

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

**CONSÓRCIO DE SORGO GRANÍFERO COM ESPÉCIES DE
BRAQUIÁRIA NA ENTRESSAFRA EM RIO VERDE - GO**

ADALBERT HORVATHY NETO
Magister Scientiae

RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL
2011

ADALBERT HORVATHY NETO

**CONSÓRCIO DE SORGO GRANÍFERO COM ESPÉCIES DE
BRAQUIÁRIA NA ENTRESSAFRA EM RIO VERDE - GO**

Dissertação apresentada à Fesurv – 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
2011**

ADALBERT HORVATHY NETO

**CONSÓRCIO DE SORGO GRANÍFERO COM ESPÉCIES DE BRAQUIÁRIA NA
ENTRESSAFRA EM RIO VERDE - GO**

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

APROVAÇÃO: 14 de dezembro de 2011

Prof. Dr. Adriano Perin
Instituto Federal Goiano
(Membro da banca)

Prof. Dr. Alessandro de Luca e Braccini
Universidade Estadual de Maringá
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Gustavo André Simon
FESURV
(Membro da banca)

Prof. Dr. Renato Lara de Assis
Instituto Federal Goiano
(Membro da banca)

Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva
FESURV
(Orientador)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Roberto Horvathy e Aparecida de Fátima Sousa, que nunca mediram esforços para que eu alcançasse meus objetivos profissionais e pessoais.

A minha avó, Maria Divina Rosa de Sousa, por todo apoio e amor dedicados a mim nessa caminhada.

Ao meu tio, Adalbert Horvathy, e as minhas tias Margarida Horvathy e Sônia Horvathy, que apesar da distância, sempre apoiaram minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por estar presente em todos os momentos de minha vida...

Ao Orientador Professor Dr. Alessandro Guerra da Silva, pela amizade, pelos ensinamentos e orientação.

Aos professores, Dr. Antonio Joaquim Braga Pereira Braz e Dr. Gustavo André Simon, pela ajuda, apoio, incentivo e conselhos a mim prestados.

À minha namorada, Ninfa Milena Gomes Martins, pois soube compreender minhas ausências para me dar apoio e incentivar nos momentos críticos.

Aos Eng. Agr., Guilherme Braga Pereira Braz e Jorge Gustavo Romano Jr., e o biólogo José Carlos Bento, pelo apoio e incentivo durante a realização do Mestrado.

Ao Eng. Agr., Luís Eduardo Moraes, que, mesmo longe nunca deixou de me incentivar.

Aos Professores do Mestrado da FESURV, pelos ensinamentos acadêmicos, paciência e dedicação durante as aulas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro na realização do trabalho.

A todos os colegas do Mestrado, pela amizade e parceria durante o período.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
3.1 Sistema de um corte.....	7
3.1.1 Cultura do sorgo.....	7
3.1.2 Cultura da braquiária.....	12
3.1.3 Sorgo + braquiária.....	14
3.2 Sistema de dois cortes.....	17
3.2.1 Cultura do sorgo.....	17
3.2.2 Cultura da braquiária.....	21
3.2.3 Sorgo + braquiária.....	23
4. CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Resultados da análise de variância das variáveis rendimento (REND) e peso de mil grãos (P1000G), altura de plantas (APS), índice de perfilhamento (IPS), estande (EST), acamamento (ACAM) e relação C/N da cultura do sorgo (C/N (S)), altura de plantas (APB), índice de perfilhamento (IPB) e relação C/N da braquiária (C/N (B)), rendimentos de matéria seca (RMST) e proteína bruta total (RPBT) e cobertura do solo (CS) das culturas do sorgo+braquiária, Rio Verde-GO.....	9
TABELA 2	Valores médios de rendimento (REND), peso de mil grãos (P1000G), altura (APS), estande de plantas (EST), relação C/N (S) e índice de perfilhamento (IPS) de sorgo do consórcio das cultivares de sorgo BRS 310 e DKB 599 com <i>B. brizantha</i> cv. Xaraés, Marandú e Piatã, <i>B. decumbens</i> (Bd) e <i>B. ruziziensis</i> (Br) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO ¹	10
TABELA 3	Valores médios de altura (APB), índice de perfilhamento (IPB) e relação C/N (B) de plantas de braquiária do consórcio das cultivares de sorgo BRS 310 e DKB 599 com <i>B. brizantha</i> cv. Xaraés, Marandú e Piatã, <i>B. decumbens</i> (Bd) e <i>B. ruziziensis</i> (Br) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO ¹	13
TABELA 4	Valores médios de rendimentos de matéria seca total (RMST) e proteína bruta total (RPBT), cobertura do solo (CS) e índice de equivalência de área (IEA) do consórcio das cultivares de sorgo BRS 310 e DKB 599 com <i>B. brizantha</i> cv. Xaraés, Marandú e Piatã, <i>B. decumbens</i> (Bd) e <i>B. ruziziensis</i> (Br) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO ¹	15
TABELA 5	Resultados da análise de variância das variáveis rendimento (REND) e peso de mil grãos (P1000G), altura de plantas (APS), índice de perfilhamento (IPS), estande (EST), acamamento (ACAM) e relação C/N da cultura do sorgo (C/N (S)), altura de plantas (APB), índice de perfilhamento (IPB) e relação C/N da braquiária (C/N (B)), rendimentos de matéria seca (RMST) e proteína bruta total (RPBT) e cobertura do solo (CS) das culturas do sorgo+braquiária, Rio Verde-GO.....	18
TABELA 6	Valores médios de rendimento (REND), peso de mil grãos (P1000G), altura (APS), estande de plantas (EST), relação C/N (S) e índice de perfilhamento (IPS) de sorgo do consórcio das cultivares de sorgo BRS 310 e DKB 599 com <i>B. brizantha</i> cv. Xaraés, Marandú e Piatã, <i>B. decumbens</i> (Bd) e <i>B. ruziziensis</i> (Br) cultivadas na linha e na entressafra, Rio Verde-GO, 2010 ¹	19

TABELA 7	Valores médios de altura (APB), relação C/N (B) e índice de perfilhamento (IPB) de plantas de braquiária do consórcio das cultivares de sorgo BRS 310 e DKB 599 com <i>B. brizantha</i> cv. Xaraés, Marandú e Piatã, <i>B. decumbens</i> (Bd) e <i>B. ruziziensis</i> (Br) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO ¹	21
TABELA 8	Valores médios de rendimentos de matéria seca total (RMST) e proteína bruta total (RPBT), cobertura do solo (CS) e índice de equivalência de área (IEA) do consórcio das cultivares de sorgo BRS 310 e DKB 599 com <i>B. brizantha</i> cv. Xaraés, Marandú e Piatã, <i>B. decumbens</i> (Bd) e <i>B. ruziziensis</i> (Br) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO.....	24

RESUMO

NETO, Adalbert Horvathy, Universidade de Rio Verde, Dezembro de 2011. **Consórcio de sorgo granífero com espécies de braquiária na entressafra em Rio Verde - GO.** Orientador: Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva.

Com o objetivo de avaliar o consórcio na linha de cultivares de sorgo com diferentes espécies de braquiárias, foram implantados dois ensaios em Rio Verde, estado de Goiás no período de segunda safra, do ano de 2010. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial $2 \times 5 + 1 + 3$: dois híbridos de sorgo (BRS 310 e DKB 599); cinco espécies de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, cv. Xaraés, cv. Piatã, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*), além dos tratamentos referentes aos monocultivos de sorgo e das cinco das espécies de braquiárias. Em um dos ensaios, a colheita da braquiária foi realizada com o corte rente ao solo, aos 131 dias após a colheita do sorgo. No outro ensaio, as plantas de braquiária em consórcio foram cortadas duas vezes, sendo o primeiro corte realizado a 96 dias após a colheita do sorgo, a 30 cm de altura do solo e o segundo, rente ao solo, aos 35 dias após o primeiro corte. Os resultados permitiram constatar, para o primeiro ensaio, que o híbrido de sorgo BRS 310, em associação na linha com *B. ruziziensis* e *B. brizantha* cv. Xaraés apresentou rendimento de grãos semelhantes ao do monocultivo, ao passo que o híbrido DKB 599 apresentou maior potencial de rendimento quando consorciado com a *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Xaraés. O híbrido DKB 599 foi o que apresentou maior sensibilidade à competição com as plantas de braquiária, constatando redução no peso de mil grãos e altura de plantas em relação no híbrido BRS 310. O consórcio, na linha de sorgo e braquiária em safrinha, na região dos cerrados, apresentou potencial para produção de grãos e forragem/massa seca na entressafra. Os dois cortes da braquiária em consórcio permitiram a obtenção de maiores rendimentos de massa seca total e de cobertura do solo quando comparados com os monocultivos do sorgo. No consórcio, as plantas de braquiária exerceram supressão no estande final do sorgo.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, rendimento, rebrota, forragem, safrinha

ABSTRACT

NETO, Adalbert Horvathy, University of Rio Verde, December 2011. **Intercropping of grain sorghum with species of *Brachiaria* in the off season in Rio Verde - GO** Advisor: Dr. Alessandro Guerra da Silva.

In order to evaluate the consortium in the line of sorghum with different species of *Brachiaria*, a test was implemented in Rio Verde in Goiás period of the second season of the year 2010. The experimental design was randomized blocks in a 2x5+2+5 factorial scheme: two cultivars of sorghum (BRS 310, DKB 599) five species of *brachiaria* (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, cv. Xaraés, cv. Piatã, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*), addition of two additional treatments related to the monoculture of sorghum and five species of *Brachiaria*. In one of the experiment the harvest of *Brachiaria* was done by cutting at ground level to 131 days after harvest of sorghum. In another essay the plants of *Brachiaria* in intercropping were cut twice being made the first cut to 96 days after harvest of sorghum to 30 cm of the soil and second close to the ground 35 days after the first cut. The results show that the for the intercropping of sorghum BRS 310 , the association with the *B. ruziziensis* and *B. brizantha* cv. Xaraés allows grain yields similar to monoculture and for the sorghum DKB 599 was presented the highest potential yield when intercropped with *B. decumbens* and *B. brizantha* cv. Xaraés. The DKB 599 showed the greatest sensitivity to competition with *Brachiaria* plants, noting reduction in thousand kernel weight and plant height in relation to BRS 310. The intercropping in the lines of sorghum and *Brachiaria* in off season in the cerrado region has potential for production of grain and forage during the off season. The two cuts of *Brachiaria* in a intercropping allowed to obtain higher yields of total dry mass and ground cover when compared with the monoculture of sorghum. In the intercropping, *Brachiaria* plants promoted suppression in the final stand of sorghum.

Keywords: *Sorghum bicolor*, yield, regrowth, forage, off-season

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o aumento da demanda do milho para alimentação humana e animal, aliada a limitações na produção em determinados anos, têm levado os pesquisadores a procurarem formas alternativas para a alimentação de ruminantes (Rostagno, 1986). Dentre as espécies, o sorgo granífero se destaca, pois suas características nutritivas e o cultivo são muito semelhantes à cultura do milho, proporcionando alternativa rentável para uso dos grãos em confinamentos (Neumann et al., 2004) e na criação de aves e suínos, apresentando redução nos custos de produção (Coelho et al., 2002).

Além disto, o sorgo granífero se adapta bem em diversos ambientes, principalmente naqueles onde ocorre deficiência hídrica (Mariguele e Silva, 2002) ou mesmo quando cultivado em sucessão com culturas de verão (Coelho et al., 2002) permitindo também maior flexibilidade na implantação da cultura em safrinha (Pale et al., 2003).

Na região Centro-Oeste, o baixo valor nutritivo das forragens é uma das principais causas da baixa produtividade do rebanho brasileiro (Vieira et al., 2005). Quando bem manejadas, as pastagens têm a capacidade de manter ou mesmo aumentar o teor de matéria orgânica do solo (Kluthcouski e Stone, 2003). Nesse contexto, o sistema de integração lavoura-pecuária destaca-se na produção de alimentos e na recuperação de pastagens degradadas. As áreas de lavouras proporcionam produção de grãos para a alimentação animal e as pastagens podem ser usadas na forma de pastejo direto, permitindo a venda de animais na entressafra (Mello et al., 2004).

Entretanto, em lavouras do Brasil Central, muitos produtores têm receio de adotar o sistema de integração lavoura-pecuária devido ao não conhecimento do correto estabelecimento e manejo das culturas consorciadas. Como destacam Albuquerque et al. (2001), nesse sistema, uma das principais causas da degradação do solo é a compactação causada pelo tráfego de máquinas e pelo pisoteio dos animais, quando a taxa de lotação dos animais é manejada de forma inadequada (Lanzanova et al., 2007). Por outro lado, quando a taxa de lotação é manejada de forma racional, as alterações nos atributos físicos do solo são minimizadas, não causando qualquer dano à cultura cultivada em sucessão ao pastejo (Marchão et al., 2007), principalmente em safras que não ocorrem estiagens (Albuquerque et al., 2001).

Uma alternativa para minimizar os efeitos da compactação do solo causada pelo pisoteio dos animais é a maximização da produção de resíduos na superfície do solo (Lanzanova et al., 2007). Nos cerrados, outra dificuldade que os produtores rurais têm enfrentado para a manutenção do sistema de semeadura direta para o cultivo de cereais é a produção de palhada no período de entressafra (Borghini e Crusciol, 2007). Nessa situação, as culturas de safrinha são fundamentais para a implantação e viabilização desse sistema, por proporcionarem cobertura permanente do solo, diversificando as receitas da propriedade e a diluição dos riscos com a atividade agrícola. A cultura do sorgo surge como alternativa para produção de grãos (Heckler, 2002) que, juntamente com a braquiária, proporciona benefícios para a biologia do solo (Silva et al., 2007).

As gramíneas forrageiras destacam-se como alternativas para os sistemas de rotação, sucessão ou de consorciação de culturas na região dos cerrados. A palhada produzida, a partir dessas espécies, apresenta alta relação C/N, fazendo com que diminua a velocidade de decomposição, protegendo o solo por mais tempo contra a erosão e insolação. Essa palhada possibilita também a dissipação da energia do impacto das gotas de chuva, reduzindo a evaporação da água do solo, aumentando a eficiência da ciclagem dos nutrientes e, ainda, auxiliando no controle de plantas daninhas (Ikeda et al., 2007). A vantagem do uso de braquiárias no sistema de integração lavoura-pecuária está no fato destas 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 após a colheita do sorgo. Em consórcio com híbridos de corte e pastejo, Melo et al. (2004) constataram a viabilidade do sorgo no ganho de peso animal, acrescido do aporte de biomassa seca para manutenção do sistema semeadura direta. Destaca-se também o auxílio da palhada do sorgo (Correia et al., 2007) e da *Brachiaria brizantha* (Correia et al., 2007) no controle de plantas daninhas com uso de herbicidas, obtendo-se menor infestação para o próximo cultivo.

Além das limitações de trabalhos científicos a respeito do sorgo granífero na região dos cerrados, principalmente em consórcio com gramíneas forrageiras para manter a sustentabilidade do sistema de semeadura direta, torna-se necessário o aprimoramento das técnicas de implantação de ambas as culturas para exploração de produção de grãos e forragem. As diferenças na decomposição da biomassa de espécies forrageiras usadas para

cobertura do solo faz com que os produtores procurem alternativas para manter, por maior tempo possível, a biomassa seca na superfície no solo (Torres et al., 2008).

O cultivo de sorgo granífero na safrinha no município de Rio Verde, Estado de Goiás, apresenta grande importância econômica, pois a produção de grãos atende, parcialmente, a crescente demanda das agroindústrias instaladas na última década na região. No entanto, devido a decomposição da palha da gramínea no período da entressafra, os solos do cerrado cultivados no sistema semeadura direta apresentam, no momento da implantação da cultura de verão, baixa cobertura vegetal na superfície. O uso do sorgo, em consórcio com a braquiária na safrinha, possibilita a produção de grãos e de biomassa na entressafra. Essa biomassa poderá ser usada para pastejo animal e/ou para produção de massa seca para cobertura do solo.

A correta implantação da braquiária, juntamente com a cultura do sorgo, fará com que essa gramínea forrageira exerça menor competição com as plantas de sorgo. Espera-se que a semeadura da braquiária a 10 cm de profundidade, seja na linha ou na entrelinha do sorgo, minimizará os efeitos da competição das plantas. Com isso, poderá ser obtida produção de grãos, semelhante à obtida com o sorgo cultivado em monocultivo, além de biomassa verde, que poderá ser usada para pastejo e/ou cobertura do solo.

A identificação da melhor associação entre o sorgo e diferentes espécies de braquiárias, possibilitará a exploração da produção de grãos e biomassa. Acredita-se que o corte realizado na braquiária, após 60 dias da colheita do sorgo, resultará na produção de forragem para o pastejo dos animais na entressafra. A rebrota das plantas de braquiária permitirá, ainda, uma segunda produção de biomassa, a qual poderá ser dessecada no início do período chuvoso, possibilitando a obtenção de matéria seca para o sistema semeadura direta. A decomposição dessa matéria seca proporcionará a reciclagem de nutrientes, tornando-se essencial para o sucesso do referido (Boer et al., 2007).

Sendo assim, com o intuito de obter informações, sobretudo no que diz respeito à exploração da produção de biomassa desse sistema de cultivo, o presente trabalho teve por objetivo identificar o maior potencial de produção de grãos de sorgo e de biomassa de diferentes espécies de braquiárias, em consórcio na linha, submetidas a um e dois cortes com semeadura na safrinha.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois ensaios de consórcio entre sorgo e braquiária no período de segunda safra do ano de 2010. A localização dos experimentos foi nas coordenadas 17°47'24,5"S; 50°57'41,7"W e 769 m de altitude, no município de Rio Verde, Estado de Goiás, em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico, cultivado no sistema de semeadura direta. As variações mensais de temperatura média do ar e precipitação durante a condução do ensaio estão dispostas na figura 1.

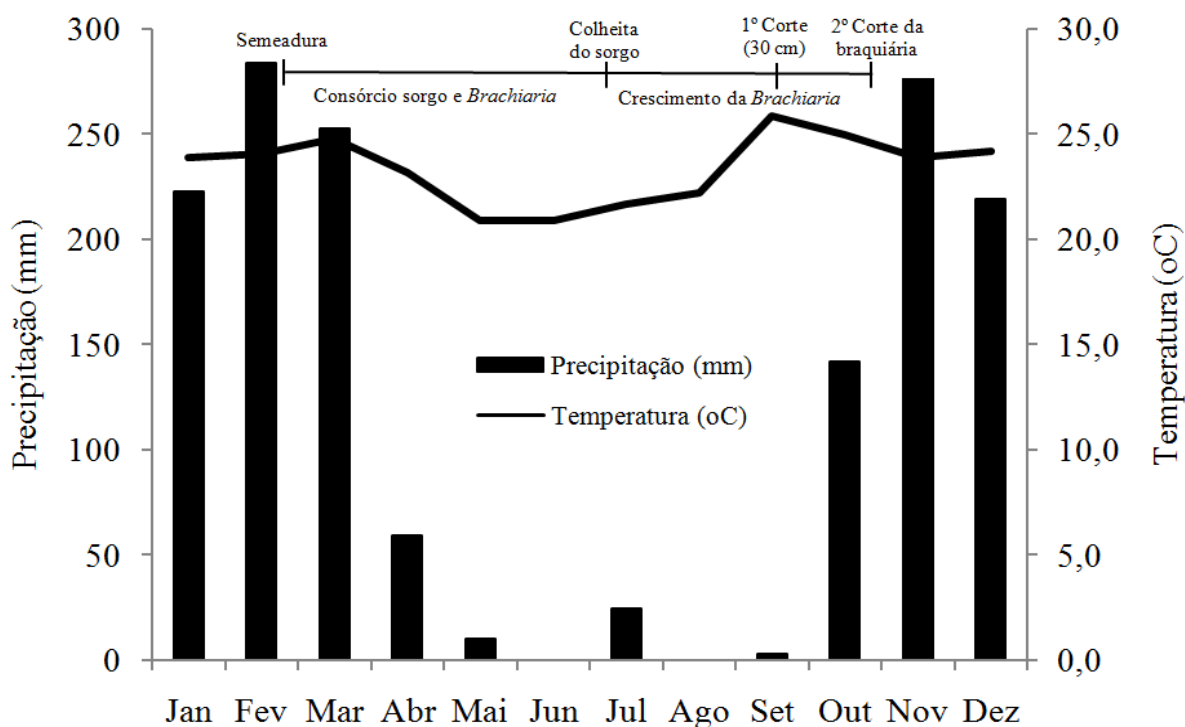


Figura 1 - Variação mensal da temperatura média do ar e precipitação pluvial de janeiro a dezembro de 2010, Rio Verde (GO) - (Fonte: Estação Climatológica da Universidade de Rio Verde - GO).

A área experimental foi cultivada com soja na safra de verão para implantação do sorgo na época de safrinha. Os resultados da análise química da amostra de solo do local de realização dos ensaios foram: pH em CaCl₂: 4,2; Ca, Mg, K, Al, H+Al, CTC e SB: 1,30; 0,87; 0,30; 0,50; 6,4; 8,91 e 2,47 respectivamente, em cmol_c dm⁻³; P: 4,13 mg dm⁻³; saturação de bases e de alumínio: 27,72 e 16,83%, respectivamente; Cu, Zn, Fe e Mn: 5,5; 2,2; 99,0 e 186,0 em mg dm⁻³; m.o.: 35,94 g dm⁻³; argila 580, silte 120 e areia 300 g kg⁻¹.

O delineamento adotado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x5+2+5, com quatro repetições, referindo-se a dois híbridos de sorgo (BRS 310 e DKB 599; ambos precoces, de grãos vermelhos e sem tanino) consorciados na linha com cinco espécies de braquiária (*Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* cultivares Marandu, Xaraés, Piatã e *B. ruziziensis*) acrescido de sete tratamentos adicionais referentes aos dois monocultivos de sorgo e das cinco espécies de braquiárias.

Em um dos ensaios (Sistema de um corte) a colheita da braquiária foi realizada com o corte rente ao solo aos 131 dias após a colheita do sorgo. No outro ensaio (Sistema de dois cortes), as plantas de braquiária em consórcio foram cortadas duas vezes, sendo o primeiro corte realizado a 96 dias após a colheita do sorgo, a 30 cm de altura do solo; e o segundo, rente ao solo, aos 35 dias após o primeiro corte. No monocultivo, as braquiárias foram cortadas rente ao solo apenas uma única vez aos 131 dias após a colheita do sorgo. As parcelas foram constituídas de sete linhas de semeadura do sorgo, com 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,45 m entre si, sendo a área útil obtida considerando duas fileiras centrais, eliminando 0,5 m de cada extremidade (3,6 m²).

As parcelas foram constituídas de sete linhas de semeadura do sorgo, com 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,45 m entre si, sendo a área útil obtida, considerando duas fileiras centrais, eliminando 0,5 m de cada extremidade (3,6 m²).

Uma semana antes da implantação do ensaio, foi realizada a dessecação das plantas daninhas, empregando o equivalente a 1.440 g e.a. ha⁻¹ de glifosato e 433,5 g i.a. ha⁻¹ de 2,4 D, utilizando volume de calda de 150 l ha⁻¹. As semeaduras de ambas as culturas foram realizadas no dia 25 de fevereiro de 2010, sendo o sorgo semeado a 2 cm de profundidade e as braquiárias a 10 cm, junto com o fertilizante. No monocultivo, ambas as espécies foram semeadas a 2 cm de profundidade. Para a implantação das braquiárias, levou-se em consideração o valor cultural (VC) das sementes (*B. brizantha*: cv. Xaraés: 38%; Marandu: 60%; Piatã: 53%; *B. ruziziensis*: 75,6%; *B. decumbens*: 50%), usando a seguinte expressão (240 / VC) para obtenção da quantidade equivalente em kg ha⁻¹.

A adubação empregada na semeadura foi equivalente a 313 kg ha⁻¹ do fertilizante 02-20-18 e, aos 20 dias após a emergência das plântulas, foram aplicados a lanço 100 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia (Sousa e Lobato, 2004). Nessa data, foi realizado o desbaste do sorgo no consórcio e em monocultivo, deixando população equivalente a 180.000 plantas ha⁻¹.

Para o controle das plantas daninhas em pós-emergência, foram feitas três capinas manuais. Antes da fase de emborrachamento da cultura do sorgo e para evitar problemas com

pragas, foi realizada, de forma mecanizada, a aplicação de 50 g i.a. ha⁻¹ de cipermetrina para o controle de *Spodoptera frugiperda*, utilizando volume de calda de 150 l ha⁻¹.

Aos 119 dias após a emergência das plântulas, foi realizada a colheita do sorgo, sendo avaliadas as seguintes variáveis respostas: altura de plantas (medição do colo até à extremidade da panícula em cinco plantas escolhidas aleatoriamente); índice de perfilhamento (contagem do número de perfilhos em cinco plantas escolhidas aleatoriamente); estande final (contagem do número total de plantas colhidas); acamamento de plantas (porcentagem do número de plantas acamadas); peso de 1.000 grãos (determinação do peso de 1.000 grãos, escolhidos aleatoriamente na amostra de rendimento de grãos, com correção da umidade para 13%) e 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).

Após a colheita do sorgo, as braquiárias permaneceram no campo, sendo avaliada a altura das plantas (medição, em cinco plantas escolhidas aleatoriamente, do colo até à extremidade da última folha completamente expandida) e o índice de perfilhamento (contagem do número de perfilhos em cinco plantas escolhidas aleatoriamente).

Além das variáveis analisadas para cada cultura, foram avaliados para ambas, o rendimento de massa seca (coleta da biomassa de 1 m² separadas por espécie, estas foram levadas para estufa de ventilação forçada, a 65°C por 72 horas. Foram determinados; teor de massa seca (convertido para kg ha⁻¹); rendimento de proteína bruta e relação C/N (as amostras de massa seca foram moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de 1 mm para efetuar as análises de carbono (C) e nitrogênio (N); as determinações do teor de N e de proteína bruta foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Malavolta et al. (1997), transformando os resultados em kg ha⁻¹, sendo o C orgânico quantificado pela queima das amostras em mufla a 550°C (Embrapa, 1997); a partir dos resultados obtidos, foi determinada a relação C/N de cada espécie), a porcentagem de cobertura (determinada no momento da colheita do sorgo por meio de um quadrado (0,5 x 0,5 m), contendo uma linha com dez pontos, quantificando a porcentagem de cobertura quando esses pontos coincidiam com a presença de cobertura vegetal e índice de equivalência de área (somatório da relação do rendimento de grãos e de massa seca do sorgo e da braquiária, respectivamente, cultivados em consórcio e monocultivo).

Realizou-se a análise de variância individual e após a análise combinada entre o consórcio e o monocultivo. Empregou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade quando constatada significância para as fontes de variação testadas em consórcio e monocultivo, além

do teste de Dunnett a 5% para comparação das médias do consórcio com as do monocultivo. Para o índice de equivalência de área, empregou-se o fatorial simples 2x5, referente aos dois híbridos de sorgo e as cinco espécies de braquiária. As análises estatísticas foram realizadas utilizando os programas estatísticos SISVAR (Ferreira, 2000) e Genes (Cruz, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Sistema de um corte

3.1.1 Cultura do sorgo

Os resultados da análise de variância indicaram significância ($p < 0,01$) para as variáveis da cultura do sorgo rendimento de grãos (Braquiária, Sorgo x Braquiária, Monocultivo e Consórcio x Monocultivo), peso de mil grãos e altura de plantas (Sorgo e Consórcio x Monocultivo) e estande (Sorgo x Braquiária e Consórcio x Monocultivo), não havendo significância para o índice de perfilhamento (Tabela 1).

Na análise de cada espécie de braquiária, constatou-se que o híbrido DKB 599 foi o que apresentou maior rendimento de grãos em relação ao BRS 310, quando consorciado na linha com a *B. decumbens*, ocorrendo o inverso para a *B. ruziziensis* (Tabela 2). Nas cultivares de *B. brizantha* (Xaraés, Marandu e Piatã), não foram constatadas diferenças significativas de rendimento entre os híbridos de sorgo. Portanto, pode-se inferir que, mesmo sendo semeadas a 10 cm de profundidade, a *B. decumbens* e a *B. ruziziensis* foram as espécies que exerceram maior competição por água, luz, nutrientes e espaço físico com os híbridos de sorgo BRS 310 e DKB 599, respectivamente, visto que as mesmas estavam consorciadas na mesma linha de semeadura do sorgo.

Quando se objetiva cultivar o híbrido de sorgo BRS 310, na safrinha em consórcio na linha com braquiária, deve-se dar preferência para a associação com a *B. ruziziensis*, por possibilitar maior rendimento de grãos, seguida da *B. brizantha* cv. Xaraés (Tabela 2). Já para o DKB 599, e também na média dos híbridos, a melhor associação para maximização de rendimento de grãos foi obtida com a *B. decumbens*, visto que o resultado foi superior ao do

BRS 310, seguido também da *B. brizantha* cv. Xaraés. As maiores reduções no rendimento dos sorgos BRS 310 e DKB 599 foram constatadas com uso da *B. brizantha* cv. Marandu.

O consórcio de sorgo BRS 310 com braquiária na linha apresentou vantagem em relação ao monocultivo do cereal por não haver redução no rendimento de grãos em determinados tratamentos, como o da associação do BRS 310 com a *B. ruziziensis* e *B. brizantha* cv. Xaraés (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios de rendimento (REND), peso de mil grãos (P1000G), altura (APS), estande de plantas (EST), relação C/N (S) e índice de perfilhamento (IPS) de sorgo do consórcio dos híbridos BRS 310 e DKB 599 com *B. brizantha* cv. Xaraés, Marandú e Piatã, *B. decumbens* (Bd) e *B. ruziziensis* (Br) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO

Consórcio	Xaraés	Marandú	Piatã	Bd	Br	Média
REND (kg ha ⁻¹)						
BRS 310	3.610 Aab ⁻²	2.630 Ac ^{-1,2}	2.810 Abc ^{-1,2}	2.800 Bbc ^{-1,2}	4.230 Aa ⁻²	3.216
DKB 599	3.360 Ab ⁻²	2.420 Ac ^{-1,2}	3.080 Abc ^{-1,2}	4.210 Aa ⁻²	3.100 Bbc ^{-1,2}	3.234
Média	3.485 b	2.525 c	2.945 b	3.505 a	3.665 b	
Monocultivo		BRS 310			DKB 599	
		4.107			5.305	
P1000G (g)						
BRS 310	13,06 ⁻²	13,05 ⁻²	13,16 ⁻²	13,20 ⁻²	13,22 ⁻²	13,14 B
DKB 599	13,86	14,23	13,91	14,11	14,11	14,04 A
Média	13,46	13,64	13,54	13,65	13,66	
Monocultivo		BRS 310			DKB 599	
		13,70			14,17	
APS (cm)						
BRS 310	1,14	1,13	1,12	1,14	1,08	1,12 A
DKB 599	0,93 ^{-1,2}	0,99 ^{-1,2}	0,99 ^{-1,2}	1,05 ^{-1,2}	1,05 ^{-1,2}	1,00 B
Média	1,03	1,06	1,06	1,10	1,07	
Monocultivo		BRS 310			DKB 599	
		1,18			1,17	
EST (x 10.000)						
RS 310	19,8 Aa	15,3 Aab ^{-1,2}	15,3 Aab ^{-1,2}	14,0 Bb ^{-1,2}	20,4 Aa	16,9
DKB 599	18,3 Aa	15,1 Ab ^{-1,2}	16,8 Aab ⁻²	21,8 Aa	16,8 Aab ⁻²	17,8
Média	19,1	15,2	16,1	18,0	18,6	
Monocultivo		BRS 310			DKB 599	
		22,2			23,7	
C/N (S)						
BRS 310	70 ^{+1,+2}	76 ^{+1,2}	79 ^{+1,-2}	71 ^{+1,-2}	75 ^{+1,-2}	74 A
DKB 599	61	74 ^{+1,-2}	79 ^{+1,-2}	70 ^{+1,-2}	63	69 B
Média	65 b	75 ab	79 a	71 ab	69 ab	
Monocultivo		BRS 310			DKB 599	
		66			62	
IPS (%)						
Consórcio		BRS 310			DKB 599	
		2,5			2,8	
Monocultivo		2,6			3,0	

^{+, -1, +,-2}: Médias diferem significativamente pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade superior (+) ou inferior (-) em relação ao sorgo BRS 310 e DKB 599 (^{1,2}, respectivamente).

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

Nas demais combinações, houve reduções expressivas no rendimento do sorgo. Por ser um híbrido mais exigente em fertilidade e com maior potencial de rendimento de grãos em relação ao BRS 310, comprovado nos resultados do cultivo solteiro, o sorgo DKB 599

apresentou redução no rendimento, em relação ao seu respectivo monocultivo, em todas as associações com braquiária. Isso se deve à competição das plantas de braquiária por espaço físico, água, luz e, principalmente, por nutrientes, diminuindo a disponibilidade para as plantas de sorgo. Mesmo constatando reduções significativas em determinados tratamentos do consórcio, os valores obtidos são considerados semelhantes aos de Silva et al. (2009a) e inferiores aos de Heckler (2002) com o cultivo do sorgo em sucessão à soja na região dos cerrados.

Para o peso de mil grãos, em geral, constatou-se que o híbrido DKB 599 apresentou maior valor em relação ao BRS 310 no consórcio, não havendo diferenças significativas no monocultivo (Tabela 2). Também não foram constatadas diferenças significativas dos valores obtidos em consórcio com os respectivos monocultivos de sorgo. Diferenças somente foram observadas do peso de mil grãos do BRS 310 com o monocultivo do sorgo DKB 599.

O sorgo DKB 599 apresentou menor altura de plantas no consórcio em relação ao BRS 310 (Tabela 2). Além disto, o consórcio do DKB 599 com as espécies de braquiárias ocasionou redução do porte deste híbrido em relação aos monocultivos dos sorgos. O levantamento do estande de plantas no momento da colheita do sorgo foi necessário para constatar uma possível supressão pelas plantas de braquiária quando estiveram consorciadas na mesma linha de semeadura do sorgo. Nesse contexto foi observado que a *B. decumbens*, devido apresentar melhor performance em solos de menor fertilidade como o do ensaio, exerceu maior interferência no híbrido BRS 310, reduzindo o estande em relação ao DKB 599 (Tabela 2). As demais espécies de braquiárias não influenciaram significativamente o estande dos híbridos de sorgos.

A supressão das plantas de sorgo pelas de braquiárias podem ser constatada pelo estande do consórcio em comparação aos do monocultivo. Nesse sistema, não foram constatadas diferenças entre as médias dos híbridos (Tabela 2). Já o consórcio do BRS 310 com a *B. brizantha* cv. Marandu e Piatã, e com a *B. decumbens* apresentou menor estande em relação ao respectivo monocultivo. Resultados semelhantes foram observados com o DKB 599 consorciado com as mesmas cultivares de *B. brizantha* e com a *B. ruziziensis*. No entanto, os valores obtidos em consórcio para o índice de perfilhamento não diferiram dos respectivos monocultivos de sorgo, provavelmente devido ao menor desenvolvimento das braquiárias.

Os valores médios obtidos da relação C/N da cultura do sorgo em todas as associações com braquiária apresentaram valores superiores aos obtidos em relação aos respectivos monocultivos de sorgo, além de se constatar efeito dos híbridos de sorgo e espécies de

braquiárias (Tabela 2). Entre os híbridos, o BRS 310 apresentou maior relação C/N, o mesmo sendo observado quando os sorgos foram consorciados com a *B. brizantha* cv. Piatã. Outros trabalhos de pesquisa têm constatado, para o sorgo BRS 800 (corte e pastejo), valores de 55 a 100 para a relação C/N (Silva et al., 2009b; Calvo et al., 2010). Maiores valores dessa relação tornam-se vantajosos quando se objetiva aumentar o tempo de permanência da palha na superfície do solo (Floss, 2000).

3.1.2 Cultura da braquiária

A avaliação das características da braquiária permitiu constatar significâncias ($p < 0,01$) em todas as fontes de variação da altura de plantas e da Braquiária, Monocultivo e Consórcio x Monocultivo para a variável Índice de perfilhamento (Tabela 1).

O híbrido de sorgo BRS 310, quando em consórcio, influenciou negativamente a altura de plantas da *B. brizantha* (cv. Xaraés e Piatã) e *B. decumbens* sendo os valores observados destas espécies inferiores aos obtidos com o DKB 599 (Tabela 3).

Pode-se comprovar também que as *B. brizantha* cv. Piatã e *B. decumbens* apresentaram maior altura de plantas em relação às demais espécies quando consorciada com os híbridos BRS 310 e DKB 599. A maior altura destas espécies é justificada pelo maior porte da *B. brizantha* cv. Piatã, constatado também na média geral e em monocultivo, e pelo melhor desempenho da *B. decumbens* em solos de menor fertilidade, como o observado no presente ensaio. Além disto, o estiolamento das plantas de braquiária, em função do sombreamento exercido pelas plantas de sorgo, ocasionou maior altura de plantas no período que estiveram consorciadas com o sorgo. Em monocultivo, a maior altura foi obtida também pela *B. brizantha* cv. Piatã, seguida da *B. decumbens*, nas quais superaram as demais que não diferiram entre si.

Na avaliação do índice de perfilhamento, em geral, constatou-se que a *B. ruziziensis* foi a que apresentou o maior número de perfilhos, tanto em consórcio como em monocultivo (Tabela 3). Os menores valores, para os dois sistemas de cultivo, foram observados com a *B. brizantha* cv. Piatã e também com a cv. Marandu no consórcio. Reduções no índice de perfilhamento quando as plantas de braquiárias foram consorciadas na linha, independente do híbrido de sorgo, foram constatadas com a *B. brizantha* cv. Xaraés e Marandu e *B. ruziziensis*. A interceptação da radiação solar pelas plantas de sorgo fez com que houvesse menor

incidência de luz na parte basal das braquiárias (Taiz e Zeiger, 2010), suprimindo, desta forma, a indução do perfilhamento pelas gemas axilares (Matthew, 2000).

Tabela 3 – Valores médios de altura (APB), índice de perfilhamento (IPB) e relação C/N (B) de plantas de braquiária do consórcio dos híbridos BRS 310 e DKB 599 com *B. brizantha* cv. Xaraés, Marandú e Piatã, *B. decumbens* (Bd) e *B. ruziziensis* (Br) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO

Consórcio	Xaraés	Marandú	Piatã	Bd	Br	Média
APB (cm)						
BRS 310	0,59 Bb ^{*(-)}	0,63 Ab	0,73 Ba ^{*(-)}	0,71 Ba ^{*(-)}	0,63 Ab ^{*(-)}	0,66 B
DKB 599	0,65 Ab	0,63 Ab	0,78 Aa ^{*(-)}	0,80 Aa	0,61 Ab ^{*(-)}	0,69 A
Média	0,62 b	0,63 b	0,76 a	0,76 a	0,62 b	
Monocultivo	0,65 c	0,66 c	0,84 a	0,78 b	0,68 c	
IPB (n° de perfilhos planta ⁻¹)						
BRS 310	14,8 ^{*(-)}	12,5 ^{*(-)}	12,7	13,3	16,9 ^{*(-)}	14,0
DKB 599	12,8 ^{*(-)}	12,8 ^{*(-)}	11,4	14,8	18,2 ^{*(-)}	14,0
Média	13,8 ab	12,6 b	12,0 b	14,1 ab	17,5 a	
Monocultivo	21,5 b	23,4 b	10,0 d	15,5 c	28,1 a	
C/N (B)						
BRS 310	23,7 Aa	18,1 Bb	22,0 Aa	23,9 Aa	22,6 Aa	22,1
DKB 599	23,6 Aa	22,4 Aab	23,6 Aa	21,1 Ab ^{-*}	16,8 Bc ^{-*}	21,5
Média	23,6	20,3	22,8	22,5	19,7	
Monocultivo	25,8 ab	22,4 b	22,2 b	28,6 a	22,7 b	

^{+*} Médias diferem significativamente pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade superior (+) ou inferior (-) em relação ao monocultivo de braquiária.

^{/1} Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A relação C/N das espécies de braquiária variou em função da associação com o sorgo (Tabela 3). Para o BRS 310, somente a *B. brizantha* cv. Marandú apresentou valor inferior às demais, e com o DKB 599, este fato foi observado com a *B. ruziziensis*. Em monocultivo, a *B. decumbens* apresentou o maior valor, diferindo da *B. brizantha* cv. Marandú, Piatã e *B. ruziziensis*. Os resultados obtidos com as braquiárias são superiores aos de outros trabalhos de pesquisa com a *B. brizantha* cv. Marandú (Torres, 2005) e Xaraés (Rodrigues, 2007) e inferiores para a *B. decumbens* (Souza, 1999) e *B. ruziziensis* (Menezes e Leandro, 2004). A maior relação C/N, apresentada pela *B. decumbens* em monocultivo ou das combinações de sorgo e braquiárias, torna-se vantajoso como se objetiva manter por mais tempo a palhada na superfície do solo (Floss, 2000). Ressalta-se que a determinação desta variável foi realizada aos 131 dias após a colheita do sorgo, ou seja, na implantação da cultura da soja. A maior permanência da palhada na fase inicial de desenvolvimento dessa leguminosa propicia a proteção do solo contra erosão, visto que, nesta fase, a cultura não possibilita uma cobertura

efetiva do solo, além do que a palhada estaria exercendo supressão na emergência das plantas daninhas. Dessa forma, a biomassa seca da braquiária estaria viabilizando o sistema semeadura direta na região dos cerrados.

3.1.3 Sorgo + braquiária

Os resultados da análise de variância para o rendimento de massa seca total e cobertura do solo constataram significâncias ($p < 0,01$) para todas as fontes de variação, exceto para Sorgo e interação Sorgo x Braquiária respectivamente (Tabela 1).

A análise do desempenho do sorgo, no consórcio da linha com as braquiárias para produção de massa seca na entressafra, permitiu constatar que o híbrido BRS 310 apresentou maior valor, em relação ao DKB 599, quando consorciado com a *B. brizantha* cv. Xaraés e *B. ruziziensis* (Tabela 4).

Os rendimentos obtidos com as demais associações de sorgo e braquiária não diferiram entre as médias dos híbridos. Para o sorgo BRS 310, o maior valor foi obtido com o consórcio da *B. ruziziensis*, superando a associação com a *B. brizantha* cultivares Marandu e Piatã, e da *B. decumbens*. No entanto não foram observadas diferenças expressivas de rendimento de massa seca total quando as braquiárias foram consorciadas com o DKB 599. Resultados de 3.500 kg ha^{-1} , aproximadamente, de massa seca de *B. brizantha* cv. Marandu na entressafra, quando consorciada com milho, foram obtidos em outros trabalhos de pesquisa (Borghetti et al., 2007; Euclides et al. 2008).

Na comparação dos resultados do consórcio com os do monocultivo para produção de massa seca, constatou-se que a associação do BRS 310 com a *B. brizantha* cv. Xaraés e *B. ruziziensis* foram as que apresentaram rendimentos superiores em relação ao respectivo monocultivo do sorgo (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios de rendimentos de matéria seca total (RMST) e proteína bruta total (RPBT), cobertura do solo (CS) e índice de equivalência de área (IEA) do consórcio das cultivares dos híbridos BRS 310 e DKB 599 com *B. brizantha* cv. Xaraés, Marandú e Piatã, *B. decumbens* (*Bd*) e *B. ruziziensis* (*Br*) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO¹

Consórcio	Xaraés	Marandú	Piatã	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	Média
RMST (kg ha ⁻¹)						
BRS 310	1.093 Aab ⁺¹	819 Abc	780 Ac ⁻³	966 Abc ⁻³	1.284 Aa ^{+1,+2}	988
DKB 599	842 Ba ⁻³	841 Aa	853 Aa ⁻³	1.078 Aa ⁺¹	923 Ba	907
Média	967	830	816	1.022	1.104	
Monocultivo						
Xaraés	Marandú	Piatã	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	BRS 310	DKB 599
1.328 a	1.104 abc	968 bcd	1.279 ab	1.350 a	680 d	825 cd
RPBT (kg ha ⁻¹)						
BRS 310	105 ^{+1,+2}	107 ^{+1,+2}	87	102 ^{+(1,2,3)}	129 ^{+(1,2,3)}	106
DKB 599	88 ⁻³	104 ^{+1,+2}	92 ⁺¹	123 ^{+1,+2}	143 ^{+(1,2,3)}	110
Média	97	105	90	112	136	
Monocultivo						
Xaraés	Marandú	Piatã	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	BRS 310	DKB 599
150 b	137 b	123 b	159 b	226 a	32 c	44 c
CS (%)						
BRS 310	45,8 ⁻³	49,2 ⁻³	40,0 ^{-2,-3}	44,2 ⁻³	48,3 ⁻³	45,5 B
DKB 599	50,0 ⁻³	50,0 ⁻³	42,5 ^{-2,-3}	51,7	52,5	49,3 A
Média	47,9 ab	49,6 a	41,3 b	47,9 ab	50,4 a	
Monocultivo						
Xaraés	Marandú	Piatã	<i>Bd</i>	<i>Br</i>	BRS 310	DKB 599
60,8 a	59,2 ab	50,8 bcd	54,2	58,3 ab	45,8 d	50,0 cd
IEA						
BRS 310	1,45 Aab	1,26 Aab	1,25 Aab	1,06 Ab	1,64 Aa	1,33
DKB 599	1,08 Aa	1,11 Aa	1,27 Aa	1,41 Aa	1,15 Ba	1,20
Média	1,27	1,19	1,26	1,24	1,40	

^{+, -1, +,-2, +,-3}: Médias diferem significativamente pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade superior (+) ou inferior (-) em relação sorgo BRS 310, DKB 599 e as braquiárias respectivamente.

¹ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o DKB 599, não foram constatadas diferenças significativas entre os sistemas de cultivo. A ausência de significância está no fato de que a menor disponibilidade de água no solo, durante o crescimento das plantas na safrinha, limitou a obtenção de incrementos significativos de rendimento de massa. Aliada à competição com as plantas de sorgo em consórcio, a *B. brizantha* cv. Piatã, independente do híbrido consorciado, e a *B. decumbens* consorciada o BRS 310 e a *B. brizantha* cv. Xaraés com o DKB 599 proporcionaram menor rendimento de massa seca em comparação aos respectivos monocultivos de braquiária. Nesse sistema, a *B. ruziziensis* foi a que apresentou o maior valor e os híbridos de sorgo

apresentaram a pior performance na produção de massa seca, sendo considerados também inferiores aos obtidos por Machado e Assis (2010) com o cultivo solteiro das espécies de braquiária. O desempenho superior das associações de consórcio, em relação ao sorgo, deve-se ao fato de que o sorgo foi colhido em julho e as braquiárias tiveram um período de 131 dias na entressafra antes de serem cortadas, o que resultou em maior acúmulo de biomassa.

A vantagem do consórcio na entrelinha para produção de proteína bruta visando ao uso na alimentação animal pode ser comprovada na comparação dos resultados com os obtidos em monocultivo do sorgo (Tabela 4). O consórcio do BRS 310, com todas as espécies de braquiária, exceto com a *B. brizantha* cv. Piatã, proporcionou maior rendimento em relação ao monocultivo do sorgo. Para o DKB 599, este fato foi observado com a *B. brizantha* cv. Marandú, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*. Nas demais associações de sorgo e braquiária, não foram constatadas diferenças significativas entre os sistemas de cultivo. Destaca-se também que o consórcio de sorgo com a *B. brizantha* cv. Marandú e Piatã, do BRS 310 com a *B. brizantha* cv. Xaraés e do DKB 599 com a *B. decumbens* apresentaram resultados que não diferiram dos respectivos monocultivos das braquiárias. Isso demonstra o potencial dessa espécie para uso na forma de forragem (Machado e Assis, 2010).

A avaliação do percentual de cobertura do solo permitiu constatar resultados diferenciados no consórcio (Tabela 4). Nesse sistema, a cobertura proporcionada pela palhada das plantas apresentou resultado semelhante ao obtido pelo monocultivo de sorgo, exceto para o DKB 599, consorciado com a *B. brizantha* cv. Piatã, que apresentou menor valor. Quando comparada com os monocultivos da braquiária, destacam-se os resultados obtidos com a *B. decumbens* e *B. ruziziensis* consorciadas com o DKB 599, cujos resultados não diferiram entre os sistemas de cultivo. Isso é atribuído ao sombreamento provocado pelas plantas de sorgo, suprimindo o crescimento das plantas de braquiária. Ressalta-se que essa avaliação foi realizada após a colheita do sorgo e no momento do corte das plantas de braquiária, praticamente toda a superfície do solo estava coberta pela forrageira, o que comprova o potencial da cultura para esses fins (Machado e Assis, 2010). Em monocultivo, a melhor performance pode ser comprovada com uso da *B. brizantha* cv. Xaraés e a menor com uso dos sorgos, como observado por Timossi et al. (2007).

A vantagem de se consorciar sorgo com braquiária para produção de grãos e massa seca pode ser comprovada novamente pela análise do índice de equivalência de área, cujos resultados foram superiores a um (Tabela 4). O consórcio do BRS 310, com a *B. ruziziensis* e *B. brizantha* cv. Xaraés, além do DKB 599, com a *B. decumbens*, proporcionou maiores

valores de IEA. Para o primeiro sorgo, a melhor performance está na melhor produção de grãos com as associações supracitadas. Trabalhos de pesquisa permitiram constatar vantagens na produção de forragem quando o sorgo foi consorciado com soja na linha (Silva et al., 2000) e entrelinha (Rezende et al., 2004), além dos trabalhos que empregaram o índice de equivalência de área, comprovando vantagens do consórcio com milho em relação do monocultivo (Costa e Silva, 2008).

Portanto, os resultados obtidos demonstraram o potencial de produção de massa vegetal das braquiárias na superfície do solo no período da entressafra (Machado e Assis, 2010), favorecendo, assim, o sistema semeadura direta (Timossi et al., 2007). Na entressafra das culturas de verão, as forrageiras suprem a necessidade de forragem durante a estação seca, sendo necessário interromper o pastejo dos animais na área, visando ao aumento da produção de biomassa para dessecação. Dessa forma, o produtor maximiza os ganhos com a atividade agrícola explorando, de forma racional, o sistema de integração lavoura-pecuária.

3.2 Sistema de dois cortes

3.2.1 Cultura do sorgo

Os resultados da análise de variância da cultura do sorgo permitiram constatar significâncias ($p < 0,01$) para rendimento de grãos (Monocultivo e Consórcio x Monocultivo), peso de mil grãos (Sorgo e Consórcio x Monocultivo), altura de plantas e estande (Consórcio x Monocultivo) (Tabela 5).

Os híbridos de sorgo apresentaram rendimentos diferenciados quando cultivados sem braquiárias, sendo o maior rendimento observado com o DKB 599 (Tabela 6). Em consórcio na entrelinha, não foram constatadas diferenças significativas entre os híbridos, porém a performance em relação aos monocultivos apresentou comportamento diferenciado em função da espécie de braquiária. Nesse caso, o consórcio apresentou vantagem para produção de grãos em relação ao monocultivo do cereal. Entre as diversas associações de sorgo e braquiária, destaca-se a do BRS 310 com a *B. brizantha* cv. Piatã e *B. decumbens*, por não apresentarem diferenças significativas em relação ao monocultivo do híbrido (Tabela 6).

Tabela 6 - Valores médios de rendimento (REND), peso de mil grãos (P1000G), altura (APS), estande de plantas (EST), relação C/N (S) e índice de perfilhamento (IPS) de sorgo do consórcio dos híbridos BRS 310 e DKB 599 com *B. brizantha* cv. Xaraés, Marandú e Piatã, *B. decumbens* (Bd) e *B. ruziziensis* (Br) cultivadas na linha e na entressafra, Rio Verde-GO, 2010¹

Consórcio	Xaraés	Marandú	Piatã	Bd	Br	Média
REND (kg ha ⁻¹)						
BRS 310	3.012 ^{-1,2}	2.630 ^{-1,2}	3.976 ⁻²	4.112 ⁻²	3.130 ^{-1,2}	3.372
DKB 599	2.827 ^{-1,2}	3.621 ⁻²	3.263 ^{-1,2}	3.909 ⁻²	3.801 ⁻²	3.484
Média	2.919	3.125	3.620	4.011	3.465	
Monocultivo		BRS 310		DKB 599		
		4.107		5.305		
P1000G (g)						
BRS 310	13,12 ⁻²	13,05 ⁻²	13,19 ⁻²	13,16 ⁻²	13,20 ⁻²	13,14 B
DKB 599	13,99	13,68	13,92	13,86	14,11	13,91 A
Média	13,56	13,37	13,56	13,51	13,65	
Monocultivo		BRS 310		DKB 599		
		13,70 a		14,17 a		
APS (cm)						
BRS 310	1,09	1,09	1,08	1,09	1,12	1,09
DKB 599	1,05 ^{-1,2}	1,09	1,11	1,06 ⁻¹	1,06 ⁻¹	1,07
Média	1,07	1,09	1,09	1,08	1,09	
Monocultivo		BRS 310		DKB 599		
		1,18		1,17		
EST (x 10.000)						
BRS 310	16,1 ⁻²	14,7 ^{-1,2}	18,7	18,0	14,4 ^{-1,2}	16,4
DKB 599	16,3 ⁻²	17,2 ⁻²	14,4 ^{-1,2}	15,8 ⁻²	17,8	16,3
Média	16,2	15,9	16,6	16,9	16,1	
Monocultivo		BRS 310		DKB 599		
		22,2		23,7		
C/N (S)						
BRS 310	75 A	65 A	57 Bb	67 Aa	68 Aab	66
DKB 599	64 B	65 A	70 Aab	58 Ab	72 Aa	66
Média	70	65	63	62	70	
Monocultivo		BRS 310		DKB 599		
		66		62		
IPS (%)						
Consórcio		BRS 310		DKB 599		
		3,0		2,8		
Monocultivo		2,6		3,0		

^{+,-1, +,-2}: Média difere significativamente superior (+) ou inferior (-) pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade em relação ao sorgo BRS 310 e DKB 599 respectivamente.

¹ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nas demais associações de sorgo com as braquiárias, houve reduções expressivas no rendimento do sorgo em consórcio (Tabela 6). Por ser um híbrido mais exigente em fertilidade e com maior potencial de rendimento de grãos em relação ao BRS 310,

comprovado nos resultados do monocultivo, o DKB 599 apresentou maior redução no rendimento em relação ao seu monocultivo, comprovado em todas as associações com braquiária. Isso se deve pela competição das plantas de braquiária por espaço físico, água, luz e principalmente por nutrientes, diminuindo a disponibilidade para as plantas de sorgo, visto que somente este foi adubado e o consórcio foi realizado na mesma linha de semeadura. Mesmo constatando reduções significativas em determinados tratamentos do consórcio, os valores obtidos são considerados superiores aos de Silva et al. (2009a) e inferiores aos de Heckler (2002) com o cultivo do cereal em sucessão a soja na região dos cerrados.

Na avaliação do peso de mil grãos do sorgo, foi constatado, em geral, valor superior do DKB 599 na média do consórcio, sendo que em monocultivo não houve diferença significativa entre as médias dos híbridos (Tabela 6). Na comparação com os monocultivos de sorgo, não foram constatadas diferenças significativas entre esses dois sistemas de cultivo. Diferenças somente foram observadas do peso de mil grãos do BRS 310 com o monocultivo do sorgo DKB 599.

Para a altura de plantas de sorgo, constatou-se que somente as plantas da *B. brizantha* cv. Xaraés influenciaram negativamente o desenvolvimento do sorgo DKB 599 (Tabela 6). Para as demais associações, não foram observadas diferenças significativas do consórcio com o monocultivo.

A supressão das plantas de sorgo pela braquiária pode ser constatada pela análise do estande. No monocultivo, não houve diferença entre os híbridos, porém foram observados menores valores de estande do BRS 310, quando o consórcio foi realizado com a *B. brizantha* cv. Marandu e *B. ruziziensis* (Tabela 6). Reduções expressivas foram constatadas também com o DKB 599 no consórcio, exceto com o consórcio com a *B. ruziziensis*.

Os valores médios obtidos da relação C/N da cultura do sorgo em todas as associações com braquiária apresentaram valores semelhantes aos obtidos nos respectivos monocultivos de sorgo (Tabela 6). Para o BRS 310, a maior relação C/N foi observada com o consórcio da *B. brizantha* cv. Xaraés e a menor com a cv. Piatã. Com o DKB, esta situação foi constatada com a *B. ruziziensis* e *B. decumbens*, respectivamente. Outros trabalhos de pesquisa têm constatados, para o sorgo BRS 800 (corte e pastejo), valores de 55 a 100 para a relação C/N (Silva et al., 2009b; Calvo et al., 2010). Maiores valores dessa relação torna-se vantajoso quando o objetivo é o aumento do tempo de permanência da palha na superfície do solo (Floss, 2000). Para o índice de perfilhamento, não foram constatadas diferenças significativas

entre o consórcio e monocultivo do sorgo devido ao menor desenvolvimento das plantas de braquiária.

3.2.2 Cultura da Braquiária

A avaliação das características da braquiária permitiu constatar significâncias ($p < 0,01$) em todas as fontes de variação, exceto para o Consórcio x Monocultivo para a variável Altura de plantas e Braquiária, Monocultivo e Consórcio x Monocultivo para Índice de perfilhamento (Tabela 5).

Os resultados obtidos para altura de plantas permitiram constatar que híbrido de sorgo BRS 310 influenciou negativamente a altura de plantas da *B. brizantha* (cv. Marandú e Piatã) e *B. ruziziensis*, pois os valores foram inferiores aos observados com o DKB 599 (Tabela 7).

Tabela 7 - Valores médios de altura (APB), relação C/N (B) e índice de perfilhamento (IPB) de plantas de braquiária do consórcio dos híbridos BRS 310 e DKB 599 com *B. brizantha* cv. Xaraés, Marandú e Piatã, *B. decumbens* (Bd) e *B. ruziziensis* (Br) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO¹

Consórcio	Xaraés	Marandú	Piatã	Bd	Br	Média
APB (cm)						
BRS 310	0,75 Aa	0,71 Bbc	0,70 Bc	0,74 Aab	0,64 Bd	0,71 B
DKB 599	0,75 Ac	0,81 Ab	0,86 Aa	0,48 Bd	0,76 Ac	0,73 A
Média	0,75 b	0,76 ab	0,78 a	0,61 d	0,70 c	
Monocultivo	0,65 c	0,66 c	0,84 a	0,78 b	0,68 c	
IPB (%)						
BRS 310	14,00 *	11,92 *	9,08	14,17	16,25 *	13,08 A
DKB 599	11,75 *	10,50 *	8,92	15,25	17,50 *	12,78 A
Média	12,88 abc	11,21 bc	9,00 c	14,71 ab	16,88 a	
Monocultivo	21,50 b	23,42 ab	10,00 d	15,48 c	28,11 a	
C/N (B)						
BRS 310	24,16	21,24	20,93	21,98 *	23,14	22
DKB 599	24,98	19,81	21,46	21,99 *	17,22 *	21
Média	24,57	20,53	21,20	21,98	20,18	
Monocultivo	25,84 ab	22,41 b	22,20 b	28,63 a	22,73 b	

^{+-*} Médias diferem significativamente pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade superior (+) ou inferior (-) em relação ao monocultivo de braquiária.

¹ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O mesmo ocorreu para a média geral dos híbridos. Por outro lado, fato semelhante foi observado com o DKB 599, quando esteve consorciado com a *B. decumbens*. Semelhança no porte das plantas das braquiárias em consórcio com os híbridos de sorgo foi constatada apenas

para a *B. brizantha* cv. Xaraés. Esta braquiária também foi a que apresentou maior altura quando consorciada com o sorgo BRS 310, sendo o menor valor obtido com a *B. ruziziensis*. O consórcio com o DKB 599 possibilitou maior altura da *B. brizantha* cv. Piatã e o menor com a *B. decumbens* o que foi observado também na média geral. Em monocultivo, a maior altura foi obtida também com a *B. brizantha* cv. Piatã, seguida da *B. decumbens*, nas quais superaram as demais. Destaca-se também que, no consórcio, a braquiária foi cortada aos 96 dias após a colheita do sorgo. A rebrota das plantas após essa data, permitiu um novo crescimento da gramínea, atingindo porte semelhante ao do monocultivo aos 35 dias após o corte, quando se realizou a medição da altura.

A análise do índice de perfilhamento, de maneira geral, permitiu constatar maior número de perfilhos na *B. ruziziensis*, tanto em consórcio como em monocultivo (Tabela 7). Nesses dois sistemas de cultivo, os menores valores foram constatados com a *B. brizantha* cv. Piatã. Na comparação entre os dois sistemas, foram observadas reduções quando se realizou o consórcio dos híbridos BRS 310 e DKB 599 com a *B. brizantha* cv. Xaraés e Marandu e *B. ruziziensis*. Esses resultados são justificados pelo fato de que a maior interceptação da radiação solar pelas plantas de sorgo fez com que houvesse menor incidência de luz na parte basal das braquiárias (Larcher, 2003; Taiz e Zeiger, 2010), suprimindo a indução do perfilhamento nas plantas dessa gramínea (Matthew et al., 2000).

A relação C/N da *B. decumbens* foi superior às demais no monocultivo, sendo os menores valores observados para a *B. brizantha* cv. Marandú e Piatã e com a *B. ruziziensis* (Tabela 7). A maior relação C/N, apresentada pela *B. decumbens*, torna-se vantajoso como que objetiva manter por mais tempo a palhada na superfície do solo (Floss, 2000). No consórcio, foram constatados menores valores para a *B. decumbens*, e com a *B. ruziziensis* consorciada com o DKB 599. Ressalta-se que a determinação dessa variável foi realizada aos 131 dias após a colheita do sorgo e com 35 dias de rebrota, ou seja, quando as plantas de braquiárias se encontravam com 96 dias após a colheita do sorgo. A presença de componentes menos lignificados nas plantas de braquiária, como maior proporção de folhas, fez com que a relação das espécies fosse inferiores a outros trabalhos de pesquisa com *B. decumbens* (Souza et al., 1999) e *B. ruziziensis* (Menezes e Leandro, 2004) e superiores com uso da *B. brizantha* cv. Marandu (Torres et al., 2005) e Xaraés (Rodrigues et al., 2007). A dessecação da biomassa da braquiária e a maior relação C/N da palhada propicia a proteção do solo contra erosão na fase inicial de desenvolvimento da soja, visto que, nesta fase, a cultura não possibilita uma cobertura efetiva do solo, além do que a palhada estaria exercendo supressão na emergência

das plantas daninhas. Dessa forma, a biomassa seca da braquiária estaria viabilizando o sistema semeadura direta na região dos cerrados.

3.2.3 Sorgo + Braquiária

Os resultados da análise de variância para o Rendimento de massa seca total e Cobertura do solo constataram significâncias ($p < 0,01$) para as fontes de variação Monocultivo e Consórcio x Monocultivo, além dos efeitos médios de Sorgo e Braquiária para a Cobertura do solo (Tabela 5).

A análise do desempenho dos híbridos de sorgo no consórcio para produção de massa seca na entressafra, a partir de dois cortes nas plantas de braquiária, permitiu constatar maiores rendimentos em todas as associações de sorgo e braquiária em comparação aos respectivos monocultivos de sorgo (Tabela 8).

No monocultivo, o maior rendimento de massa seca foi obtido com a *B. ruziziensis* e o menor com os híbridos de sorgo (Tabela 8), cujos resultados são considerados inferiores aos obtidos em outros trabalhos de pesquisa com as mesmas espécies forrageiras (Paciullo et al., 2003; Machado e Assis, 2010). No entanto, a comparação dos resultados do consórcio com os monocultivos das braquiárias constatou ausência de significância em todos os tratamentos. Esse fato demonstra o incremento substancial de biomassa das plantas de braquiária no consórcio, justificado pelo crescimento durante os 96 dias após a colheita do sorgo, quando se realizou o primeiro corte a 30 cm do solo, e pelos 35 dias posteriores no segundo corte das plantas. Conseqüentemente, a utilização do consórcio permitiu obter duas produções de massa seca ao passo que, no monocultivo, obteve-se somente uma, sem diferenças significativas entre os sistemas de cultivo.

O consórcio de sorgo com braquiária foi eficiente na produção de proteína bruta total, pois todas as associações do consórcio foram superiores aos monocultivos de sorgo (Tabela 8). O mesmo foi comprovado para os monocultivos das braquiárias, exceto para o consórcio com *B. ruziziensis* que apresentou valor inferior. Os resultados obtidos demonstram o potencial forrageiro da braquiária para uso nos sistemas agrícolas (Machado e Assis, 2010). Destaca-se a vantagem de que, no consórcio, os resultados foram obtidos com o corte das plantas de braquiária aos 96 e aos 131 dias após a colheita do sorgo, possibilitando a produção de massa seca e proteína bruta (forragem) em dois períodos distintos na entressafra.

Tabela 8 - Valores médios de rendimentos de matéria seca total (RMST) e proteína bruta total (RPBT), cobertura do solo (CS) e índice de equivalência de área (IEA) do consórcio dos híbridos BRS 310 e DKB 599 com *B. brizantha* cv. Xaraés, Marandú e Piatã, *B. decumbens* (Bd) e *B. ruziziensis* (Br) cultivados na entressafra, Rio Verde-GO

Consórcio	Xaraés	Marandú	Piatã	Bd	Br	Média
RMST (kg ha ⁻¹)						
BRS 310	1.44 ^{+1,+2}	1.177 ^{+1,+2}	1.046 ⁺¹	1.407 ^{+1,+2}	1.358 ^{+1,+2}	1.287
DKB 599	1.37 ^{+1,+2}	1.276 ^{+1,+2}	1.238 ^{+1,+2}	1.476 ^{+1,2}	1.415 ^{+1,+2}	1.356
Média	1.41	1.226	1.142	1.442	1.386	
Monocultivo						
Xaraés	Marandú	Piatã	Bd	Br	BRS 310	DKB 599
1.328 a	1.10 abc	968 bcd	1.279 ab	1.350 a	680 d	825 cd
CS (%)						
BRS 310	47,5 ⁻³	45,0 ⁻³	40,8 ^{-2,-3}	46,7 ⁻³	48,3 ⁻³	45,7 B
DKB 599	50,8 ⁻³	50,8 ⁻³	42,5 ^{-2,-3}	51,7	54,2 ⁻¹	50,0 A
Média	49,2 a	47,9 ab	41,7 b	49,2 a	51,3 a	
Monocultivo						
Xaraés	Marandú	Piatã	Bd	Br	BRS 310	DKB 599
60,8 a	59,2 a	50,8 bcd	54,2 abc	58,3 ab	45,8 d	50,0 cd
RPBT (kg ha ⁻¹)						
BRS 310	137 ^{+1,+2}	123 ^{+1,+2}	104 ^{+1,+2}	166 ^{+1,+2}	126 ^{+1,+2,-3}	131
DKB 599	123 ^{+1,+2}	125 ^{+1,+2}	104 ^{+1,+2}	152 ^{+1,+2}	169 ^{+1,+2,-3}	135
Média	130	124	104	159	148	
Monocultivo						
Xaraés	Marandú	Piatã	Bd	Br	BRS 310	DKB
150 b	137 b	123 b	159 b	226 a	32 c	44 c
IEA						
BRS 310	1,47	1,39	1,55	1,73	1,34	1,50
DKB 599	1,20	1,36	1,09	1,33	1,30	1,26
Média	1,34	1,38	1,32	1,53	1,32	

^{+, -1, +, -2, +, -3}: Média difere significativamente pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade superior (+) ou inferior (-) em relação sorgo BRS 310, DKB 599 e as braquiárias respectivamente.

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

Quando se analisou a cobertura do solo na colheita do sorgo, proporcionada pela produção de biomassa de sorgo e braquiária, pode-se constatar, em geral, maiores valores com uso do híbrido DKB 599 em relação ao BRS 310, o mesmo sendo verificado para o consórcio da *B. ruziziensis* e da *B. brizantha* cv. Xaraés e *B. decumbens* (Tabela 8). Na avaliação do consórcio, a única associação que apresentou menor valor em relação ao respectivo monocultivo de sorgo foi a do DKB 599 com a *B. brizantha* cv. Piatã. Nas demais, não foram constatadas diferenças significativas. Isso demonstra a vantagem da consorciação do sorgo com braquiária visando aumentar a cobertura do solo no sistema semeadura direta. No

monocultivo, a melhor performance foi observada para a *B. brizantha* cv. Xaraés e Marandu sendo os menores valores foram constatados com os híbridos de sorgo, demonstrando o alto potencial das braquiárias para produção de biomassa como cobertura do solo no período da entressafra (Machado e Assis, 2010). Com o início do período chuvoso e o aumento da temperatura, haverá um crescimento significativo da espécie, que proporcionará aumento da cobertura do solo, como constatado por Timossi et al. (2007).

A avaliação do índice de equivalência de área permitiu comprovar que todas as associações de sorgo e braquiária apresentaram valores que constataam a vantagem do sistema consorciado para produção de grãos e massa seca de braquiária (Tabela 8). Em geral, observou-se maior eficiência no uso da área com o uso do BRS 310 e a associação com a *B. decumbens*, *B. brizantha* cv. Piatã e Xaraés permitiram a obtenção de maiores resultados. A partir da rebrota das plantas, trabalhos de pesquisa permitiram constatar vantagens na produção de forragem quando o sorgo foi consorciado com soja na entrelinha (Silva et al., 2000b; 2003) e entrelinha (Rezende et al., 2000; 2004), além dos trabalhos que empregaram o índice de equivalência de área, comprovando vantagens do consórcio com milho em relação do monocultivo (Vieira, 1984; Costa e Silva, 2008).

Destaca-se novamente que, no consórcio, a produção de proteína bruta foi obtida com dois cortes das plantas de braquiária, possibilitando assim até dois pastejos na área. Isso permite o produtor utilizar a área na entressafra com a criação de gado, evitando a perda de peso ou até mesmo a engorda dos animais. Para o cultivo de soja na próxima safra, há a necessidade de se interromper o pastejo dos animais na braquiária com o objetivo de aumentar a produção de biomassa para dessecação. Assim, o produtor estaria maximizando os ganhos com a atividade agrícola explorando, de forma racional, o sistema de integração lavoura-pecuária.

A partir dos resultados obtidos, comprovou-se a viabilização do uso do sorgo em consórcio com braquiárias para produção de grãos e forragem na entressafra. A realização de corte nas plantas de braquiária aos 96 dias após a colheita do sorgo, simulando um pastejo, possibilitou a rebrota das plantas, permitindo uma segunda produção de biomassa. Esta pode ser usada, principalmente para produção de palha para implantação da cultura de verão, favorecendo o sistema de semeadura direta.

Na região Centro-Oeste, 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 no final de fevereiro e início de março. A produção de volumoso na

entressafra com o cultivo da braquiária em consórcio com sorgo permite o uso na forma de pastejo e/ou cobertura do solo, proporcionando benefícios ao sistema de semeadura direta.

A melhor combinação de cultivares de sorgo e de braquiária em condições de consórcio possibilita ao produtor rural a obtenção de maior produção de grãos e biomassa. Além disto, o primeiro corte realizado na braquiária, aproximadamente aos 60 dias após a colheita do sorgo safrinha, possibilitou a produção de forragem para uso na forma de pastejo. A rebrota das plantas de braquiária permitiu ainda uma segunda utilização, podendo neste caso ser dessecada para implantação da soja ou para formação de pastagem.

Sendo assim, o produtor poderá ter, em sequeiro e na região dos cerrados, a possibilidade de três ou até mesmo quatro cultivos ao ano: soja verão, sorgo safrinha, pastejo da braquiária e palhada para cobertura do solo e/ou pastejo do gado a partir da rebrota das plantas. Consequentemente, há maior diversificação da produção, minimização do risco de perdas e mais opções para adoção da sucessão e rotação de culturas em solos cultivados no sistema semeadura direta na região do Brasil Central.

4. CONCLUSÕES

1. Para o híbrido de sorgo BRS 310, a associação na linha da *B. ruziziensis* e *B. brizantha* cv. Xaraés possibilita rendimentos de grãos semelhantes aos do monocultivo e o DKB 599 demonstra maior potencial de rendimento quando consorciado com a *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Xaraés.

2. O maior rendimento de massa seca total é obtido com o híbrido de sorgo BRS 310 quando consorciado na linha com a *B. brizantha* cv. Xaraés e *B. ruziziensis*.

3. O híbrido DKB 599 é o que apresenta maior sensibilidade à competição com as plantas de braquiária, constatando redução no peso de mil grãos e altura de plantas em relação no BRS 310.

4. A *B. brizantha* cv. Piatã, em relação às demais espécies, apresenta maior altura de plantas no consórcio e em monocultivo, além do menor índice de perfilhamento em ambos os sistemas de cultivo.

5. Os dois cortes da braquiária em consórcio permitiram a obtenção de maiores rendimentos de massa seca total e de cobertura do solo quando comparados com os monocultivos do sorgo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeito da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, n.3, p.717-723, 2001.

BOER, C.A.; ASSIS, R.L. de; SILVA, G.P.; BRAZ, A.J.B.P.; BARROSO, A.L. de L., CARGNELUTTI FILHO; A.; PIRES, F.R. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p.1269-1276, 2007.

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.

CALVO C.L.; FOLONI J.S.S.; BRANCALIÃO S.R. Produtividade de fitomassa e relação c/n de monocultivos e consórcios de guandu-anão, milheto e sorgo em três épocas de corte. **Bragantia**, v.69, n.1, p.77-86, 2010.

COELHO, A.M.; WAQUIL, J.M.; KARAM, D.; CASELA, C.R.; RIBAS, P.M. Seja o doutor do seu sorgo. **Informações Agronômicas**, n.100, 2002. 24 p. (Arquivo do agrônomo, 14).

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C.; KLINK, U.P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. **Bragantia**, v.66, p.111-120, 2007.

COSTA, A.S.V.; SILVA, M.B. Sistemas de consórcio milho feijão para região do vale do Rio Doce, Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.663-667, 2008.

CRUZ, C. D. . **Programa Genes - Estatística Experimental e Matrizes**. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. v.1, 285 p.

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

EUCLIDES, V.P.B. et al. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.12, p.1805-1812, 2008.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45., 2000, São Carlos. **Resumos...** São Carlos, 2000. p.255-258.

FLOSS, E. Benefícios da biomassa de aveia ao sistema de semeadura direta. **Revista Plantio Direto**, v.57, n.1, p.25-29, 2000.

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.

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).

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. Manejo sustentável dos solos dos cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.61-104.

LANZANOVA, M.E.; NICOLOSO, R.S.; LOVATO, T.; ELTZ, F.L.F.; AMADO, T.J.C.; REINERT, D.J. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.1131-1140, 2007.

MACHADO, L.A.Z.; ASSIS, P.G.G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.4, p.415-422, 2010.

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. **Caatinga**, v.15, n.1/2, p.13-18, 2002.

MARCHÃO, R.L.; BALBINO, L.C.; SILVA, E.M.da.; SANTOS JUNIOR, J.de.D.G.dos.; SÁ, M.A.C.de.; VILELA, L.; BECQUER, T. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.873-882, 2007.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; HAMILTON, N.R.S. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. (Eds.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.127-150.

MELLO, L.M.M.; YANO, É.H.; NARIMATSU, K.C.P.; TAKAHASHI, C.M.; BORGHI, É. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.1, p.121-129, 2004.

MENEZES, L.A.S.; LEANDRO, W.M. Avaliação de espécies de coberturas do solo com potencial de uso em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.34, n.3, p.173-180, 2004.

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.

PALE, S.; MASON, S.C.; GALUSHA, T.D. Planting time for early-season pearl millet and grain sorghum in Nebraska. **Agronomy Journal**, v.95, n.4, p.1047-1053. 2003.

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.

REZENDE, P.M.; SILVA, A.G.; BOTREL, É.P.; GOMES, L.L.; GRIS, C.F. CONSÓRCIO SORGO-SOJA. VIII. Sistema de corte, cultivares de soja e híbridos de sorgo na produção de forragem das culturas consorciadas na entrelinha e monocultivo do sorgo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.4, p.475-481, 2004.

RODRIGUES, R.C., MOURÃO, G.B., VALINOTE, A.C.; HERLING, V.R. Reservas orgânicas, relação parte aérea-raiz e c-n e eliminação do meristema apical no capim-xaraés sob doses de nitrogênio e potássio. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.3, p.505-514, 2007.

ROSTAGNO, H.S. Utilização do sorgo nas rações de aves e suínos. **Informe Agropecuário**, v.12, n.144, p.18-27. 1986.

SILVA, A.G.; BARROS, A.S.; SILVA, L.H.C.P.da.; MORAES, E.B.de.; PIRES, R.; TEIXEIRA, I.R. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, n.2, p.168-174, 2009a.

SILVA, P.C.G.; 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, 2009b.

SILVA, A.G.; REZENDE, P.M.; CORTE, E.; MANN, E.N. CONSÓRCIO SORGO-SOJA. III. Seleção de cultivares de sorgo e soja, consorciadas na linha, visando à produção de forragem. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.4, p.861-868, 2000.

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.

SOUZA, C.N.; SOUZA, I.F.; PASQUAL, M. Extração e ação do sorgoleone sobre o crescimento das plantas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.2, p.331-338, 1999.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica. 2ª ed., 2004. 416p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plant physiology*. 5.ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2010. 700p.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, v.66, n.4, p.617-622, 2007.

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.

VIEIRA, A.; LOBATO, J.F.P.; CORREA, E.S.; TORRES JUNIOR, R.A. de A.; CEZAR, I.M. Produtividade e eficiência de vacas Nelore em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf nos Cerrados do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1357-1365, 2005.