

DOUGLAS TEIXEIRA SARAIVA

**ÉPOCAS DE SEMEADURA A LANÇO DE *Urochloa brizantha* cv. PIATÃ  
CONSORCIADA COM MILHO PARA SILAGEM**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2017

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade Federal  
de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

S243c  
2017 Saraiva, Douglas Teixeira, 1992-  
Épocas de semeadura a lanço de *Urochloa brizantha* cv.  
Piatã consorciada com milho para silagem / Douglas Teixeira  
Saraiva. – Viçosa, MG, 2017.  
vii, 19f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Lino Roberto Ferreira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.17-19.

1. Cultivo consorciado. 2. Pastagens - Manejo.  
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Fitotecnia.  
Programa de Pós-graduação em Fitotecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 633.2

DOUGLAS TEIXEIRA SARAIVA

**ÉPOCAS DE SEMEADURA A LANÇO DE *Urochloa brizantha* cv. PIATÃ  
CONSORCIADA COM MILHO PARA SILAGEM**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

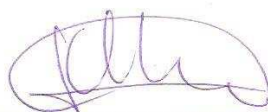
APROVADA: 21 de julho de 2017.



Evander Alves Ferreira



Cintia Maria Teixeira Fialho



Francisco Cláudio Lopes de Freitas  
(Coorientador)



Lino Roberto Ferreira  
(Orientador)

*A Deus, aos meus pais Benjamim e  
Marilda, a meu irmão Autieres,  
ao meu orientador Lino e meus amigos.*

***Dedico.***

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ser meu porto seguro e refúgio de fé em todos os momentos. Aos meus pais Benjamim e Marilda, pelo amor e incentivo, sem os quais não teria chegado até aqui.

Ao meu irmão Autieres, pelo companheirismo e pela ajuda em todos os momentos.

À Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Zootecnia e Fitotecnia pela oportunidade de realizar este trabalho e onde cresci como pessoa.

Ao eterno orientador, professor Lino Roberto Ferreira, pelos ensinamentos e confiança, mas, acima de tudo por toda a paciência durante esses anos.

Ao professor Francisco Cláudio pelos aconselhamentos e ensinamentos.

Ao Gustavo (Gabiru) pela grande ajuda e amizade.

Aos membros desta banca, pela disposição e pelas contribuições.

Ao Lucas e a Riber-KWS por contribuir com material para o experimento.

A toda a equipe de Manejo Integrado de Plantas Daninhas, pelos anos de convívio, amizade e imensa paciência comigo no laboratório. À estagiária (filha), Elisa, pela ajuda, paciência e carinho.

À Laís pela grande amizade, por me aturar por muitos anos, a todo momento e sempre me ajudar.

Bianca (minha psicóloga), Larissa, Mariana e Erica Zielinski pela imensa amizade e pelas palavras de conforto durante os momentos mais difíceis.

Ao técnico em Agropecuária Luís Henrique pela grande amizade e pela ajuda nos trabalhos executados.

Aos grandes amigos e técnicos do PDPL-PCEPL (1ª, 2ª e 3ª fase), e ao programa pelo grande aprendizado durante todos esses anos.

Aos grandes amigos da turma de Zootecnia 2010.

Aos meus amigos de Viçosa, pela grande amizade e a eterna república do 2112.

Aos amigos Luciano Barboza e Edgar (Pecuária Sementes Adriana).

À Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento técnico e científico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

À FAPEMIG, pelo apoio financeiro.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Obrigado!

## **BIOGRAFIA**

Douglas Teixeira Saraiva, filho de Benjamin Saraiva de Faria e Marilda Tereza Gomes Teixeira Faria, nasceu em 09 de maio de 1992, no município de Viçosa, Minas Gerais.

Em dezembro de 2009, completou o ensino médio na Escola Estadual Pedro Lessa, em São Miguel do Anta, Minas Gerais, Brasil.

Em março de 2010, iniciou o curso de graduação em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa-MG, recebendo o título de Zootecnista em julho de 2015.

Em agosto do mesmo ano, iniciou o curso de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa de tese em 21 de julho de 2017.

## ÍNDICE

Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Introdução .....	1
Material e métodos.....	3
Resultados e discussão.....	7
Conclusões.....	16
Referências.....	17

## RESUMO

SARAIVA, Douglas Teixeira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2017. **Épocas de semeadura a lanço de *Urochloa brizantha* cv. Piatã consorciada com milho para silagem.** Orientador: Lino Roberto Ferreira. Coorientador: Francisco Cláudio Lopes de Freitas.

A integração lavoura pecuária tem sido fundamental para a formação e recuperação de pastos degradados. Existem muitas alternativas para se implantar o consórcio milho-braquiária, que vão desde a mistura das sementes de braquiária ao fertilizante na linha de plantio, semeio em fileiras na entrelinha do milho com máquinas específicas e semeadura a lanço. Embora a semeadura a lanço venha ganhando espaço, ainda existem poucas informações disponíveis sobre qual a melhor época de semeadura da braquiária no caso da produção de milho para ensilagem. Desta forma, o objetivo do trabalho foi definir a melhor época para realizar a semeadura da *Urochloa brizantha* cv. Piatã, a lanço, em dois espaçamentos de milho para silagem, visando não comprometer a produtividade das culturas (milho e braquiária). Foram conduzidos, no vale da agronomia, Viçosa – MG, dois experimentos (o primeiro no espaçamento de 0,45 m e o segundo com 0,90 m, ambos com um estande final de plantas de 68400 plantas de milho ha<sup>-1</sup>) sendo os tratamentos distribuídos em blocos casualizados com 4 repetições. Em cada experimento avaliou-se sete épocas de semeadura de braquiária: antes e após plantio do milho, porém no mesmo dia, 7, 14 e 21 dias após a semeadura do milho e dois tratamentos adicionais logo após a colheita do milho, com e sem incorporação das sementes. Em todas as parcelas utilizou-se 4,3 Kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis de braquiária semeadas a lanço com máquina específica. Foram avaliadas a produtividade de milho para ensilagem (Kg ha<sup>-1</sup>), produção de matéria seca de braquiária (Kg ha<sup>-1</sup>) aos 45, 90 DAP (dias após o plantio do milho), aos 30, 60 e 90 DAC (dias após a colheita do milho) e produção da rebrota da braquiária aos 90 dias após o corte da mesma. Nos dois experimentos não se observou efeito das épocas de semeadura da braquiária na produtividade do milho, porém maior produtividade de milho para ensilagem ocorreu no espaçamento de 0,45 m. As melhores épocas de semeadura para formação da braquiária, em ambos experimentos, foram: semeadura no dia plantio do milho (antes e depois) e até 7 dias após o plantio do milho. Conclui-se que para os espaçamentos de 0,45 e 0,90 m a semeadura a lanço pode ser efetuada no dia do plantio do milho (antes ou depois do mesmo) ou até 7 dias após.

## ABSTRACT

SARAIVA, Douglas Teixeira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2017.  
**Sowing times with *Urochloa brizantha* cv. Piatã intercropped with corn for silage.**  
Adviser: Lino Roberto Ferreira. Co-adviser: Francisco Cláudio Lopes de Freitas.

The integration of livestock farming has been fundamental for the formation and recovery of degraded pastures. There are many alternatives to implant the maize-brachiaria consortium, ranging from the mixture of the seeds of brachiaria to the fertilizer in the line of planting, sowing in rows in the interweaving of corn with specific machines and seeding to haul. Although the sowing of the heap is gaining ground, there is still little information available on the best sowing time for Brachiaria in the case of maize silage production. In this way, the objective of the work was to define the best time for sowing of *Urochloa brizantha* cv. Piatã, the haul, in two corn spacings for silage, aiming not to compromise crop productivity (maize and brachiaria). Two experiments were carried out in the Viçosa - MG agronomy valley (the first in the spacing of 0.45 m and the second with 0.90 m, both with a final stand of 68400 plants of maize ha<sup>-1</sup>) distributed in randomized blocks with 4 replicates. In each experiment, seven sowing times of brachiaria were evaluated: before and after maize planting, but on the same day, 7, 14 and 21 days after maize sowing and two additional treatments shortly after maize harvest, with and without incorporation of seeds. In all plots, 4.3 kg ha<sup>-1</sup> of viable pure seeds of brachiaria seeded with a specific machine loop were used. The yield of maize for silage (Kg ha<sup>-1</sup>), dry matter production of Brachiaria (Kg ha<sup>-1</sup>) at 45, 90 DAP (days after maize planting), at 30, 60 and 90 DAC after harvesting corn) and production of the brachiaria regrowth at 90 days after the harvest. In both experiments no effect of the sowing times of the brachiaria on maize productivity was observed, but higher maize productivity for silage occurred in the spacing of 0.45 m. The best sowing times for brachiaria formation, in both experiments, were: sowing on corn planting day (before and after) and up to 7 days after corn planting. It is concluded that for the spacings of 0,45 and 0,90 m, the sowing can be done on the day of planting the corn (before or after the same) or up to 7 days after.

## INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos no país e no mundo tem aumentado significativamente ao longo dos anos. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação a população mundial em 2050 deve atingir mais de nove bilhões de habitantes ocasionando maior exigência do setor agropecuário mundial, que deve buscar aumento de produtividade sem, no entanto, esgotar os recursos naturais existentes (FAO, 2016). Essa situação tem estimulado a busca por métodos de plantio alternativos em relação aos métodos convencionais que possam produzir alimentos de maneira sustentável em quantidade e qualidade (Júnior et al, 2010).

No setor produtivo, a pecuária brasileira caracteriza-se pela grande dependência de pastagens, que são constituídas, principalmente, por forrageiras tropicais nativas e ou cultivadas, com produção vegetal sazonal, em consequência de fatores climáticos. Na época das chuvas, pode ocorrer perdas substanciais por excesso de produção e no período da seca, escassez e baixa qualidade. Para manter a regularidade da produção de carne e leite, são necessárias alternativas de alimentação como suplementação alimentar a pasto e, também, o uso de forragens conservadas na forma de silagem (Agnes et al., 2004).

Sabe-se que boa parte das pastagens brasileiras se encontram em processo de degradação, muitas vezes pelo manejo inadequado que se estende desde a implantação da pastagem até no manejo dos animais a pasto (Freitas, 2013). Entre os principais pontos que demonstram o mau uso da terra está a falta de cuidados técnicos, muitas vezes em função do não entendimento de que a pastagem deve ser manejada como cultura, necessitando de rotação entre piquetes, taxa de lotação dos animais adequada às estações do ano e, principalmente, de reposição de nutrientes na manutenção da fertilidade do solo (Oliveira & Corsi, 2005). Assim, com o passar do tempo de uso, as pastagens tornam-se improdutivas, levando a queda nos índices zootécnicos do rebanho, abaixo do seu real potencial produtivo (Dias et al., 2007).

O estímulo na implantação de sistemas de cultivos conservacionistas está relacionado aos problemas observados pelo contínuo uso do monocultivo e de práticas culturais inadequadas na agricultura, como o preparo tradicional (aração e gradagem) do solo, com conseqüente queda de produção das culturas. Para a reversão desse quadro tem sido proposto o uso de tecnologias importantes como o sistema de plantio direto, que contempla não só o preparo mínimo do solo, mas também a prática de

rotação de culturas, e os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP). Esse último tem sido considerado uma das técnicas mais promissoras para a conservação dos recursos naturais e para aumento da rentabilidade do produtor, visto que pressupõe o uso contínuo das áreas agrícolas e a melhoria da qualidade do solo ao longo do tempo (Entz et al., 2002; Rao et al., 2003; Balbino et al., 2011).

Uma das técnicas para a implantação da ILP é o consórcio simultâneo de uma cultura destinada à produção de grãos ou silagem com uma espécie forrageira (Pariz et al., 2010, Petter et al., 2011, Freitas, 2013). Neste caso, o milho tem sido a cultura preferida pelos produtores, devido a sua tradição de cultivo, ao grande número de cultivares comerciais adaptados às diferentes regiões do Brasil e à sua excelente adaptação quando plantado em consórcio (Silva et al., 2004). As características mais desejáveis em um híbrido de milho para ensilagem são a elevada produção de matéria seca, as altas concentrações de proteína bruta e energia (alta digestibilidade) e o elevado teor de matéria seca (baixa concentração de fibra) na colheita para favorecer a fermentação (Lauers, 2001). O milho é a cultura padrão para ensilagem, pela tradição no cultivo, pela elevada produtividade e pelo bom valor nutritivo. Além disso, a ênfase no uso de híbridos mais produtivos e adaptados às condições locais é responsável pelos ganhos em produtividade de massa dessa cultura. Apesar da busca por cultivares com elevada quantidade de grãos na massa (Cox et al., 1994; Lauers, 2001).

Dentre as forrageiras usadas em consórcio com o milho destacam-se as pertencentes ao gênero *Urochloa* por apresentarem certa tolerância ao sombreamento e rápida produção de biomassa contribuindo para a boa formação da pastagem após a colheita do milho (Macedo, 2009). A produtividade de massa seca, associada com satisfatório teor de proteína bruta e aceitabilidade pelos animais são fatores importantes na escolha de uma cultivar para implantação da pastagem (Maranhão et al., 2009).

O consórcio de forrageiras com o milho para silagem, no sistema de plantio *direto*, oferece boa pastagem no período seco do ano, diminui a compactação do solo em razão de este não ter suas estruturas alteradas pela aração e gradagem. Proporciona maior cobertura do solo no momento da retirada da silagem, além do sistema radicular da braquiária bastante profundo, que ajuda na melhoria das condições físicas do solo (Agnes et al., 2004). O plantio concomitante de milho com espécies forrageiras, tem constituído uma das principais estratégias na formação ou reforma de pastagens, na formação de palhadas para o plantio direto (Freitas, 2013) e, ainda, esse material pode

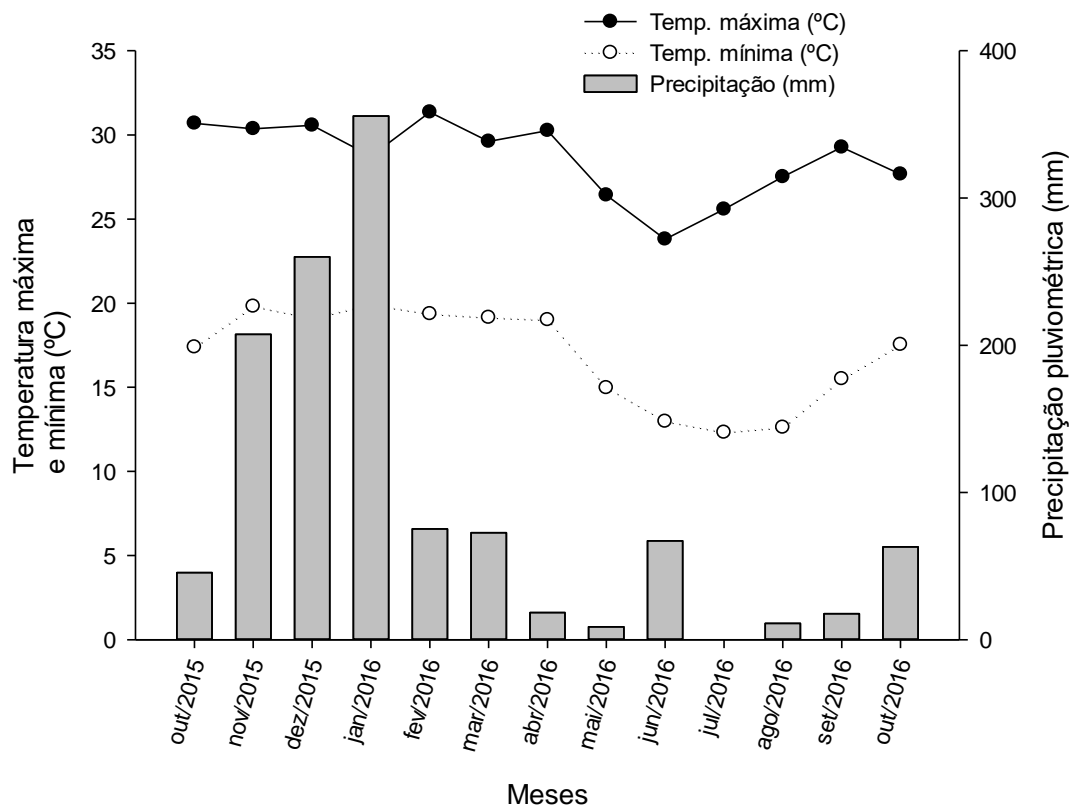
ser ensilado, sendo ótima fonte de fibra fisicamente efetiva para ser utilizado em dietas animais.

Existem diferentes alternativas para se implantar o consórcio de milho com braquiária visando a produção de milho para ensilagem. Existem máquinas específicas que permitem realizar o semeio simultâneo do milho e da braquiária, assim como, também, pode se fazer a mistura da braquiária no adubo de plantio do milho (Freitas et al, 2008). Todavia, outra alternativa que vem ganhando importância é a semeadura a lanço com ou sem a incorporação das sementes. Embora já existam pesquisas indicando a densidade de plantio para semeadura a lanço. Reis (2010) avaliou diferentes tratamento de sementes, densidades de plantio e três métodos de semeadura de *U. brizantha* cv. Marandu e concluiu que 6 a 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *U. brizantha* (valor cultural de 76%), tratadas com inseticidas e semeadas a lanço foi eficiente para formar uma pastagem com bom estande. Porém, poucas informações são encontradas em relação ao espaçamento do milho e melhor época da semeadura a lanço da braquiária em consórcio, principalmente quando o milho é colhido para silagem.

Nesta proposta objetiva-se avaliar diferentes épocas de semeadura a lanço de *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã em consórcio com milho em dois espaçamentos para ensilagem no sistema de plantio direto, em dois espaçamentos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no período de outubro de 2015 a outubro de 2016 no campo experimental Diogo Alves de Melo da Universidade Federal de Viçosa (20°46'05'' de latitude e 45°52'09'' de longitude e altitude aproximada de 650 m). O clima da região é subtropical úmido com inverno seco e verão quente, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, com temperatura média anual de 21°C e precipitação pluvial média anual de 1.200 mm. Os dados climáticos coletados nas proximidades da área experimental durante a realização da pesquisa estão apresentados na Figura 1.



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica e temperaturas máximas e mínimas mensais da estação meteorológica da UFV observadas durante a condução do experimento. Viçosa, 2015/16.

Foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, para a realização da análise química e física cujos resultados encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultados das análises químicas e físicas do solo utilizados na pesquisa<sup>a</sup>

Solo	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al (t)	T	V	m	MO	P-rem	
	H <sub>2</sub> O	-mg dm <sup>-3</sup>	-mg dm <sup>-3</sup>	-mg dm <sup>-3</sup>	-mg dm <sup>-3</sup>	-cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	-mg dm <sup>-3</sup>	---	---	---	dag/Kgdm <sup>3</sup>	mg/L	
0 -20 cm	4,8	11,4	71	2,5	0,6	0,1	4,95	3,38	8,23	40	3	2,29	18,4
20-40cm	4,9	6,6	45	2,5	0,5	0	4,29	3,12	7,41	42	0	2,52	16,5
<b>Areia</b>			<b>Silte</b>				<b>Argila</b>						
---													
25,7			17,4				56,9						

<sup>a</sup>/ Análises realizadas no Laboratório de Análises de Solo Viçosa, segundo a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (1997); (t) = capacidade de troca catiônica efetiva; T = capacidade de troca catiônica a pH 7,0; V = saturação por bases; m = saturação por Al<sup>3+</sup>; MO = matéria orgânica; P-rem = P remanescente.

Visando a formação da palhada para realizar o plantio direto, a vegetação presente na área experimental, que era composta principalmente por falso-massambará

(*Sorghum arundinaceum*), picão-preto (*Bidens pilosa*), grama-seda (*Cynodon dactylon*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e trapoeraba (*Commelina diffusa*) foi dessecada com glyphosate (2,160 kg e.a. ha<sup>-1</sup>) em mistura no tanque com 2,4-D (670 g e.a. ha<sup>-1</sup>).

Foram instalados dois experimentos em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, sendo cada experimento correspondente ao espaçamento entre linhas do milho (0,45 m e 0,90 m). Os tratamentos correspondentes às épocas de semeadura da braquiária nos espaçamentos de 0,45 e 0,90 m encontra-se na Tabela 2. Os dois experimentos foram conduzidos simultaneamente em área próximas, ou seja, com as mesmas características químicas e físicas do solo, possibilitando a possível análise conjunta dos dados.

**Tabela 2.** Resumo dos tratamentos presentes em cada espaçamento de milho

- 
- 1 Semeadura da braquiária a lanço antes do plantio do milho
  - 2 Semeadura da braquiária a lanço logo após o plantio do milho
  - 3 Semeadura da braquiária a lanço 7 dias após o plantio do milho
  - 4 Semeadura da braquiária a lanço 14 dias após o plantio do milho
  - 5 Semeadura da braquiária a lanço 21 dias após o plantio do milho
  - 6 Semeadura da braquiária a lanço após a colheita do milho sem incorporação das sementes
  - 7 Semeadura da braquiária a lanço após a colheita do milho com incorporação das sementes
- 

O plantio foi realizado 15 dias após a dessecação utilizando-se máquinas específicas para a semeadura do milho e da braquiária. As sementes de braquiária utilizada no experimento foi a *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã da Marangatú, tendo como característica altas produtividades, alto valor nutricional quando bem manejado. A semeadura da braquiária em todos os tratamentos foi realizada com semeadora costal a lanço de sementes miúdas, modelo Guarany, adaptada para sementes de forrageiras, calibrada para semear 4,3 Kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis braquiária com valor cultural de 36%.

A semeadura de milho foi realizada com semeadora de plantio direto (Semeato SHM 11/13), regulada para 3,51 sementes.m<sup>-1</sup> no espaçamento de 0,45 m e 7,02 sementes.m<sup>-1</sup> no espaçamento de 0,90 m obtendo um estande final de plantas de 68400 plantas ha<sup>-1</sup> para ambos os espaçamentos da cultura (0,45 e 0,90m). O milho utilizado para o experimento foi um híbrido simples RB 9004 da Riber – KWS, próprio para ensilagem. Esse híbrido é muito utilizado na região por ter como característica altas produtividades e bom valor nutricional.

As sementes de braquiária e de milho foram tratadas com inseticida Cropsstar<sup>®</sup> (150 mL ha<sup>-1</sup> e 350 mL ha<sup>-1</sup> respectivamente) para prevenir ataques de pragas.

A adubação de plantio foi realizada com 450 Kg ha<sup>-1</sup> da formulação 08-28-16 (N – P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – K<sub>2</sub>O). A adubação de cobertura foi realizada no estágio V4 do milho, distribuindo-se 150 Kg ha<sup>-1</sup> de N (350 kg ha<sup>-1</sup> de ureia), com a utilização de um carrinho adubador manual, realizada próximo a linha de milho.

Aos vinte e cinco dias após a semeadura do milho foi avaliado o estágio de desenvolvimento das plantas de braquiária presentes em cada tratamento. Nessa mesma data aplicou-se a mistura em tanque de nicosulfuron e atrazina para manejar as plantas daninhas. A aplicação foi realizada com um pulverizador costal com barra de 1m e duas pontas TT 110 02, calibrado para aplicar 150 L ha<sup>-1</sup> de calda. Foram aplicados 8 g ha<sup>-1</sup> i.a. de nicosulfuron (Sanson<sup>®</sup>) devido a alta infestação de falso-massambará (*Sorghum arundinaceum*), e 1200 g ha<sup>-1</sup> i.a. de atrazine (Primóleo<sup>®</sup>). No momento de aplicação a temperatura era de 26 °C e umidade relativa era de 80%.

Foi avaliada a altura de 10 plantas de milho ao acaso aos 110 dias após o plantio do milho, em cada parcela, utilizando uma fita métrica. O estande de plantas milho no espaçamento de 0,45 m foi avaliados nas oito linhas centrais sendo considerado cada linha com 3 metros de comprimento. Enquanto que no espaçamento de 0,90 m essa avaliação ocorreu nas quatro linhas centrais, também com 3 metros de comprimento.

A produtividade de milho para ensilagem foi determinada coletando-se a parte aérea da planta quando as mesmas apresentavam com teor de matéria seca de 33%, sendo que no espaçamento de 0,45 m foram coletadas as plantas presentes em dois metros das quatro linhas centrais e no espaçamento de 0,90 m foram dois metros nas duas fileiras centrais. O corte das plantas de milho foi realizado a 25 cm de altura do solo, simulando o processo de colheita para ensilagem realizado com maquinário. As plantas foram pesadas e posteriormente, o material foi triturado em uma desintegradora de forragens e homogeneizado. Posteriormente retirou-se uma amostra desse material que foi colocada em saco de papel previamente identificado e pesado em balança com precisão de 0,01 grama, em seguida foi levado a estufa de ventilação forçada de ar a 72° C até obtenção de massa constante, para determinação da massa de matéria seca da amostra proveniente de cada parcela.

O acúmulo de matéria seca da braquiária foi avaliado aos 45, 90 DAP (dias após o plantio do milho), aos 30, 60 e 90 DAC (dias após a colheita do milho) e aos 90 dias após a roçada da braquiária. As avaliações foram realizadas com auxílio de um quadrado metálico de vergalhão com dimensão de 0,30 x 0,30 m que foi lançado duas vezes em cada parcela. A forragem foi cortada ao nível do solo e colocadas em saco

de papel previamente identificado e levado a estufa de ventilação forçada de ar a 72 °C até obtenção de massa constante. Posteriormente o material foi pesado em uma balança com precisão de 0,01 grama para se obter a produtividade de matéria seca, que posteriormente foi extrapolada por hectare.

Após a avaliação da braquiária aos 90 DAC, todos os tratamentos foram roçados com a utilização de uma roçadora acoplada ao trator, simulando corte da braquiária para ensilagem. Posteriormente, o experimento continuou sendo conduzido por mais 90 dias sendo realizada uma nova avaliação do acúmulo de matéria durante esse período após a roçada.

Em alguns momentos críticos em relação a déficit hídrico, fez-se irrigação por aspersão após a colheita do milho e após a roçada da braquiária.

Os dados de cada experimento foram submetidos a ANOVA separadamente e posteriormente foi calculado a relação entre o maior e o menor quadrado médio do resíduo para verificar o requisito para análise conjunta dos dados, conforme proposto por Pimentel Gomes (1990). Essa relação deve ser inferior a sete para que a análise conjunta dos experimentos possa ser realizada. Todas as análises atenderam ao requisito para execução e interpretação da análise de variância conjunta. Posteriormente as médias foram submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa estatístico R para realizar as análises conjunta dos dados e o sigmaplot para montagem de gráficos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Verifica-se que ao realizar a análise conjunta dos dados de massa de matéria seca de milho (Tabelas 3 e 4) dos dois espaçamentos (0,45m e 0,90m), que o milho não sofreu interferência da *U. brizantha* em nenhuma época de semeadura em ambos os espaçamentos. Isso ocorreu em razão da baixa taxa de crescimento inicial da forrageira. Uma das causas desse baixo acúmulo de matéria seca da braquiária foi provocado pela aplicação do herbicida nicosulfuron, que em pequenas doses inibe temporariamente o crescimento de plantas do gênero *Urochloa sp.*, proporcionando menor competição com a cultura do milho (Silva et al., 2004; Jakelaitis et al., 2004a; Jakelaitis et al., 2005a), corroborando com os resultados obtidos por Freitas *et al.* (2005).

Quando comparados a análise conjunta dos dados nos dois espaçamentos (Tabela 3), nota-se maior produtividade de massa de matéria seca de milho ( $\text{Kg ha}^{-1}$ )

no espaçamento de 0,45m, isso se deve a melhor arranjo das plantas de milho na área, levando a maior produtividade, nesse caso cerca de 20 % superior. Esses resultados sugerem que, em população mais elevada de plantas, o espaçamento entre linhas menor permite distribuição mais equidistante entre plantas, o que tende a favorecer a entrada de luz no dossel, melhorando o desenvolvimento da cultura (Sangoi *et al.*, 2002). A capacidade de interceptação da radiação incidente está diretamente relacionada ao índice de área foliar e, também, à arquitetura foliar (Amaral Filho *et al.*, 2005), que é característica de cada cultivar.

Segundo Johnson *et al.* (1998), o aumento de produtividade de milho pode estar relacionado somente com o menor espaçamento utilizado. Menores espaçamentos podem permitir melhor arquitetura foliar, favorecendo a interceptação da RFA (radiação fotossinteticamente ativa), tendendo a reduzir a competição por água e nutrientes, tendo esse favorecimento ocorrido principalmente para as plantas em consórcio.

Porém, deve-se avaliar até que ponto é economicamente viável plantar o milho em menores espaçamentos. Em propriedades rurais que tenham apenas ensiladoras que colhem uma linha por vez, os menores espaçamentos vão exigir mais gastos operacionais, para colheita quando comparado com espaçamentos maiores, ou seja, há um aumento de produção, porém os gastos também aumentam, sem considerar que também haverá mais compactação do solo, uma vez que o trânsito de máquinas para colheita também aumenta. Menores espaçamentos são interessantes quando há possibilidade de colheita com ensiladoras que colhem mais de uma linha simultaneamente.

Não houve efeito de tratamentos para altura de plantas de milho, conforme pode-se observar na Tabela 3. Resultados semelhantes foram encontrados por Buso *et al.* (2012), que, também, não encontraram interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre espaçamento e população de plantas para altura de planta na cultura do milho em sistema de plantio direto.

**Tabela 3** – Resumo da análise de variância conjunta para as variáveis produção de massa de matéria seca e altura do híbrido de milho em consórcio com a braquiária em diferentes épocas

FV	GL	Quadrados Médios	
		Produção de milho	Altura
Espaçamento	1	305687302 *	477,86 <sup>ns</sup>
Espaçamento/Repetição	6	23931459*	135,96 <sup>ns</sup>
Época Semeadura	5	720036 <sup>ns</sup>	5,38 <sup>ns</sup>
Espaçamento/Semeadura	5	1118025 <sup>ns</sup>	63,89 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	5043694	36,25

\*e <sup>ns</sup> – Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

**Tabela 4-** Valores médios de massa de matéria seca de milho (kg ha<sup>-1</sup>) aos 110 dias após plantio do milho nos espaçamentos de milho a 0,45 e 0,90 m

Épocas de semeadura	Espaçamento	
	0,45 m	0,90 m
Antes do plantio do milho	25796 Aa	21508 Ba
Logo após o plantio do milho	26116 Aa	20060 Ba
7 dias após o plantio do milho	26006 Aa	20960 Ba
14 dias após o plantio do milho	25612 Aa	20342 Ba
21 dias após o plantio do milho	25104 Aa	21239 Ba
Testemunha	26692 Aa	20934 Ba

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Ao avaliar a produção de matéria seca de forragem aos 45 e 90 DAP (dias após o plantio do milho) (Tabelas 5 e 6), observa-se que não houve diferença quanto ao espaçamento de milho sobre o crescimento de braquiária. O baixo incremento de massa de matéria seca de braquiária em todos os tratamentos se deve a aplicação de subdoses do herbicida nicosulfuron que controlou as outras plantas monocotiledôneas da área e não controlou a braquiária, apenas reduziu o seu crescimento, conforme resultados obtidos por Jakelaitis et al. (2005a). Também Freitas et al. (2005) em cultivo de milho para ensilagem em área sem infestação de plantas daninhas, constataram que independente da aplicação ou não do nicosulfuron, a braquiária não afetou o rendimento do milho para ensilagem, o que foi atribuído à baixa taxa de crescimento inicial da forrageira em relação ao milho que promove intenso sombreamento na área.

Nota-se que nas primeiras semeaduras de braquiária (antes, logo após e 7 dias após o plantio do milho), houve maior produção de massa de matéria seca da forrageira em relação aos tratamentos mais tardios (14 e 21 dias após o plantio do milho) (Tabela 6) em ambos os espaçamentos. Isso está relacionado à capacidade de sombreamento

do milho. Quanto mais tardia for a emergência da braquiária menos competitiva com o milho ela se torna.

Segundo Freitas et al. (2008), o milho é considerado ótimo competidor com plantas de menor porte, como é o caso das braquiárias, devido, principalmente, à sua expressiva vantagem sobre a forrageira, evidenciada pela maior taxa de acúmulo de massa seca produzida nos estádios iniciais de desenvolvimento. Apresenta elevada capacidade de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa ao longo de seu dossel, o que reduz a quantidade desse recurso para as outras espécies. Porém, quando a forrageira é semeada na época mais adequada em consócio com milho e associado a sub doses de herbicida (nicossulfuron), ocorre formação adequada de forragem na área, sem comprometimento da produção de milho.

Segundo Dias Filho (2002), *U. brizantha* sombreada tem sua capacidade fotossintética reduzida, porém apresenta determinada plasticidade fenotípica e tolerância em resposta ao sombreamento, aumenta a área foliar específica e a razão de área foliar, reduz a relação entre clorofila a e b e, também, o ponto de compensação luminoso, mantendo com isso, seu crescimento e viabilizando ecologicamente o consócio.

**Tabela 5-** Resumo da análise conjunta da massa de matéria seca de *Urochloa brizantha* aos 45 e 90 dias após plantio do milho em função de dois espaçamentos de milho (0,45 e 0,90 m)

FV	GL	Quadrados Médios	
		45 DAP	90 DAP
Espaçamento	1	2,32 <sup>ns</sup>	51,00 <sup>ns</sup>
Espaçamento/Repetição	6	8,85 <sup>ns</sup>	18,00 <sup>ns</sup>
Época de Semeadura	4	625,79 *	18869,40 *
Espaçamento/Semeadura	4	3,94 <sup>ns</sup>	64,70 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	6,75	38,50

\*e<sup>ns</sup> – Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

**Tabela 6-** Valores médios massa de matéria seca de *Urochloa brizantha* (kg ha<sup>-1</sup>) aos 45 e 90 dias após plantio do milho (DAP) nos espaçamentos de milho a 0,45 e 0,90 m

Épocas de semeadura	45 DAP		90 DAP	
	0,45 m	0,90 m	0,45 m	0,90 m
Antes do plantio do milho	23,86 Aa	23,60 Aa	97,58 Aa	105,75 Aa
Logo após o plantio do milho	22,90 Aa	23,10 Aa	97,93 Aa	103,84 Aa
7 dias após o plantio do milho	22,30 Aa	22,99 Aa	98,27 Aa	102,28 Aa
14 dias após o plantio do milho	11,57 Ab	11,35 Ab	18,62 Ab	17,91 Ab
21 dias após o plantio do milho	5,41 Ac	2,58 Ac	9,94 Ab	3,85 Ac
CV (%)	7,48	2,33	14,70	3,08

Médias seguidas pela mesma letra e época de avaliação, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Observa-se, na Tabela 8, que após a colheita de milho para ensilagem, houve incremento no acúmulo de matéria seca nas plantas de braquiária, devido ao fato de não haver mais restrição de luminosidade imposta pelo milho, corroborando com os resultados obtidos por Freitas (2013). Nas avaliações realizadas 30, 60 e 90 dias após a colheita do milho (Tabela 8), observa-se que não houve diferença quanto ao espaçamento do milho sobre a produção de matéria seca de braquiária, apresentando assim o mesmo comportamento em ambos os espaçamentos.

Houve diferença quanto a época de semeadura da braquiária, sendo os maiores acúmulos de matéria seca observados nos semeios da forrageira até 7 dias após plantio do milho para todas as épocas avaliadas (Tabela 8).

**Tabela 7-** Resumo da análise conjunta da massa de matéria seca de *Urochloa brizantha* aos 30, 60, 90 dias após a colheita do milho (DAC) e 90 dias após corte da braquiária (rebrotas) em função de dois espaçamentos de milho (0,45 e 0,90 m)

FV	GL	Quadrados Médios			
		30 DAC	60 DAC	90 DAC	Rebrota
Espaçamento	1	243 <sup>ns</sup>	92915 <sup>ns</sup>	51 <sup>ns</sup>	720714 <sup>ns</sup>
Espaçamento/Repetição	6	23749 <sup>ns</sup>	507469 <sup>ns</sup>	18 <sup>ns</sup>	22557571 <sup>ns</sup>
Época de Semeadura	6	2885700*	37450597*	18869*	306381767*
Espaçamento/Semeadura	6	29353 <sup>ns</sup>	297718 <sup>ns</sup>	65 <sup>ns</sup>	6007643 <sup>ns</sup>
Resíduo	36	14974	241127	38	7539397

\*e<sup>ns</sup> – Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

**Tabela 8-** Valores médios massa de matéria seca de *Urochloa brizantha* (kg ha<sup>-1</sup>) aos 30, 60 e 90 dias após colheita do milho (DAC) para ensilagem nos espaçamentos de milho a 0,45 e 0,90m

Épocas de semeadura	30 DAC		60 DAC		90 DAC	
	0,45 m	0,90 m	0,45 m	0,90 m	0,45 m	0,90 m
Antes do plantio do milho	1240 Aa	1285 Aa	6635 Aa	5987 Aa	15218 Aa	15810 Aa
Logo após o plantio do milho	1075 Aa	1313 Aa	5981 Aab	6050 Aa	13610 Aa	15237 Aa
7 dias após o plantio do milho	1164 Aa	1158 Aa	5845 Aab	5678 Aa	13325 Aa	14307 Aa
14 dias após o plantio do milho	63 Ab	61 Ab	1347 Ad	1960 Ac	4651 Ac	5688 Acd
21 dias após o plantio do milho	33 Ab	11 Ab	953 Ad	1158 Ac	3264 Ac	3365 Ad
Após a colheita do milho sem incorporação	129 Ab	47 Ab	3636 Ac	3220 Ab	8869 Ab	7709 Abc
Após a colheita do milho com incorporação	246 Ab	103 Ab	5256 Ab	5031 Aa	13250 Aa	10613 Ab
CV (%)	87,3	90,12	52,29	59,51	45,35	57,24

Médias seguidas pela mesma letra e época de avaliação, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Freitas et al. (2005), avaliando o plantio da forrageira a lanço, verificou menor rendimento quando comparado com outras formas de semeadura de braquiária, porém é importante ressaltar que nesse trabalho a semeadura a lanço foi realizada na época da adubação em cobertura, ou seja em após 20 dias do plantio, portanto corroborando com o presente trabalho que nessa época de semeadura da forrageira também foi menor.

Esperava-se que no semeio da braquiária antes do plantio do milho houvesse maiores benefícios para o estabelecimento da forrageira em função da possível incorporação das sementes ao solo, devido ao tráfego de máquinas, o que na prática não aconteceu. Segundo Silva et al. (2004), incorporação beneficia a germinação e a sobrevivência de plantas devido à proteção das sementes, à eficiência no aproveitamento da umidade e à facilidade de fixação das plântulas ao solo, fato este que foi observado com a incorporação com grade leve na semeadura após a colheita da silagem. Essa diferença no efeito da incorporação da semente ao solo, quando o semeio foi realizado antes do plantio e depois da colheita da silagem, pode ser explicado pela diferença na quantidade de palhada no solo no momento da semeadura. Depois da colheita do milho para silagem o solo ficou completamente desprotegido, ou seja, sem nenhuma cobertura morta e na semeadura antes do plantio direto do milho o solo tinha boa cobertura do solo proveniente da dessecação da vegetação existente presença de palhada em decomposição (Figura 2). Assim é possível inferir que no solo com boa quantidade de palhada não é necessário fazer a incorporação ao solo da semente da forrageira.

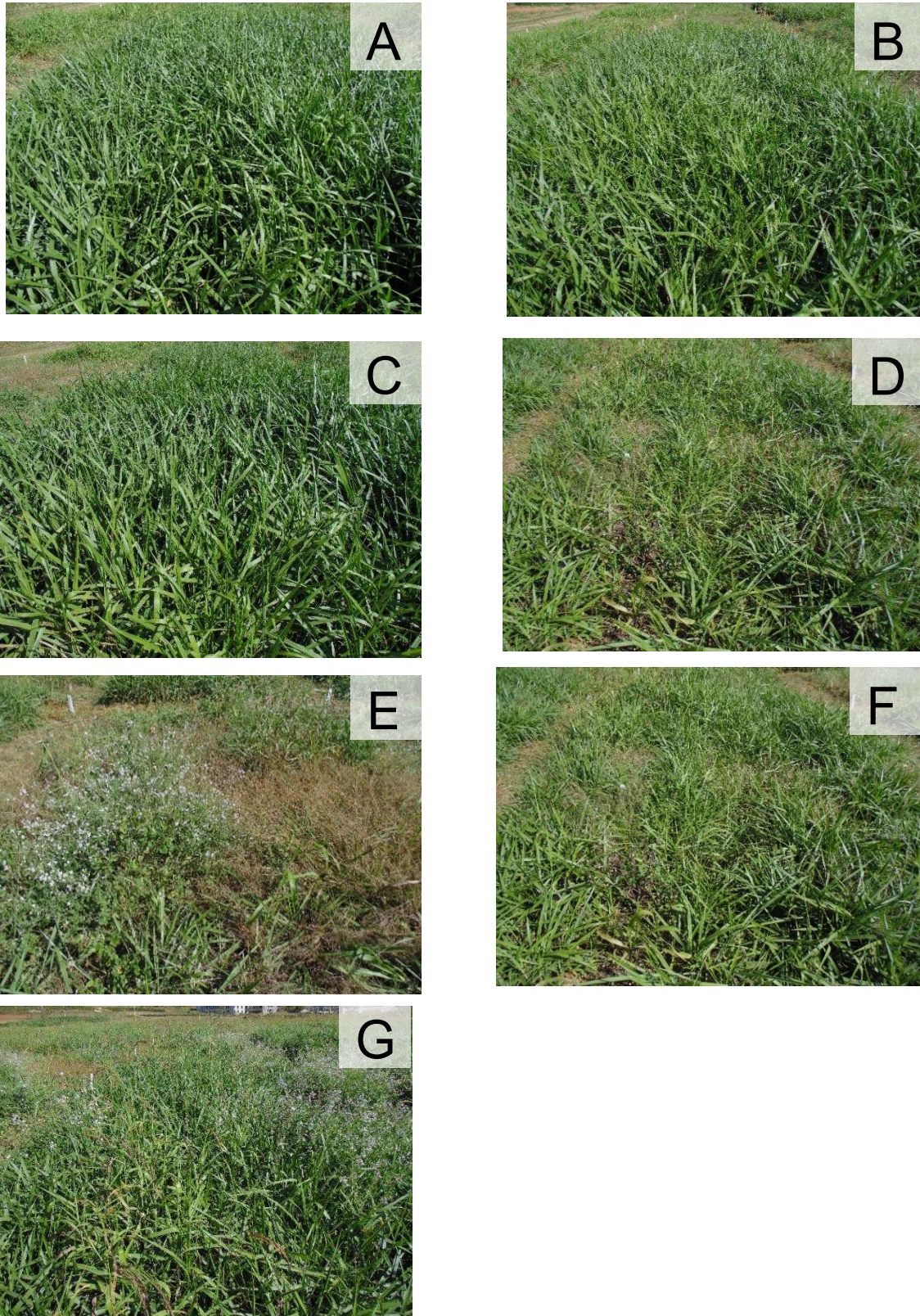


**Figura 2** – Cobertura morta proveniente da dessecação da área (A) e solo desprotegido após a colheita do milho para silagem (B)

As semeaduras realizadas aos 14 e 21 DAP não foram capazes de proporcionar a formação de pasto em ambos espaçamentos de milho (Figura 3), corroborando com Freitas et al. (2005) que também não obteve boa formação da pastagem quando a semeadura ocorreu aos 30 dias após o plantio do milho. Também, Souza Neto (1993),

não obteve bom rendimento forrageiro de *U. brizantha* cv. Marandú nas épocas de semeadura mais tardias.

Segundo Reis (2010), a semeadura feita com máquinas específicas para sementes pequenas, a semeadura com as sementes misturadas ao adubo, assim como a semeadura a lanço são alternativas eficientes para formação de pastagem com *U. brizantha*. Esse autor verificou desenvolvimento inicial mais lento da forrageira quando feita a lanço, porém esse efeito desapareceu após a colheita do milho e início da estação chuvosa, o que está de acordo com os resultados desse trabalho.



**Figura 3:** Braquiária aos 90 DAC no espaçamento de 0,45 m, antes do plantio do milho (A), logo após o plantio do milho (B), 7 dias após o plantio do milho (C), 14 dias após o plantio do milho (D), 21 dias após o plantio do milho (E), semeadura a lanço após a colheita do milho sem incorporação das sementes (F) e semeadura a lanço após a colheita do milho com incorporação das sementes (G).

O comportamento da produção de forragem (Tabelas 7 e 9) após o corte da braquiária (simulação de pastejo), se manteve em relação às avaliações anteriores, não apresentando diferença quanto aos espaçamentos do milho. Observa-se que em ambos os espaçamentos é possível formar pastos de qualidade com a semeadura a lanço até 7 dias após o plantio do milho. Observa-se, também, que a semeadura da forrageira após colheita do milho, com incorporação das sementes foi mais eficaz em relação ao tratamento sem incorporação, porém, com produtividade inferior de matéria seca de forragem se comparada com a semeadura até 7 dias após o plantio do milho.

**Tabela 9-** Valores médios massa de matéria seca de *Urochloa brizantha* (kg ha<sup>-1</sup>) aos 90 dias após corte da braquiária nas áreas correspondentes aos espaçamentos de milho a 0,45 e 0,90m

Épocas de semeadura	Espaçamento	
	0,45 m	0,90 m
Imediatamente antes do plantio do milho	19625,59 Aab	21478,93 Aa
Logo após o plantio do milho	20051,24 Aab	21111,83 Aa
7 dias após o plantio do milho	20389,57 Aa	21571,60 Aa
14 dias após o plantio do milho	10343,23 Acd	10376,62 Abc
21 dias após o plantio do milho	7016,76 Ad	5305,58 Ac
Após a colheita do milho sem incorporação	10791,72 Acd	7966,86 Abc
Após a colheita do milho com incorporação	14581,44 Abc	13399,89 Ab
CV (%)	39,3	47,8

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Recomenda-se o semeio da braquiária no dia semeio do milho até 7 dias após, assim é possível obter maior quantidade de massa de forragem, excelente produtividade de silagem, menor erosão do solo e com custo reduzido, em razão de eliminar a operação de gradagem, quando comparado com a semeadura após a colheita com incorporação das sementes.

## CONCLUSÕES

O plantio consorciado de milho com braquiária não interferiu na produtividade do milho para ensilagem.

O menor espaçamento de milho (0,45m), proporcionou maior produtividade de milho para ensilagem e não alterou a produção da forrageira.

A semeadura a lanço de *U.brizantha* cv. Piatã consorciada com o milho pode ser realizado no dia do plantio do milho ou até 7 dias após.

A incorporação da semente da forrageira ao solo, em semeadura após a colheita do milho, não acarreta benefícios na formação da pastagem no sistema de plantio direto na palha.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNES, E. L.; FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. **Situação atual da integração agricultura pecuária em Minas Gerais e na Zona da Mata Mineira.** In: ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. A.; AGNES, E. L. Manejo integrado: integração agricultura-pecuária. Viçosa-MG, p. 251-267. 2004.

AMARAL FILHO, J.P.R.; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R.; BARBOSA, J.C. **Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 29, p. 467-473, 2005.

BALBINO, L. C.; MARTINEZ, G. B.; GALERANI, P. R. **Ações de transferência de tecnologia de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta.** Planaltina: Embrapa Cerrados; Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 52p. 2011.

BUSO, W.H.D.; FIRMIANO, R.S.; BORGES E SILVA, L.; SOUZA, D.G.; ARNHOLD, E. **Influência da densidade populacional e do espaçamento nos parâmetros agrônômicos e produtivos na cultura do milho.** Anais...XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO - Águas de Lindóia, 2012. Homepage: <[http://www.abms.org.br/29cn\\_milho/07236.pdf](http://www.abms.org.br/29cn_milho/07236.pdf)>.

COX, W.J.; CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. et al. **Forage quality and harvest index of corn hybrids under different growing conditions.** Agronomy Journal, v.86, n.2, p.277-282, 1994.

DIAS FILHO, M. B. **Photosynthetic light response of C4 grasses Brachiaria brizantha in Brachiaria humidicola under shade.** Sci. Agric., v. 59, n. 1, p. 65-68, 2002.

DIAS-FILHO, M.B.; FERREIRA, J.N. **Barreiras para adoção de sistemas silvipastoris.** In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 6, 2007, Lavras. Anais... Lavras: NEFOR; UFLA, p. 347-365. 2007.

ENTZ, M.H.; BARON, V. S.; CARR, P. M.; MEYER, D. W.; SMITH, A.R.; MCCAUGHEY, W. P. **Potential of forages to diversify cropping systems in the Northern Great Plains.** Agronomy Journal, v.94, n.1, p.204-213, 2002.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of Food and Agriculture.** Livestock in the balance, Roma: FAO, 2016. 166p. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e.pdf>. Acesso em: 18 janeiro. 2017.

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A.; SANTOS, M.V.; AGNES, E.L.; CARDOSO, A.A.; JAKELAITIS, A. **Formação de pastagem via consórcio de Brachiaria brizantha com o milho para silagem no sistema de plantio direto.** Planta Daninha, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2005.

FREITAS, F.C.L.; SANTOS, M.V.; MACHADO, A.F. L.; FERREIRA, L.R.; FREITAS, M.A.M.; SILVA, M.G.O. **Comportamento de Cultivares de Milho no Consórcio com Brachiaria brizantha na Presença e Ausência de Foramsulfuron + Iodosulfuron-Methyl para o Manejo da Forrageira.** Planta Daninha, v. 26, n. 1, p. 215-221, 2008.

FREITAS, M.A.M. **Impacto do consórcio milho-braquiária no crescimento, características nutricionais e fisiológicas do milho e na atividade da microbiota do solo.** 2013. 49f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG. 2013

JAKELAITIS, A.; Silva, A.F.; Silva, A.A.; Ferreira, L.R.; Freitas, F.C.L.; Vivian, R. **Controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e Brachiaria brizantha cultivados em consórcio.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS Daninhas. N. 24, 2004, São Pedro. Resumos expandidos... São Paulo: SBCPD, 2004. CD-ROM.

JAKELAITIS, A.; Silva, A.F.; Silva, A.A.; Ferreira, L.R.; Freitas, F.C.L.; Vivian, R. **Influência de Herbicidas e de sistemas de semeadura de Brachiaria brizantha consorciada com milho.** Planta Daninha, Viçosa- MG, v. 2, n. 1. p. 59-67, 2005a.

JOHNSON, G.A.; HOVERSTAD, T.R.; GREENWALD, R.E. **Integrated weed management using narrow row spacing, herbicides and cultivation.** Agronomy Journal, v. 90, n. 1, p. 40-46, 1998.

JÚNIOR, R.G.; MARCHÃO, R.B.; PULROLNIK, K; VILELA, L.; PEREIRA, L.G.R. **Integração Lavoura-pecuária-floresta, Uma Alternativa para Produção Animal Sustentável.** IN: TUFFI SANTOS, L.D.; SALES, N.L.P. 2010.

LAUERS, J.G.; COORS, J.G.; FLANNERY, P.J. **Forage yield and quality of corn cultivars developed in different eras.** Crop Science, v.41, p.1449-1455, 2001.

LESKEM, Y.; WERMKE, M. **Effect of plant density and removal of ears, on the quality of forage mayse in a temperature climate.** Grass and Forage Science, v. 36, n. 3, p. 147-153, 1981.

MACEDO, M.C.M. **Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.1, p. 133-146, 2009.

MARANHÃO, C. M. A.; SILVA, C. C. F.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V. **Produção e composição bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 31, n. 2, p. 117-122, 2009.

NINJE, P.M.; SETH, J. **Effect of nitrogen on growth yield and quality of winter maize.** Indian Journal Agronomy, v. 33, n. 1, p. 209-211, 1988.

OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M. **Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de bovinos.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005.

PAIVA, L.E. **Influência de níveis de nitrogênio, espaçamento e densidade no rendimento forrageiro e qualidade da silagem de milho (*Zea mays* L.).** 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1991.

PARIS, C.M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M.V.; BERGAMASCHNE, A.F.; MELLO, L.M.; LIMA, R.C. **Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.

PETTER, F.A. et al. **Seletividade de herbicidas à cultura do milho e ao capim-braquiária cultivadas no sistema de integração lavoura pecuária.** Semina: Ciências Agrárias, v.32, n.3, p.855-864, 2011.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** USP/ESALQ, Piracicaba. 1990. 468p.

RAO, S.C.; PHILLIPS, W.A.; MAYEUX, H.S.; PHATAK, S.C. **Potential grain and forage production of early maturing pigeonpea in the Southern Great Plains.** Crop Science, v.43, n.6, p.2212-2217, 2003.

REIS, W. F. **Tratamento de sementes, densidade e método de semeadura de *Brachiaria brizantha* no consórcio de milho e braquiária.** 47f. Dissertação (Mestrado Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG. 2010.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G. **Bases morfofisiológicas para maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas.** Bragantia, v. 61, p. 101-110, 2002.

SILVA, A.A.; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R. **Manejo de plantas Daninhas no sistema integrado agricultura-pecuária.** In: ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A.A.; AGNES, E.L. Manejo integrado: Integração agricultura-pecuária. Viçosa: 2004. p. 117-169.

SOUZA NETO, J. M. **Formação de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com o milho como cultura acompanhante.** Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. 58 p. 1993.

VASCONCELOS, R.C. **Resposta de milho e sorgo para silagem a diferentes alturas de corte e datas de semeadura.** 124 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.