o consórcio de sorgo com brachiaria ocasionou redução no rendimento de grãos de sorgo. Os sistemas de implantação da brachiaria entrelinha, linha e lanço foram os que proporcionaram maiores rendimentos de grãos de sorgo. Os híbridos de sorgo não apresentaram diferenças para rendimento de grãos em consórcio. Os sistemas de implantação de brachiaria na entrelinha e linha+entrelinha foram os que se destacaram para o rendimento de massa seca e proteína bruta total, com destaque para a *B. ruziziensis*.

Palavras-chaves: forragem, cultivo na safrinha, *Sorghum bicolor*.

ABSTRACT

SOUSA JÚNIOR, Betson Antonio, UniRV – University of Rio Verde, September de 2014.
Systems deployment Brachiaria species intercropped with sorghum in the off-season.
Adviser: Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva

The consortium of grain sorghum with brachiaria in the same area in the Midwest Region, it requires techniques for both crops, aiming at exploring and grain dry weight in the off-season. Therefore, the objective of this work is to identify the best combination of cultivation of sorghum and brachiaria species in the off-season. The experiment was deployed into the field in the off-season at 2012 in Rio Verde-GO, using a randomized complete block in a factorial 2x3x4+2 for the data of sorghum; 2x3x4+3 for the data of the species of brachiaria; and 2x3x4+5 referring to the data together; all treatments in four replicates. The factors corresponded to the two hybrids of sorghum (BRS 310 and DKB 551) combined with three brachiaria species (*B. brizantha* cv. Marandú, *B. decumbens* and *B. ruziziensis*) in four systems deployment brachiaria (line spacing, line+between spacing, between-line and spacing haul). It has been installed five additional treatments for the two monocultures of sorghum and the three brachiaria species. The results demonstrated that the consortium brachiaria caused reduction in grain sorghum. Systems deployment brachiaria line- spacing, between-line and spacing-haul were those that provided greater yield of sorghum grains. The sorghum hybrids showed no differences in grain yield in consortium. Systems deployment brachiaria between-line spacing and line+between were best yield to the biomass and protein, especially *B. ruziziensis*.

Keywords: forage, off-season cultivation, *Sorghum bicolor*.

1. INTRODUÇÃO

O município de Rio Verde-GO é caracterizado por apresentar atividade agrícola altamente tecnificada, devido à importância econômica da produção de grãos para atender à demanda das agroindústrias instaladas na última década na região. O sistema plantio direto é empregado na maior parte das propriedades, porém a decomposição da palhada no período da entressafra faz com que os solos do cerrado apresentem, no momento da implantação da cultura de verão, baixa cobertura vegetal na superfície. O uso do sorgo, em consórcio com a brachiaria, na safrinha, possibilitará a produção de grãos e de biomassa na entressafra. Essa biomassa será usada para cobertura do solo, essencial para viabilização do sistema plantio direto.

Na região dos cerrados, a cultura do sorgo granífero apresenta amplo potencial para utilização nos cultivos em safrinha, devido às suas características de rusticidade e a excelente adaptação em semeaduras a partir de fevereiro. Atualmente, a alta demanda por grãos e de palhada para manutenção do sistema plantio direto está fazendo com que os produtores do cerrado procurem alternativas para exploração, de maneira eficaz, das espécies vegetais cultivadas na região.

O sistema de consórcio é uma técnica de cultivo de muitos anos, entretanto, somente recentemente tem ocorrido maior interesse por essa prática visando à produção de grãos e de palhada. A eficiência desse sistema está na dependência direta da implantação e da escolha correta das culturas utilizadas, havendo a necessidade de complementação entre ambas para que o consórcio seja considerado mais vantajoso em relação ao cultivo solteiro de cada espécie.

Como o consórcio de brachiarias com sorgo é muito pouco explorado, principalmente em condições de safrinha no Brasil Central, há necessidade de maiores informações científicas, sobretudo no que diz respeito às recomendações dos diferentes sistemas de implantação da brachiaria com sorgo e da escolha adequada das espécies para produção de palhada para o sistema plantio direto. A identificação da melhor associação entre o sorgo e diferentes espécies de brachiaria precisam ter como meta o manejo do solo, sua proteção e, ainda, a viabilidade econômica do sistema de produção, proporcionando assim sustentabilidade da atividade agrícola.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é identificar a associação de sorgo em consórcio com espécies de brachiaria em diferentes sistemas de implantação que proporcionem maiores rendimento de grãos e massa seca na mesma área de cultivo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A busca por sistemas de cultivo que promovam o correto uso do solo e a exploração de todo seu potencial agrônômico tem sido um dos princípios da agricultura sustentável (Ikeda et al., 2007). No cerrado, a adoção do sistema de consórcio torna-se uma alternativa vantajosa para estabilidade e sustentabilidade da produção agrícola, já que a prolongada estação de seca provoca o declínio da produtividade das lavouras (Nunes et al., 2006). Entre muitos benefícios do consórcio, destaca-se também a produção de grãos, aumentando assim a capacidade produtiva e a renda do produtor na região do cerrado.

O aumento da demanda por grãos tem levado os pesquisadores a procurarem formas alternativas para a alimentação de ruminantes. Dentre as espécies, o sorgo granífero destaca-se como um dos principais cereais para substituição ao milho nos cerrados, pois suas características nutritivas e o cultivo são muito semelhantes ao milho, proporcionando alternativa rentável para uso dos grãos em confinamentos (Neumann et al., 2004) e na criação de aves e suínos, proporcionando ainda redução nos custos de produção (Coelho et al., 2002).

O sorgo granífero também destaca-se pela fácil adaptação em diversos biomas do país (Franco et al., 2011) em diferentes condições de fertilidade de solo, tolerância a altas temperaturas e, principalmente, em regiões de irregularidade de chuvas (Mariguele; Silva, 2002). Isto demonstra que a cultura apresenta desenvolvimento adequado em sucessão à cultura de verão, devido ao cultivo do sorgo possuir maior amplitude de semeadura em comparação às outras espécies cultivadas em segunda safra.

No sistema plantio direto, a cobertura vegetal é um fator primordial. Porém, há uma grande dificuldade dos produtores do Centro-Oeste para formação de palhada, visto que as condições de alta umidade e temperatura, na maior parte do ano, favorecem a decomposição (Andreotti et al., 2008; Torres et al., 2008). Devido a isso, a escolha da espécie para formação da cobertura do solo é fundamental ao sistema plantio direto (Carneiro et al., 2008). Nessa

situação, as culturas de safrinha são fundamentais para a implantação e viabilização desse sistema, por proporcionarem cobertura do solo, diversificando as receitas da propriedade e a diluição dos riscos com a atividade agrícola. Na escolha da espécie, deve-se levar em consideração, também, as condições do solo, a sua rusticidade, especialmente quanto à tolerância ao déficit hídrico. Outro ponto de importância a ser observado, é conhecer o potencial delas serem hospedeiras de pragas e doenças.

Para regiões com alta taxa de decomposição de palhada, como nos cerrados, deve-se dar preferência para o uso de espécies vegetais com maior relação C/N e que produzem quantidades elevadas de massa seca, isso permitirá a persistência por mais tempo como cobertura do solo (Machado; Valle, 2011). Porém as diferenças na decomposição da biomassa de espécies forrageiras usadas para cobertura do solo no cerrado faz com que os produtores procurem alternativas para manter, por maior tempo possível, a biomassa seca na superfície do solo (Torres et al., 2008).

A presença de uma camada de palha sobre a superfície do solo exerce um papel importante no controle das plantas daninhas (Oliveira et al., 2001; Erasmo et al., 2004; Kluthcouski et al., 2004; Ikeda et al., 2007). Primeiramente devido ao efeito físico, que limita a passagem de luz, criando dificuldades para que haja a germinação das sementes, e pela barreira que forma, dificultando o crescimento inicial das plântulas. Outra possibilidade são os efeitos alelopáticos oriundos da decomposição da biomassa ou exsudação das raízes, que liberam substâncias que vão exercer algum tipo de efeito inibitório nas sementes (Queiroz et al., 2010).

As brachiarias são amplamente disseminadas e adaptadas no cerrado, sendo frequentemente utilizadas em pastagem. A degradação das pastagens ao longo dos anos tem sido um grande problema para a atividade pecuária (Borghini et al., 2006). O consórcio com as brachiarias pode ser utilizado para recuperação ou reforma de pastagens, ofertando benefícios ao sistema como todo, diminuindo assim os gastos com a recuperação da área, principalmente em regiões com restrição hídrica (Cabazes, 2011). A cultura do sorgo surge como alternativa para produção de grãos (Heckler, 2002) que, juntamente com a brachiaria, proporciona benefícios para a biologia do solo (Silva et al., 2007). Além disso, foi constatado aumento no rendimento de grãos de soja quando cultivado em sucessão ao consórcio de milho e brachiaria (Chioderoli et al., 2012).

A vantagem do uso de brachiarias no sistema de consórcio está no fato dessas espécies apresentarem sistema radicular abundante, que contribui para a infiltração de água no

solo e para a agregação e aeração do solo (Kluthcouski et al., 2004). A viabilidade do cultivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em consórcio com sorgo e outros cereais é demonstrado por Portes et al. (2000), no qual essa espécie apresentou capacidade de recuperação para produção de biomassa após a colheita do sorgo. Espécies utilizadas como forrageiras devem expressar a elevada produção de massa por unidade de área (Neumann et al., 2008), uma vez que o sistema plantio direto é altamente dependente da produção de massa seca na safrinha.

A identificação da melhor associação entre o sorgo granífero e diferentes espécies de braquiária, possibilitará a melhor exploração da produção de grãos e biomassa no período da entressafra, permitindo a ciclagem de nutrientes, provenientes do consórcio da safrinha, e incremento o rendimento da cultura em sucessão. Além de aumentar a eficiência no uso dos fertilizantes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado a campo, em Rio Verde, 17°47'24,5"S; 50°57'41,7"W e 769 m de altitude, no Estado de Goiás, em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico cultivado em sistema plantio direto na safrinha de 2012. Os resultados da análise química da amostra de solo de 0,0 a 0,2 m de profundidade do local de realização do ensaio foram: pH em CaCl₂: 5,0; Ca: 1,01; K: 0,42; Mg: 0,77; Al: 0,06; H+Al: 4,0; CTC: 6,2; e SB: 2,08, em cmolc dm⁻³; P: 2,08 mg dm⁻³; saturação de bases: 35,01; e de alumínio: 2,72%; m.o: 37,09 g dm⁻³; argila: 560; silte: 110 e areia: 330 g kg⁻¹.

As variações mensais de temperatura média do ar e precipitação durante a condução do ensaio estão dispostas na figura 1.

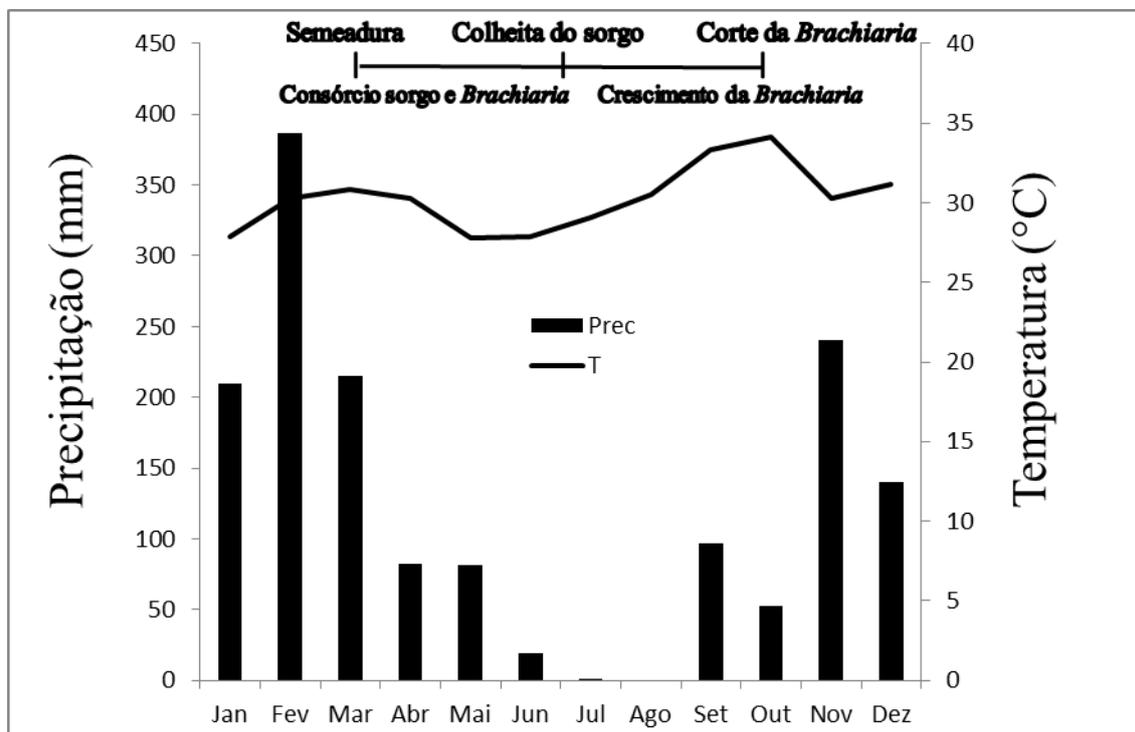


Figura 1 - Variação mensal da temperatura média do ar e precipitação pluvial de janeiro a dezembro de 2012, Rio Verde (GO) - (Fonte: Estação Climatológica da Universidade de Rio Verde - GO).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, adotando esquema $2 \times 3 \times 4 + 2$ para as características referentes a cultura sorgo, $2 \times 3 \times 4 + 3$ referentes às espécies de brachiaria e $2 \times 3 \times 4 + 5$ para os dados em conjunto; cujos tratamentos executados com quatro repetições. Foram testados dois híbridos de sorgo granífero BRS 310 (precoce, com grãos de coloração vermelha e sem tanino) e DKB 551 (precoce, com grãos de coloração creme e sem tanino) combinados com três espécies de brachiaria (*B. brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens* cv. Comum e *B. ruziziensis*), em quatro sistemas de implantação de brachiaria (linha, entrelinha, linha+entrelinha e lanço). Cinco tratamentos adicionais foram instalados, referentes aos monocultivos de dois híbridos de sorgo e das três espécies de brachiaras.

As parcelas foram constituídas de quatro linhas de semeadura do sorgo, com 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,5 m entre si, sendo considerada a área útil as duas fileiras centrais, eliminando 0,5 m de cada extremidade.

Uma semana antes da implantação do ensaio, foi realizado o manejo das plantas daninhas de forma mecanizada, empregando-se o equivalente a $2,0L\ ha^{-1}$ de glyphosate no volume de calda de $150L\ ha^{-1}$. Para a implantação das brachiaras (*Brachiaria decumbens*, *B.*

brizantha e *B. ruziziensis*), levou-se em consideração sementes puras viáveis (germinação 40, 52 e 66% respectivamente).

Um dia antes da semeadura, foi feito o sulcamento e adubação na linha de semeadura do sorgo, de forma mecanizada, com uso de 300 kg ha⁻¹ do fertilizante 02-20-18. Para semeadura brachiaria, os sulcos foram feitos de forma manual, de acordo com os sistemas de implantação das espécies de braquiária. Ambas culturas foram semeadas na profundidade de 2 cm. A semeadura de sorgo e da brachiaria ocorreu em 08 de março. Foi realizado o desbaste do sorgo no consórcio e em monocultivo, deixando uma população equivalente a 180.000 plantas ha⁻¹; e aos 25 dias após a emergência das plântulas de sorgo, foram aplicados, a lanço, 100 kg ha⁻¹ de N, na forma de ureia.

Para o controle de plantas daninhas em pós-emergência, foi feita uma capina manual, aos 45 dias após emergência do sorgo. Já para o controle de pragas foi realizada, de forma mecanizada, a aplicação do inseticida metomil (Lannate BR) na dose de 0,6 L ha⁻¹ para o controle de *Spodoptera frugiperda*, utilizando-se de um volume de calda de 150 L ha⁻¹.

Aos 115 DAE foi realizada a colheita do sorgo sendo avaliados, na área útil das parcelas, o rendimento de grãos (colheita das panículas com posterior debulha e pesagem dos grãos, com correção da umidade para 13%, convertendo os dados para kg ha⁻¹); peso de mil grãos (pesagem mil grãos, a partir da amostra de rendimento de grãos, com correção da umidade para 13%); altura de plantas (medição do colo até a extremidade da panícula em cinco plantas escolhidas aleatoriamente); população final (contagem do número total de plantas colhidas).

As brachiarias permaneceram no campo até noventa dias após a colheita do sorgo, sendo avaliados, nessa época, altura de plantas (medição em cinco plantas aleatoriamente do colo até à extremidade da última folha completamente expandida) e o índice de perfilhamento (contagem do número de perfilhos em cinco plantas aleatoriamente).

Avaliou-se, ainda, o rendimento de massa seca total, coletando, em 0,25 m², da biomassa de cada espécie, sendo determinado o teor de matéria seca e, em seguida, o rendimento de massa seca total em kg ha⁻¹. Posteriormente, foram determinados o teor de N e de proteína bruta de acordo com a metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). O carbono orgânico foi quantificado pela queima das amostras em mufla a 550°C (Embrapa, 1997). A partir desses resultados foram determinados a relação C/N de cada espécie. Os resultados obtidos de teor de proteína bruta de cada espécie foram somados para se obter o rendimento de proteína bruta total, expressando os resultados em kg ha⁻¹.

A porcentagem de cobertura foi avaliada no momento da colheita do sorgo em dois locais da área útil da parcela por meio de um quadrado de ferro (0,5 x 0,5m) contendo uma linha com dez pontos, sendo avaliada a porcentagem de cobertura quando esses pontos da linha coincidiam com a presença de cobertura vegetal.

As análises estatísticas foram realizadas para todas as características citadas anteriormente. Inicialmente, realizou-se a análise de variância individual e, posteriormente, a análise combinada entre o consórcio e os monocultivos. Nessa condição, empregou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade, quando constatada significância para as fontes de variação testadas, e o teste de Dunnett, a 5% para comparação das médias do consórcio com as do monocultivo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Cultura de sorgo

Os resultados da análise de variância para o rendimento de grãos de sorgo permitiram constatar significâncias para as fontes de variação Sistema de Implantação, Espécies de braquiária e para as interações Consórcio vs Monocultivo e Monocultivo (Tabela 1).

Na comparação do rendimento de grãos de sorgo em consórcio, os sistemas de implantação de braquiária na linha, entrelinha e a lanço foram os que proporcionaram maiores rendimentos de grãos de sorgo, sendo superior ao sistema linha+entrelinha (Tabela 2). Esses resultados sugerem que pelo fato do sistema linha+entrelinha proporcionou melhor distribuição de plantas de braquiária na área (Borghì; Crusciol, 2007), favoreceu a maior competição com as plantas de sorgo, ocasionando, dessa forma, menor rendimento de grãos.

No consórcio, os maiores rendimentos de grãos foram obtidos com os híbridos de sorgo consorciados com as *B. brizantha* e *B. decumbens* (Tabela 2), devido à menor competição com as plantas de sorgo (Tabela 2). Por apresentar crescimento estolonífero com alta emissão de perfilhos e folhas, a *B. ruziziensis* proporcionou maior competição com o sorgo, ocasionando menor rendimento de grãos. É oportuno ressaltar que não foi utilizada nenhuma aplicação de herbicida para suprimir o crescimento das plantas de brachiarias.

Os rendimentos de grãos dos híbridos de sorgo consorciados apresentaram resultados inferiores em relação aos híbridos em monocultivo (Tabela 2). As brachiarias semeadas simultaneamente com o sorgo, ocasionam maior competição por luz, água, nutriente e espaço físico, o que acarretou em rendimentos de grãos inferiores aos respectivos monocultivos. Mesmo com redução no rendimento de grãos, deve-se ressaltar a importância do consórcio sorgo e brachiaria na recuperação e manutenção das características produtivas do solo por meio da diversificação de culturas na propriedade rural. Entre os híbridos em monocultivo, o DKB 551 apresentou maior rendimento de grãos em relação ao BRS 330. Destaca-se que os rendimentos dos híbridos, em monocultivo, apresentaram alto potencial produtivo para a região do cerrado, já que a média de rendimento de grãos no Centro-Oeste 3.043 kg ha^{-1} (Conab, 2012) foi bem abaixo da média dos híbridos.

Tabela 1. Resultados da análise de variância das variáveis rendimento (REND), peso de mil grãos (PMG), altura de plantas de sorgo (APS), população de plantas (POP), relação C/N (C/N) da cultura do sorgo, altura de plantas de brachiaria (APB), índice de perfilhamento (IPB), relação C/N (C/N) da cultura da cultura da brachiaria, rendimentos de massa seca total (RMST), rendimento de proteína bruta total (RPBT) e cobertura do solo (CS) das culturas do sorgo+braquiária em diferentes sistemas de semeadura, Rio Verde-GO, 2012.

F.V.	Sorgo						Braquiária				Braquiária +Sorgo			
	GL	REND	P1000G	APS	POP	C/N	GL	APB	IPB	C/N	GL	RMST	RPBT	C/S
Bloco	3						3				3			
Híbrido	1	ns	**	ns	ns	**	1	ns	ns	ns	1	ns	ns	ns
Sistema de implantação	3	**	**	*	**	ns	3	ns	*	ns	3	**	**	ns
Brachiaria	2	**	**	ns	ns	ns	2	**	**	**	2	**	**	ns
Híbrido x Sistema	3	ns	ns	ns	ns	ns	3	ns	ns	ns	3	ns	ns	ns
Híbrido x Brachiaria	2	ns	ns	ns	ns	ns	2	ns	ns	ns	2	ns	ns	ns
Sistema x Brachiaria	6	ns	ns	ns	ns	ns	6	*	ns	ns	6	**	**	ns
Híbrido x Sistema x Brachiaria	6	ns	ns	ns	ns	ns	6	ns	ns	ns	6	ns	ns	ns
Consórcio vs Monocultivo	1	**	**	**	**	ns	1	**	**	**	1	**	**	**
Monocultivo	1	*	**	ns	ns	**	2	**	*	**	4	**	**	**
C.V. (%)		19,5	8,9	6,3	18,0	18,4		5,0	16,7	10,7		9,8	12,2	8,1

**,*: Significativo a 1 e 5% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

Tabela 2. Valores médios de rendimento e peso de mil grãos, altura de plantas, população de plantas em diferentes sistemas de implantação e relação C/N (C/N) do consórcio de sorgo granífero com *Brachiaria brizantha* (*Bb*), *B. decumbens* (*Bd*) e *B. ruziziensis* (*Br*) na safrinha em Rio Verde-GO, 2012

--- Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹) ---							
Sistema de implantação	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			Médias
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	2.225*	2.548*	2.100*	2.597*	2.785*	2.314*	2.428 a
Entrelinha	2.314*	2.863*	1.820*	2.710*	2.949*	2.305*	2.493 a
Linha+Entrelinha	2.293*	2.219*	1.834*	2.258*	1.795*	1.343*	1.957 b
Laço	2.317*	2.239*	2.251*	3.113*	2.559*	1.765*	2.374 a
Brachiaria	<i>Bb</i> 2.478 A		<i>Bd</i> 2.495 A		<i>Br</i> 1.966 B		Média 2.313
Consórcio	BRS330 2.252 A			DKB551 2.374 A			
Monocultivo	4.756 B			5.510 A			5.133
--- Peso de mil grãos (g) ---							
Sistema de implantação	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			Médias
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	14,72	16,36	14,03	17,95	20,93	17,86	16,97 b
Entrelinha	16,74	18,32	14,64	18,45	21,87	18,59	18,10 a
Linha+Entrelinha	11,33*	15,76	10,90*	15,47	20,65	15,17	14,88 b
Laço	13,03	15,88	14,62	17,93	20,84	17,88	16,63 b
Braquiária	<i>Bb</i> 15,33b		<i>Bd</i> 18,83 a		<i>Br</i> 15,46 b		
Consórcio	BRS 330 14,44 B			DKB 551 18,63 A			
Monocultivo	17,69 B			23,66 A			
--- Altura de plantas (m) ---							
Sistema de implantação	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			Médias
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	1,09	1,10	1,14	1,10	1,09	1,13	1,11 ab
Entrelinha	1,14	1,13	1,10	1,13	1,09	1,15	1,12 a
Linha+Entrelinha	1,12	1,12	1,10	1,15	1,12	1,19	1,12 a
Laço	1,06*	1,06*	1,07*	1,08*	1,09	1,02*	1,06 b
Monocultivo	BRS 330 1,14 A			DKB 551 1,15 A			
--- População de plantas (x 10.000 pls ha ⁻¹) ---							
Sistema de implantação	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			Médias
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	16,00*	14,86*	15,36*	14,84*	14,37*	13,88*	14,88 b
Entrelinha	17,50	16,95	17,14	17,15	16,08*	17,22	17,00 a
Linha+Entrelinha	15,69*	14,58*	15,69*	14,30*	13,61*	13,47*	14,55 b
Laço	15,83*	14,73*	14,61*	15,37*	16,04*	15,42*	15,33 b
Consórcio	BRS 330 15,85 A			DKB 551 15,21 A			
Monocultivo	17,76 A			17,90 A			
--- Relação C/N ---							
Sistema de implantação	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			Médias
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	67,31	65,48	66,37	58,73	59,36	55,57	62,14
Entrelinha	64,17	65,64	63,21	57,37	61,77	58,02	61,81
Linha+Entrelinha	66,74	64,04	67,63	59,52	59,58	57,49	62,51
Laço	63,49	67,16	64,23	57,83	61,94	60,45	62,52
Consórcio	BRS330 64,45 A			DKB551 58,96 B			
Monocultivo	65,45 A			59,67 B			

Médias seguidas das mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

* Significativo a 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste Dunnett em relação ao monocultivo.

Para o peso de mil grãos, houve significância as mesmas fontes de variação verificadas para rendimento, acrescida o fator Híbrido ($p < 0,01$) (Tabela 1). Na comparação entre os híbridos, tanto em consórcio como em monocultivo, o DKB 551 obteve o maior valor de peso de mil grãos. O sistema entrelinha foi o que proporcionou o maior peso de grãos, visto a maior distância das plantas de brachiaria em relação ao sorgo, comparado aos outros sistemas, minimizando assim a competição entre as plantas.

Quando se avalia o efeito das espécies de braquiárias no peso de mil grãos, constatou-se que a *B. decumbens* foi a que proporcionou menor interferência, proporcionando incremento significativo nas médias (Tabela 2). Isso se explica pelo menor porte e produção de biomassa apresentada pela *B. decumbens* em relação a *B. brizantha* e a *B. ruziziensis*, ou seja, a menor produção de biomassa ocasionou menor interferência de competição entre as culturas e, conseqüentemente, maior peso de grãos. As espécies *B. brizantha* e *B. ruziziensis* ocasionaram maior interferência com as plantas de sorgo, causando menor peso de mil grãos. O híbrido de sorgo BRS 330, consorciado na linha+entrelinha com as braquiárias *B. brizantha* e *B. ruziziensis*, foram as únicas associações que apresentaram menor peso de grãos em relação ao respectivo monocultivo (Tabela 2).

Na altura de planta, a semeadura a lanço das braquiárias ocasionaram menor altura de plantas de sorgo em relação a entrelinha e linha+entrelinha (Tabela 2). Observou-se, também, que a semeadura a lanço ocasionou menor valor em relação aos respectivos monocultivos, exceto para a associação do DK B551 com a *B. decumbens*.

Para as variáveis analisadas, população final de plantas de plantas, foi constatado significância para Sistema de Implantação e Consórcio vs Monocultivo. Dentre os sistemas de implantação de braquiária, o consórcio na entrelinha apresentou menor efeito na população final de sorgo (Tabela 2), como constatado para cultura de milho (Borghetti; Crusciol, 2007). Este sistema foi o único que não diferiu do seu respectivo monocultivo de sorgo, com exceção do DKB551, consorciado com a *B. decumbens*. Ressalta-se que, pelo fato da braquiaria ser semeada simultaneamente com o sorgo, ocorreu supressão no estabelecimento das plântulas na grande maioria dos tratamentos, devido ao sorgo ter um crescimento inicial lento (Magalhães et al., 2000), tornando, assim, sensível à competição com as plantas de braquiária.

A avaliação da relação C/N permitiu constatar maior valor para o híbrido BRS 330 em relação ao DKB 551, tanto em consórcio como em monocultivo (Tabela 2). No cerrado, ocorrem altas taxas de decomposição em comparação a regiões de clima temperado. Isso é atribuído às condições favoráveis à decomposição dos resíduos vegetais (Rossi et al., 2013).

Portanto, o sorgo que apresentar maior relação C/N, devido a principalmente a maior proporção de material lignificado (colmos), poderá proporcionar maior persistência da palhada sobre a superfície do solo (Andreola et al., 2000), conferindo assim efeitos benéficos para conservação do solo.

4.2 Cultura de braquiária

O consórcio com sorgo promoveu altura de plantas diferenciadas. Devido a influencia dos Sistemas de Implantação nas médias dos híbridos para a *B. ruziziensis*, que apresentou menor valor no sistema a lanço (Tabela 3). Para *B. brizantha* e *B. decumbens*, os sistemas de implantações não influenciaram o porte das plantas. Tanto em consórcio como em monocultivo, a *B. brizantha* apresentou o maior porte em relação às demais espécies. Isso se explica devido ao seu hábito de crescimento cespitoso (Alvim et al., 2002).

Na avaliação dos resultados obtidos em consórcio e em monocultivo, constatou-se que, no primeiro sistema, houve a supressão do crescimento da *B. brizantha*, o mesmo sendo observado para a *B. decumbens*, em ambos híbridos, para os sistemas linha e entrelinha. Comportamento diferenciado ocorreu com a *B. ruziziensis*, devido a não apresentar diferenças na altura de plantas entre o consórcio e o monocultivo.

Em geral, o índice de perfilhamento foi maior para a *B. ruziziensis*, tanto em consórcio como em monocultivo, como também para o sistema linha+entrelinha. Resultados semelhantes para monocultivo das mesmas espécies também foram encontrados por Horvathy et al. (2012). O maior valor constatado nesse sistema deve-se a maior área que as plantas de brachiaria tiveram para o desenvolvimento, amenizando o efeito da competição; visto que a quantidade de sementes viáveis foi a mesma para todos os sistemas de implantação. Além disso, o maior número de perfilhos contribui para obtenção de maior produção de massa seca, fundamental para a produção de biomassa (Santos et al., 2009).

O sombreamento e a competição com as plantas de sorgo fizeram com que houvesse menores índices de perfilhamento no consórcio para todos os tratamentos, exceto para o sistema de implantação linha+entrelinha da *B. brizantha* e *B. decumbens*, independente do híbrido de sorgo (Tabela 3). A supressão das plantas de brachiaria em consórcio também foi constatado em outros trabalhos (Horvathy et al., 2012; Martuscello et al., 2009).

Tabela 3. Valores médios de altura de plantas e número de perfilhos e relação C/N das *B. brizantha* (*Bb*), *B. decumbens* (*Bd*) e *B. ruziziensis* (*Br*) em diferentes sistemas de implantação na safrinha em Rio Verde-GO, 2012

Sistemas de implantação	--- Alturas de plantas (m) ---						Médias
	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	1,09*	0,59*	1,04	1,06*	0,57*	1,08	0,90
Entrelinha	1,08*	0,59*	1,04	1,09*	0,60*	1,06	0,91
Linha+Entrelinha	1,12*	0,66	1,12	1,09*	0,69	1,05	0,95
Laço	1,09*	0,63	1,00	1,11*	0,62	1,00	0,90
Brachiaria	<i>Bb</i> 1,09 A	<i>Bd</i> 0,61 C	<i>Br</i> 1,05 B				
Linha	<i>Bb</i> 1,07 Aa	<i>Bd</i> 0,57 Ba	<i>Br</i> 1,06 Aa				
Entrelinha	1,08 Aa	0,60 Ba	1,05 Aa				
Linha+Entrelinha	1,10 Aa	0,67 Ba	1,08 Ba				
Laço	1,09 Aa	0,62 Ba	1,00 Cb				
Monocultivo	<i>Bb</i> 1,33 A	<i>Bd</i> 0,68 C	<i>Br</i> 1,08 B				
	--- IPB (Número de perfilhos)---						Médias
	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	14,8*	17,3*	24,0*	15,3*	18,3*	23,8*	18,8 b
Entrelinha	14,5*	19,0*	23,3*	15,3*	20,0*	25,3*	19,6 b
Linha+Entrelinha	17,1	23,5	25,5*	18,0	24,0	26,5*	22,4 a
Laço	14,3*	18,8*	23,5*	14,8*	19,3*	24,5*	19,2 b
Consórcio	<i>Bb</i> 15,5 C	<i>Bd</i> 20,0 B	<i>Br</i> 24,6 A				
Monocultivo	20,3 C	25,5 B	31,5 A				
	---Relação C/N ---						Médias
	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	35,48*	28,09*	29,82*	33,37*	30,02*	26,49*	30,55
Entrelinha	37,04*	31,15*	25,20*	34,56*	26,91*	22,92*	29,64
Linha+Entrelinha	34,12*	28,72*	29,07*	36,72*	28,04*	35,59	32,05
Laço	36,45*	30,89*	27,72*	35,63*	26,15*	25,98*	30,48
Consórcio	<i>Bb</i> 33,54 A	<i>Bd</i> 28,74 B	<i>Br</i> 27,84 B				
Monocultivo	45, 58 A	36,49 B	37,49 B				

* Médias seguidas das mesmas letras, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade.

*, ns: Significativo a 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste Dunnett em relação ao monocultivo.

Na avaliação da relação C/N das espécies de braquiária, pôde-se observar maior valor para a *B. brizantha*, tanto em consórcio como em monocultivo (Tabela 3). Em geral, o consórcio reduziu os valores da relação C/N em comparação a seus respectivos monocultivos de brachiaria (Doneda et al., 2012; Silva et al., 2009; Giacomini et al., 2003), exceto para a

associação da *B. ruziziensis* com o DK B551, no sistema linha+entrelinha. Vale ressaltar que a relação C/N está estritamente ligada à manutenção de resíduos vegetais na superfície do solo, sendo essencial para o sistema plantio direto.

4.3 Culturas de sorgo + brachiaria

Ao analisar o rendimento de matéria seca total, constatou-se interação significativa para as fontes de variação Sistema x Brachiaria (Tabela 1) Nesse caso, verificou que os sistemas entrelinha e linha+entrelinha proporcionaram maiores valores de rendimentos de matéria seca total, sendo superior ao sistema de semeadura a lanço (Tabela 4).

Em relação às espécies de braquiárias, pôde-se observar rendimentos de massa seca total diferenciados entre os Sistemas de Implantação (Tabela 4). Em todos os casos, a *B. decumbens* foi a que proporcionou menores valores. Já a *B. ruziziensis* possibilitou a obtenção de maiores rendimentos em todos os sistemas de implantação, assemelhando com os valores obtidos com a *B. brizantha* implantada na linha e a lanço.

Os resultados de rendimento de massa seca total em consórcio foram superiores em relação aos respectivos monocultivo de sorgo, devido ao aporte de biomassa de brachiaria. Em contrapartida, os valores do consórcio foram inferiores aos monocultivo de brachiaria, como constatado por Carvalho et al. (2013). Isso é justificado pelo fato de que no consórcio houve redução de luminosidade (Castro et al., 1999). Nessa condição, a planta converte os carboidratos de reserva para o meristema apical, na busca por luz, diminuindo o aparecimento de novos perfilhos (Portes et al., 2000). Acarretando menores valores de rendimento de matéria seca total.

No monocultivo, verificou-se que as *B. ruziziensis* e a *B. brizantha* apresentaram rendimento de massa seca superiores em relação a *B. decumbens* e aos híbridos de sorgo (Tabela 4). A superioridade das plantas de brachiaria em relação ao sorgo, está relacionado a maior período de crescimento das braquiárias no campo. Devido a isto, a biomassa seca de braquiária pode ser usada, principalmente, para viabilizar a maior permanência da palhada na fase inicial da cultura da soja, já que, nessa fase, não ocorre a cobertura efetiva do solo.

Na avaliação de rendimento de proteína bruta total, os sistemas entrelinha e linha+entrelinha proporcionaram maiores valores, semelhante ao observado para rendimento de massa seca total (Tabela 4). Para cada sistema de implantação, observou-se maiores valores rendimento com a *B. ruziziensis* semeada na entrelinha e linha+entrelinha, em relação

as demais espécies, nas quais não diferiram entre si. Nos sistemas de linha e semeada a lanço, não foram constatados diferenças significativas entre as médias dos tratamentos.

Os resultados de rendimento de proteína bruta total de consórcio de sorgo e brachiaria foram superiores em relação aos respectivos monocultivos de sorgo (Tabela 4). Porém, os valores foram inferiores ao monocultivo de brachiaria, visto que os resultados estão diretamente relacionados ao rendimento de matéria seca. Nos monocultivos, destaca-se o desempenho superior da *B. ruziziensis*, seguido da *B. brizantha*, *B. decumbens*, e por fim dos híbridos de sorgo. Esses resultados estão de acordo aos encontrados por Silva et al. (2013).

Para a avaliação da cobertura do solo, pode-se constatar a contribuição da massa seca das brachiarias em aumentar a cobertura do solo em condições de consórcio. Valores em média de 6 t ha⁻¹ de resíduos são suficientes para uma boa formação de cobertura de solo (Ferreira et al., 2010). Nesse aspecto, todos os tratamentos apresentam valores superiores a 90% de percentual de cobertura do solo (Tabela 4). No monocultivo, os valores de cobertura das brachiarias foram superiores aos obtidos pelo sorgo, com média de 45% para os dois híbridos. No consórcio, todas as fontes de variação testadas (híbridos de sorgo, espécies de brachiaria e sistemas de implantação) não influenciaram o percentual de cobertura de solo. Talvez, o alto potencial de produção de massa seca das espécies de brachiaria contribuiu para aumentos significativos, em relação ao monocultivo de sorgo.

A implantação do consórcio sorgo e brachiaria é uma prática visando à manutenção e estabelecimento das características produtivas do solo, ou até mesmo renovação de pastagens, diversificando o cultivo sem alterar a sucessão com a soja. Proporcionando bons resultados para cultura sucessora, devido ao maior aporte de massa seca e excelente percentual de cobertura de solo que as espécies de brachiaria proporcionam para o sistema plantio direto. Assim, o maior desafio é suprimir o crescimento inicial das espécies de brachiaria e com isso diminuir o efeito de competição, principalmente na fase inicial da cultura do sorgo, na qual se se mostrou bastante sensível, contudo, sem prejudicar o estabelecimento e desenvolvimento das espécies de brachiaria.

Tabela 4. Valores médios de rendimento de massa seca total (RMST) e de proteína bruta total (RPBT), cobertura do solo (C/S) do consórcio de sorgo granífero com *B. brizantha* cv. Marandú (*Bb*), *B. decumbens* (*Bd*) e *B. ruziziensis* (*Br*) em diferentes Sistemas de Implantação na safrinha em Rio Verde-GO, 2012.

--- RMST (kg ha ⁻¹) ---							
Sistemas de Implantação	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			Médias
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	5.836 ^{*1,*2}	4.258 ^{*1,*2}	6.499 ^{*1,*2}	5.989 ^{*1,*2}	4.563 ^{*1,*2}	6.923 ^{*1,*2}	5.678 b
Entrelinha	6.604 ^{*1,*2}	5.908 ^{*1,*2}	7.302 ^{*1,*2}	6.969 ^{*1,*2}	6.037 ^{*1,*2}	7.771 ^{*1,*2}	6.765 a
Linha+Entrelinha	6.861 ^{*1,*2}	5.711 ^{*1,*2}	7.854 ^{*1,*2}	7.031 ^{*1,*2}	6.057 ^{*1,*2}	8.017 ^{*1,*2}	6.921 a
Lanço	4.746 ^{*1,*2}	4.218 ^{*1,*2}	5.385 ^{*1,*2}	4.898 ^{*1,*2}	4.131 ^{*1,*2}	5.552 ^{*1,*2}	4.821 c
Brachiaria	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	6.166 B		5.110 C		7.031 A		
Linha	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	5.913 Aab		4.411 Bb		6.711 Aab		
Entrelinha	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	6.787 Ba		5.972 Ca		7.536 Aa		
Linha+Entrelinha	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	6.946 Ba		5.884 Ca		7.935 Aa		
Lanço	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	4.822 ABb		4.174 B b		5.468 Ab		
Monocultivo	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>		BRS330	DKB551	
	13.101 A	9.745 B	13.826A		1.057 C	1.114 C	
--- RPBT (kg ha ⁻¹) ---							
Sistemas de Implantação	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			Médias
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	201 ^{*1,*2}	156 ^{*1,*2}	212 ^{*1,*2}	196 ^{*1,*2}	159 ^{*1,*2}	213 ^{*1,*2}	189 b
Entrelinha	288 ^{*1,*2}	250 ^{*1,*2}	389 ^{*1,*2}	274 ^{*1,*2}	242 ^{*1,*2}	393 ^{*1,*2}	304 a
Linha+Entrelinha	274 ^{*1,*2}	242 ^{*1,*2}	390 ^{*1,*2}	275 ^{*1,*2}	244 ^{*1,*2}	391 ^{*1,*2}	303 a
Lanço	145 ^{*1,*2}	132 ^{*1,*2}	172 ^{*1,*2}	144 ^{*1,*2}	130 ^{*1,*2}	171 ^{*1,*2}	149 c
Brachiaria	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	222 B		193 B		291 A		
Linha	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	198Ab		158Ab		213Ab		
Entrelinha	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	281Ba		246Ba		391Aa		
Linha+Entrelinha	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	275Ba		243Ba		390Aa		
Lanço	<i>Bb</i>		<i>Bd</i>		<i>Br</i>		
	144 Ac		131Ac		171Ac		
Monocultivo	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>		BRS330	DKB551	
	633 B	517 C	787 A		49D	53 D	
--- Percentual de cobertura do solo (%) ---							
Sistemas de Implantação	--- BRS 330 ---			--- DKB 551 ---			Médias
	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	
Linha	90 ^{*1}	95 ^{*1}	95 ^{*1}	92 ^{*1}	90 ^{*1}	95 ^{*1}	
Entrelinha	92 ^{*1}	92 ^{*1}	92 ^{*1}	92 ^{*1}	97 ^{*1}	95 ^{*1}	
Linha+Entrelinha	97 ^{*1}	95 ^{*1}	97 ^{*1}	92 ^{*1}	92 ^{*1}	92 ^{*1}	
Lanço	92 ^{*1}	92 ^{*1}	95 ^{*1}	90 ^{*1}	95 ^{*1}	90 ^{*1}	
Monocultivos	<i>Bb</i>	<i>Bd</i>	<i>Br</i>		BRS 330	DKB 551	
	100 A	100 A	100 A		40B	50 B	

* Médias seguidas das mesmas letras, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade.

^{*1,*2}: Médias diferem significativamente pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade em relação aos monocultivos de sorgo e brachiaria, respectivamente.

5. CONCLUSÕES

O consórcio de sorgo com brachiaria ocasionou redução no rendimento de grãos de sorgo.

Os sistemas de implantação na entrelinha, linha e lanço foram os proporcionaram maiores rendimentos de grãos de sorgo.

Os híbridos de sorgo não apresentaram diferenças para rendimento de grãos em consórcio.

Os sistemas de implantação da brachiaria na entrelinha e linha+entrelinha foram os que se destacaram para o rendimento de massa seca e proteína bruta total, com destaque para a *B. ruziziensis*.

REFERÊNCIAS

ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; XAVIER, D.F. As principais espécies de Brachiaria utilizadas no País. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Comunicado técnico**, 2002. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/totem/conteudo/FORAGEIRAS_e_PASTAGENS/Comunicado_Tecnico_T/COT22_As_principais_especies_de_braquiarias_utilizadas_no_pais.pdf>. Acesso em: 15/02/2014.

ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEYSKI, N.; JUCKSCR, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.4, p.867-874, 2000.

ANDREOTTI, M.; ARALDI, M.; GUIMARÃES, V.F.; FURLANI, J.E.; BUZETTI, S. Produtividade do milho safrinha e modificações químicas de um Latossolo em sistema plantio direto em função de espécies de cobertura após calagem superficial. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.30, n.1, p.109-115, 2008.

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

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C.; COSTA, C.; MATEUS, G.P. Produtividade e qualidade das forragens de milho e de *Brachiaria brizantha* em sistema de cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.5, n.3, p.369-381, 2006.

CABEZAS, W.A.R.L. Manejo de gramíneas cultivadas em forma exclusiva e consorciada com *Brachiaria ruziziensis* e eficiência do nitrogênio aplicado em cobertura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.10, n.2, p.130-145, 2011.

CARNEIRO, M.A.C.; CORDEIRO, M.A.S.; ASSIS, P.C.R.; MORAES, E.S.; PEREIRA, H. S.; PAULINO, H.B.; SOUZA, E.D. Produção de matéria seca de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo de cerrado. **Bragantia**, v.67, n.2, p.455-462, 2008.

CARVALHO, A.J.; CARNEIRO, J.E.S.; LINO, R.F.; SANTOS, M.V.; AMARO, H.T.R. Estabelecimento inicial de espécies de braquiária em consórcio com feijoeiro-comum, sob doses reduzidas de fluazipop-p-butyl. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 4, p. 892- 902, 2013.

CASTRO, C.R.T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M.M.; COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 919-927, 1999.

CHIODEROLI, C.A.; MELLO, L.M.M.; GRIGOLLI, P.J.; FURLANI, C.E.; SILVA, J.O.R.; CESARIN, A. Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental**, v.16, n.1, p. 37-43, 2012.

COELHO, A.M.; WAQUIL, J.M.; KARAM, D.; CASELA, C.R.; RIBAS, P.M. **Seja o doutor do seu sorgo**. Piracicaba: Potafos, 2002. 24p.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. 2012. 24p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_07_05_08_41_20_boletim_graos_-_10julho_2012.pdf>. Acesso em: 15/02/2014.

DONEDA, A.; AITA, C.; GIACOMI, S. J.; MIOLA, E.C.C.; GIACOMINI, D.A.; SHIMANN, J.; GONZATTO, R. Fitomassa e decomposição de resíduos de plantas de cobertura Puras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 6, p. 1714-1723, 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997. 212p.

ERASMO, E.A.L.; AZEVEDO, W.R.; SARMENTO, R.A.; CUNHA, A.M.; GARCIA, S.L.R. Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. **Planta daninha**, v.22, n.3, p.337-342. 2004.

FERREIRA, A.C. de B.; LAMAS, F.M.; CARVALHO, M.C.S.; SALTON, J.C.; SUASSUNA, N.D. Produção de biomassa por cultivos de cobertura do solo e produtividade do algodoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.6, p.546-553, 2010.

FRANCO, F.H.S.; MACHADO, Y.; TAKAHASHI, J. A.; KARAM, D.; GARCIA, Q.S. Quantificação de sorgoleone em extratos e raízes de sorgo sob diferentes períodos de armazenamento. **Planta Daninha**, v.29, p.953-962, 2011. (Número Especial)

GIACOMINI, S.J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, E.R.O.; CUBILLA, M.; NICOLOSO, R.S.; FRIES, M.R. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, n.2, p.325-334, 2003.

HECKLER, J.C. Sorgo e girassol no outono-inverno, em sistema plantio direto, no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.32, n.3, p.517-520, 2002.

HORVATH, A.N.; SILVA, A.G.; TEIXEIRA, I.R.; SIMOM, G.A.; ASSIS, R.L.; ROCHA, V.S. Consórcio sorgo e braquiária para produção de grãos e biomassa na entressafra. **Revista Brasileira de Ciência Agrária**, v.7, suppl., p.743-749, 2012.

IKEDA, F.S.; MITJA, D.; VILELA, L.; CARMONA, R. Banco de sementes no solo em sistemas de cultivo lavoura-pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.11, p.1545-1551, 2007.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L.F.; COBUCCI, T. Integração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas. **Informações Agronômicas**, n.106, p.1-20, 2004. (Encarte técnico).

MACHADO, L.A.Z.; VALLE, C. B. Desempenho agrônômico de genótipos de capim-braquiária em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n. 11, p.1454-1462, 2011.

MAGALHÃES, P.C.; SILVA, J.B.; DURÃES, F.O.M.; RIBEIRO, L.S. Fitotoxicidade causada por herbicidas na fase inicial de desenvolvimento da cultura do sorgo. **Planta Daninha**, v.18, n.3, p.483-490, 2000.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações. 2 ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

MARIGUELE, K.H.; SILVA, P.S.L. Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de sorgo granífero. **Revista Caatinga**. v.15, n.1/2, p.13-18, 2002.

MARTUSCELLO, J.A.; JANK, L.; NETO, M.M.G.; LAURA, V.A.; CUNHA, D.N.F.V. Produção de gramíneas do gênero *Brachiaria* sob níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p. 1183-1190, 2009.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; NÖRNBERG, J.L.; OLIBONI, R.; PELLEGRINI, L.G. FARIA, M.V.; OLIVEIRA, M.R. Efeito associativo do espaçamento entre linhas de plantio,

densidade de plantas e idade sobre o desempenho vegetativo e qualitativo do sorgo forrageiro. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.7, p.165-181, 2008.

NEUMANN, M.; RESTLE, J. BRONDANI, I.L. Avaliação de silagens de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) ou milho (*Zea mays*, L.) na produção do novilho superprecoce. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.3, p.438-452. 2004.

NUNES, U.R.; ANDRADE, J, V.C.; SILVA, B.; SANTOS, N.F.; COSTA, H.A.O.; FERREIRA, C.A. Produção de palhada de plantas de cobertura e rendimento do feijão em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n.6, p.943-948, 2006.

OLIVEIRA, M.F.; ALVARENGA, R.C.; OLIVEIRA, A.C.; CRUZ, J.C. Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.1, p.37-41, 2001.

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**, v.35, n.7, p.1349-1358, 2000.

QUEIROZ, L.R.; GALVÃO, J.C.C.; CRUZ, J.C.; OLIVEIRA, M.F.; TARDIN, F.D. Supressão de plantas daninhas e produção de milho-verde orgânico em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v.28, p.263-270, 2010.

ROSSI, C.Q.; PEREIRA, M.G.; GIÁCOMO, S.G.; BETTA, M.; POLIDORA, J.C. Decomposição e liberação de nutrientes da palhada de braquiária, sorgo e soja em áreas de plantio direto no cerrado goiano. **Semina**, v. 34, n. 4, p. 1523-1534. 2013.

SANTOS, L.C.; BONOMO, P.; SILVA, V.B.; PATÊS, N.M.S.; SILVA, C.C.F.; PIRES, A.J. V. Características morfológicas de Braquiárias em resposta a diferentes adubações. **Acta Scientiarum**, v.31, n.1, p.221- 226, 2009.

SILVA, A.G.; MORAES, L.E.; HORVANTHY, A.N.; TEIXEIRA, I.R.; SIMON, G.A. Consórcio na entrelinha de sorgo com braquiária na safrinha para produção de grãos e forragem. **Semina**, v.34, n.6, suplemento 1, p. 3475-3488, 2013.

SILVA, M.B.; KLIEMANN, H.J.; SILVEIRA, P.M.; LANNA, A.C. Atributos biológicos do solo sob influência da cobertura vegetal e do sistema de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.12, p.1755-1761. 2007.

SILVA, P.C.C.; FOLONI, J.S.S.; FABRIS, L.B.; TIRITAN, C.S. Fitomassa e relação C/N em consórcios de sorgo e milho com espécies de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.11, p.1504-1512, 2009.

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**, v.43, n.3, p.421-428, 2008.