

WILLIAM FIALHO DOS REIS

**TRATAMENTO DE SEMENTES, DENSIDADE E MÉTODO DE  
SEMEADURA DE *Brachiaria brizantha* NO CONSÓRCIO DE MILHO E  
BRAQUIÁRIA**

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  
2010

WILLIAM FIALHO DOS REIS

**TRATAMENTO DE SEMENTES, DENSIDADE E MÉTODO DE  
SEMEADURA DE *Brachiaria brizantha* NO CONSÓRCIO DE MILHO E  
BRAQUIÁRIA**

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

APROVADA: 18 de junho de 2010.

---

Prof. Eduardo Fontes Araújo  
(Co-orientador)

---

Prof. Paulo Roberto Cecon

---

D.Sc. Leonardo d'Antonino

---

Prof. Francisco Claudio L.de Freitas

---

Prof. Lino Roberto Ferreira  
(Orientador)

*“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original”.*

Albert Einstein

*Aos meus pais, Antônio dos Reis Sobrinho e Maria Ap. Fialho dos Reis, pelo carinho,  
amor e atenção nos momentos mais difíceis.*

*Aos meus irmãos, pelos exemplos a serem seguidos.*

*Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Minha namorada Jussileide Magalhães Ferreira, pela atenção, carinho e companheirismo.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) em especial ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade em cursar o mestrado e realizar este trabalho.

Ao meu amigo e orientador professor Lino Roberto Ferreira, pela confiança e amizade.

Ao professor Eduardo Fontes Araújo, pelo apoio e amizade.

Ao professor Paulo Roberto Cecon, pela orientação estatística e amizade.

Ao amigo Rogério Jacinto Gomes, técnico da EMATER-MG, pelas sugestões e auxílio na condução dos experimentos.

Ao amigo Luiz Henrique Lopes de Freitas, técnico do laboratório de herbicida da UFV, pelo companheirismo, amizade e pelo valoroso apoio na instalação e condução dos experimentos.

Ao Leonardo d'Antonino, pela amizade e apoio.

Ao professor Antônio Alberto, pela amizade e apoio nos momentos difíceis.

Aos amigos e companheiros de trabalho: Alex, Daniel, Ênio, Gefferson, Hugo, Marco Antônio, Paulo Igor, Rafael e Valdinei pela valorosa ajuda e apoio durante a realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

A todos os amigos dos Laboratórios de Herbicidas na Planta e no Solo, pelo agradável convívio durante o curso.

## **BIOGRAFIA**

William Fialho dos Reis, filho de Antônio dos Reis Sobrinho e Maria Aparecida Fialho dos Reis, nasceu em Viçosa - MG, em 14 de Abril de 1984.

Ingressou na Universidade Federal de Viçosa em 2003, graduando-se Engenheiro-Agrônomo em julho de 2008. Em agosto do mesmo ano, iniciou o curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, em nível de Mestrado, pela Universidade Federal de Viçosa, na área de Plantas Daninhas, Alelopatia, Herbicidas e Impacto ambiental, submetendo-se à defesa de tese em Junho de 2010.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	5
2.1 EXPERIMENTO I: Densidade de semeadura e tratamento de sementes de <i>Brachiaria brizanta</i> no consórcio milho e braquiária com utilização de semeadora multipla.....	6
2.2 - EXPERIMENTO II - Tratamento de sementes e densidade de semeadura de <i>Brachiaria brizanta</i> misturadas ao fertilizante de plantio no consórcio milho braquiária.....	6
2.3 - EXPERIMENTO III - Tratamento de sementes e densidade de semeadura de <i>Brachiaria brizanta</i> a lanço no consórcio milho braquiária.....	7
2.4 - Procedimentos comuns aos experimentos.....	7
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
3.1 EXPERIMENTO I: Densidade de semeadura e tratamento de sementes de <i>Brachiaria brizanta</i> no consórcio milho e braquiária com utilização de semeadora multipla.....	9
3.2 - EXPERIMENTO II - Tratamento de sementes e densidade de semeadura de <i>Brachiaria brizanta</i> misturadas ao fertilizante de plantio no consórcio milho braquiária.....	17
3.3 - EXPERIMENTO III - Tratamento de sementes e densidade de semeadura de <i>Brachiaria brizanta</i> a lanço no consórcio milho braquiária.....	24
4. CONCLUSÕES.....	34
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

## RESUMO

REIS, William Fialho, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2010. **Tratamento de sementes, densidade e método de semeadura de *Brachiaria brizantha* no consórcio milho e braquiária.** Orientador: Lino Roberto Ferreira. Co-orientadores: Eduardo Fontes Araújo e Reinaldo Bertola Cantarutti.

A integração lavoura pecuária é um sistema de cultivo importante na formação e na renovação das pastagens degradadas. No entanto, a falta informações técnicas sobre qualidade fisiológica e sanitária das sementes da forrageira e dos métodos de semeadura têm sido apontados como causas do insucesso em algumas lavouras. Neste trabalho objetivou-se avaliar os efeitos do tratamento das sementes da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú com o inseticida fipronil (com e sem tratamento) associado a densidades de semeadura (2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg ha<sup>-1</sup> de sementes), em três sistemas de plantio. Cada sistema de plantio constituiu um experimento. No experimento I, a braquiária foi semeada com semeadora múltipla, específica para plantio de sementes pequenas na linha do milho nas profundidades de dois a três centímetros. No experimento II, as sementes de braquiária foram misturadas ao fertilizante usado no plantio do milho, elas foram depositadas na profundidade de até dez centímetros, distribuídas ao longo do perfil do sulco de plantio. No experimento III, a braquiária foi semeada a lanço na parcela após a semeadura do milho. As variáveis avaliadas foram matéria seca de plantas de *B. brizantha* e de milho, cobertura do solo pela forrageira, altura plantas e número de espigas por planta e produtividade de grãos do milho. Após a colheita do milho toda a área experimental foi pastoreada por bovinos até final de setembro (início das chuvas), fazendo-se em seguida uma roçada para uniformização da altura de corte da braquiária. Vinte dias após essa roçada avaliou-se a produção de matéria seca de forragem e a cobertura do solo pela *B. brizantha*. Concluiu-se que o tratamento das sementes da forrageira como fipronil foi importante somente para o semeio a lanço. Para o plantio com semeadora múltipla ou com sementes misturadas ao fertilizante, a maior produtividade de forragem ocorreu aos 365 dias após o plantio, com uso de 2,0 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. Enquanto que na semeadura a lanço a maior produtividade de forragem ocorreu com 8,0 kg ha<sup>-1</sup>. Todavia é importante salientar que todas as densidades de semeadura de braquiária acima de 2 kg ha<sup>-1</sup>, nos três sistemas de plantio, afetaram negativamente a produtividade de milho.

## ABSTRACT

REIS, William Fialho, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, June, 2010. **Treatment of seed, density and sowing methods of *Brachiaria brizantha* intercropping maize and pasture.** Adviser: Lino Roberto Ferreira. Co-adviser: Eduardo Fontes Araújo and Reinaldo Bertola Cantarutti

The integrated crop livestock farming system is an important training and renovation of degraded pastures. However, lack technical information about physiological and sanitary quality of the forage seeds and sowing methods have been suggested as causes of failure in some fields. This work aimed to evaluate the effects of treatment of seeds of *Brachiaria brizantha* cv. Marandú with the insecticide fipronil (with and without treatment) associated with plant densities (2.0, 4.0, 6.0 and 8.0 kg ha<sup>-1</sup> seed) in three tillage systems. Each cropping system was an experiment. In the first experiment was sown with *Brachiaria* drill multiple, specific for planting small seeds in the rows of corn at depths of two to three inches. In experiment II, the seeds of *Brachiaria* were mixed with fertilizer used in corn planting, they were deposited at a depth of four inches, distributed along the profile of the furrow. In experiment III, *Brachiaria* was sown broadcast on the plot after corn sowing. The variables evaluated were dry plants of *B. brizantha* and maize, the forage ground cover, plant height and number of spikes per plant and grain yield of maize. After the corn harvest the entire experimental area was grazed by cattle until the end of September (beginning of rains), becoming then cleared to a uniform cutting height of *Brachiaria*. Twenty days after this mowing evaluated the production of herbage and soil cover by *B. brizantha*. It was concluded that treatment of the forage seeds as fipronil was important only for the seeding set. Seeder for planting with multiple or mixed with seed to fertilizer, the highest forage yield occurred at 365 days after planting, using a 2.0 kg ha<sup>-1</sup> seed. While in most broadcast seeding forage yield occurred with 8.0 kg ha<sup>-1</sup>. However it is noteworthy that all seeding rates *Brachiaria* above 2 kg ha<sup>-1</sup> in the three tillage systems, negatively affecting the productivity of maize.

# 1. INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos no país e no mundo tem aumentado significativamente ao longo dos anos. De acordo com estudos recentes da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2009) a população mundial em 2050 deve atingir mais de nove bilhões de habitantes. Provocando maior exigência do setor agropecuário mundial, que deve buscar aumento de produtividade sem, no entanto, esgotar os recursos naturais existentes. Essa situação tem estimulado a busca por métodos de plantio alternativos que possam produzir alimentos de maneira sustentável (JÚNIOR et al, 2010).

Um sistema de plantio que tem sido muito aceito por produtores de todo país é a Integração Lavoura Pecuária (ILP). Neste sistema a consorciação de culturas anuais com espécies forrageiras tem se mostrado eficiente na formação e recuperação de pastagens, produzindo forragem nas épocas mais críticas do ano. Uma das grandes vantagens desse sistema é a produção de maneira sustentável e economicamente viável (JAKELAITIS et al., 2004; FREITAS et al., 2005). Nesse sistema de consórcio é possível viabilizar a rotação entre culturas produtoras de grãos e espécies forrageiras, como a *Brachiaria brizantha*, visando à formação e recuperação de pastagens, ou então a produção de palhada no sistema de plantio direto (KLUTHCOUSKI & AIDAR 2003).

Esse consórcio é possível graças ao diferencial de tempo e espaço, no acúmulo de biomassa entre as espécies (KLUTHCOUSKI & YOKOYAMA, 2003). No entanto, de acordo com JAKELAITIS et al. (2004), a competição existente entre as espécies pode inviabilizar o cultivo consorciado. Dessa forma, o conhecimento no comportamento das espécies, pela competição por fatores de produção, torna-se de grande importância para o êxito na formação da pastagem no período de outono-inverno, e na produção satisfatória da cultura produtora de grãos.

Várias culturas podem ser usadas na implantação do sistema de integração lavoura pecuária, entretanto, o milho se destaca por seu valor de mercado, por sua boa produtividade e por seu bom desempenho quando consorciado com plantas forrageiras (SOUZA NETO 1993, COBUCCI, 2001; SILVA et al., 2004). Além disso, o milho possui tradição de cultivo em praticamente todo país, com fácil acesso a genótipos comerciais adaptados às diferentes regiões ecológicas, possuindo inúmeras utilidades na propriedade rural (SILVA et al., 2004, FREITAS et al., 2005).

Dentre as espécies forrageiras empregadas na ILP as do gênero *Brachiaria* tem sido as mais utilizadas. Esse gênero é proveniente do continente africano, e tem sido semeado em larga escala nos últimos 30 anos, principalmente nas regiões tropicais brasileiras. Além disso, a simples introdução dessas forrageiras proporcionou um aumento considerável na lotação animal das pastagens (FOLONI et al., 2009).

A planta de *Brachiaria brizantha* é cespitosa, robusta, medindo entre 1,5 e 2,5 m de altura, com colmos iniciais prostrados, mas que produz perfilhos eretos, tendo bom valor forrageiro e alta produção de massa seca (NUNES et al., 1984; ALCÂNTARA e BUFARAH, 1986). GHISI e PEDREIRA (1987) relataram produções de até 36 toneladas de matéria seca por hectare por ano. Apresenta também ampla adaptação climática, boa tolerância ao sombreamento e ao fogo e resistência à cigarrinha das pastagens, no entanto, não tolera solos encharcados (SKERMAN & RIVEROS, 1990).

A qualidade das sementes de forrageiras utilizadas no país deixa muito a desejar, uma vez que grande parte é comercializada com baixo valor cultural (VC). Isso decorre em razão da baixa germinação e da grande quantidade de impurezas ensacadas conjuntamente às sementes (FOLONI et al., 2009). É conhecido que a qualidade das sementes é fundamental no sucesso da formação da pastagem. Essa qualidade é resultante do somatório dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a capacidade de originar plantas de alta produtividade, refletindo diretamente na uniformidade da população de plantas, além da ausência de pragas e doenças transmissíveis pela semente (MOTA, 2008).

O estabelecimento do consórcio milho e braquiária pode ser realizado com o uso da semeadora múltipla; pela mistura da semente da forrageira ao fertilizante de plantio, utilizando semeadoras comuns; e semeadura da cultura com posterior semeio a lanço da espécie forrageira. Além disso, em algumas situações especiais, como a renovação das pastagens, pode-se utilizar o banco de sementes da forrageira presente no solo, sendo que nesse caso, somente a cultura anual é semeada (FREITAS et al., 2008).

Nos procedimentos comumente utilizados na formação de pastagens, as sementes de espécies forrageiras são geralmente submetidas a fatores ambientais desfavoráveis do ponto de vista de germinação e emergência. Destacam-se o efeito salino e fitotóxico de adubos (BACCHI, 1974; MOURA, 1984; SADER et al., 1991; SORATTO et al., 2003; MACEDO, 2004; LIMA et al., 2009), além da alta resistência mecânica do solo sobre as sementes depositadas em profundidades abaixo de 5 cm (ZIMMER et al., 1994; FOLONI et al., 2009).

O plantio direto é forma mais utilizada na implantação do sistema em ILP através da semeadura simultânea, de culturas graníferas e espécies forrageiras. Nesta operação as sementes de braquiária são normalmente misturadas ao fertilizante de plantio e depositadas nas mesmas linhas da cultura produtora de grãos, em diferentes profundidades (KLUTHCOUSKI & AIDAR, 2003; MOTA, 2008; FOLONI et al., 2009). Esta técnica é utilizada há vários anos, principalmente com uso de fertilizantes fosfatados, visando utilizá-los como meio de distribuição das sementes (BACCHI, 1974; ROSTON & KUHN NETO, 1978). Todavia, esse método só deve ser recomendado se a mistura for realizada no momento do plantio, evitando assim danos à qualidade fisiológica das sementes (MOURA, 1984; CAVARIANI et al., 1994; MATEUS et al., 2007).

Estudos realizados em casa de vegetação com fertilizantes fosfatados solúveis como o superfosfato triplo, em contato com sementes de *B. brizantha*, concluíram que esse fertilizante possui resíduos de ácido fosfórico ( $H_2PO_4$ ), que pode prejudicar a germinação e o vigor das sementes da forrageira (CAVARIANI et al., 1994; e SADER et al., 1991). MATEUS et al. (2007), estudando a mesma espécie e o mesmo fertilizante, concluíram que a mistura realizada até 96 horas antes da semeadura não prejudica a emergência das plântulas. De acordo com MOTA (2008) que estudou a mistura de fertilizantes fosfatados com presença de nitrogênio e potássio, foi observado que em casa de vegetação a mistura proporcionou uma menor germinação de plântulas de *B. brizantha* comparada aos fertilizantes fosfatados. E relata ainda que os resultados da formulação NPK foram mais satisfatórios em campo.

A formação de pastagens é realizada em etapas, dentre as quais se destaca o processo de semeadura como prática que deve ser desenvolvida visando a boa distribuição das sementes. A semeadura da braquiária deve garantir a quantidade de sementes planejada, para que se alcance a população de plantas ideal no estabelecimento da pastagem. Normalmente recomenda-se de 3 a 6 kg de sementes puras por hectare (KICHEL et al., 1999). No entanto, poucas informações sobre a densidade de semeadura de forrageiras são encontradas disponíveis na literatura, principalmente quando são feitas misturas aos fertilizantes minerais.

Um problema muito encontrado nas pastagens brasileiras é a ocorrência de pragas, principalmente durante as fases iniciais de desenvolvimento, comprometendo o estande de plantas devido ao elevado número de falhas, culminando com a redução da produtividade e menor tempo de utilização da pastagem. Neste caso, o tratamento de

sementes com inseticidas pode ser recomendado visando o controle dessas pragas, assegurando o estande ideal de plantas por meio da redução de falhas e maior uniformidade na germinação (AZENHA, 2003). Um dos inseticidas que podem ser utilizados é o fipronil que controla principalmente pragas de solo (BOARETTO e FORTI, 1997; SILVA et al., 2009).

Apesar da comprovada viabilidade técnica e econômica do consórcio entre milho e braquiária (PORTES et al., 2000; SILVA et al., 2004; JAKELAITIS et al., 2004), o estabelecimento da forrageira com uma cultura anual consorciada ocorre sob condições de competição entre as espécies. Embora a braquiária seja a espécie desejada após a colheita do milho, em uma maior densidade de plantio, maior será a quantidade de indivíduos na disputa por água, luz e nutrientes. Consequentemente haverá maior competição entre o milho e a braquiária. Em trabalho conduzido em condições controladas observou-se que a produção de milho foi afetada pela competição com plantas de *B. brizantha*, semeadas na mesma época, em estandes superiores a 50 plantas m<sup>-2</sup> (JAKELAITIS et al., 2006b).

A interferência imposta pelas forrageiras no estado nutricional da cultura e no rendimento final de grãos em sistemas de consórcio depende das condições de solo, de clima, das cultivares utilizadas e do manejo empregado (CRUZ et al., 2008). Nos sistemas de integração lavoura pecuária, as pesquisas ainda são escassas. Existem poucos resultados a respeito da influência da densidade de semeadura e do tratamento de sementes da forrageira sobre o crescimento das plantas cultivadas visando a produção de grãos nos diferentes sistemas de manejo do solo utilizados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o tratamento de sementes, densidades e métodos de semeadura de *B. brizantha* cv. Marandú no consórcio milho e braquiária.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Cajuri-MG, (altitude: 678,74 m; latitude: 20° 46' 19" S; longitude: 42° 46' 20" W) em uma área de pastagem degradada com Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura argilosa cujas as características estão apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1:** Características químicas e físicas da área experimental

pH (H <sub>2</sub> O)	P <sup>1</sup>	K <sup>2</sup>	(Ca <sup>2+</sup> ) <sup>3</sup>	(Mg <sup>2+</sup> ) <sup>3</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T
	- mg dm <sup>-3</sup> -		----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----						
4,4	1,9	14,0	0,20	0,1	1,80	8,75	0,34	2,14	9,09
m	V	MO <sup>1</sup>	S	Zn	Fe	Mn	Cu	Prem	
----- % -----		dag kg <sup>-1</sup>	----- mg dm <sup>-3</sup> -----					mg L <sup>-1</sup>	
84,0	4,0	2,10	-----	0,70	83,0	5,60	0,20	12,20	
Textura (%)		Argila - 58		Silte - 9			Areia - 33		

<sup>1</sup> Extrator Mehlich 1 (DEFELIPO e RIBEIRO, 1997); <sup>2</sup> Extrator KCl 1 mol L<sup>-1</sup> (DEFELIPO e RIBEIRO, 1997); <sup>3</sup> Extrator Ca(OAc)<sub>2</sub> 0,5 mol L<sup>-1</sup>, pH 7,0 (DEFELIPO e RIBEIRO, 1997); <sup>4</sup> Matéria orgânica = Carbono orgânico x 1,724 (WALKLEY e BLACK, 1934).

Após a roçada da área, 60 dias antes do plantio, foi aplicado na superfície do solo, sem incorporação, três toneladas ha<sup>-1</sup> de agrosilício, equivalentes a 1/3 da dose necessária para correção da acidez (FERREIRA et al., 2008). Após a brotação da vegetação, 20 dias antes do plantio, fez-se dessecação da área, com a aplicação de 1,80 kg ha<sup>-1</sup> de glyphosate e 0,67 kg ha<sup>-1</sup> de 2,4-D.

Os experimentos foram realizados em esquema fatorial 4 x 2 (quatro densidades de semeadura e dois tratamentos de sementes da forrageira), em delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições.

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandú foi semeada em consórcio com o milho, utilizando três métodos de semeadura distintos, onde cada método foi considerado como um experimento: Experimento I: Semeadora múltipla (sementes da forrageira em compartimentos separados); Experimento II: Semeadora comum (Sementes da forrageira misturadas ao adubo, no momento do plantio); e Experimento III: plantio do milho utilizando a semeadora múltipla, mas com a forrageira semeada a lanço.

## **2.1 - EXPERIMENTO I: DENSIDADE DE SEMEADURA E TRATAMENTO DE SEMENTES DE *Brachiaria brizantha* NO CONSÓRCIO MILHO E BRAQUIÁRIA COM UTILIZAÇÃO DE SEMEADORA MULTIPLA**

As sementeiras do milho e da *Brachiaria brizantha* foram realizadas na mesma linha de plantio por uma semeadora múltipla Semeato SHM 11/13, com 4 linhas de plantio. Essa semeadora proporciona a sementeira de duas culturas de forma simultânea, sendo que uma com sementes graúdas (milho), e a outra com sementes pequenas (braquiária). Essa distribuição é possível graças à presença de reservatórios distintos para cada tipo de semente. A distribuição das sementes de milho é feita através do uso de discos perfurados onde as sementes se encaixam e são conduzidas até o solo. As sementes da forrageira passam por um sistema com um rotor acanalado helicoidal, onde cada rotor apresenta diversos canais (rebaixos) que possuem o formato helicoidal. Os rotores realizam movimento giratório, as sementes, ao entrarem em contato com os canais, tendem a se acomodar neles, sendo transportadas do interior do reservatório até o tubo de distribuição. A regulagem da quantidade de sementes a ser distribuída é feita através do deslizamento lateral do conjunto de rotores e da relação de transmissão entre a roda da semeadora e o dosador. O adubo foi depositado em sulco com profundidade média de 10-12 cm, o milho acerca de 5 cm e a *Brachiaria brizantha* mais superficialmente, em torno de 2-3 cm.

## **2.2 - EXPERIMENTO II - TRATAMENTO DE SEMENTES E DENSIDADE DE SEMEADURA DE *Brachiaria brizantha* MISTURADAS AO FERTILIZANTE DE PLANTIO NO CONSÓRCIO MILHO BRAQUIÁRIA**

Nesse experimento as sementeiras do milho e da *Brachiaria* foram realizadas simultaneamente com auxílio de uma semeadora modelo Knapik, com três linhas de plantio. As sementes da forrageira foram misturadas ao fertilizante nas quantidades equivalentes a cada densidade de sementeira, instantes antes do plantio das espécies. O fertilizante foi colocado em uma profundidade média de 8-10 cm e as sementes da forrageira, por diferença de densidade, foram depositadas ao longo de todo o sulco de plantio e o milho, acerca de 5 cm.

### **2.3 - EXPERIMENTO III - TRATAMENTO DE SEMENTES E DENSIDADE DE SEMEADURA DE *Brachiaria brizanta* A LANÇO NO CONSÓRCIO MILHO BRAQUIÁRIA**

A semeadura do milho foi realizada com uma semeadora Semeato SHM 11/13, assim como no experimento I, no entanto, logo após o plantio do milho a braquiária foi semeada manualmente a lanço nas parcelas.

### **2.4 - PROCEDIMENTOS COMUNS AOS EXPERIMENTOS**

Cada parcela experimental foi constituída por oito linhas de milho, nos experimentos I e III, e 9 linhas no experimento II (híbrido simples AG 8088) com cinco metros de comprimento, espaçamento de 0,60 m entre fileiras e população de 65000 plantas ha<sup>-1</sup> de milho. Foram consideradas como área útil as seis linhas centrais, descartando-se 0,5 m em cada extremidade.

As densidades de semeadura utilizadas foram: 2; 4; 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de braquiária, com valor cultural (VC) de 76%, equivalentes a 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis. E os tratamentos de sementes foram: a aplicação ou não do inseticida fipronil.

A adubação foi de 400 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula NPK 08-24-12. Aos 30 e 45 dias após o plantio (DAP) procedeu-se à adubação de cobertura com aplicação de 500 kg ha<sup>-1</sup> de 30-00-10, parcelados em duas aplicações.

Visando ao manejo das plantas daninhas dicotiledôneas na área, aplicou-se o herbicida atrazine (1,5 kg ha<sup>-1</sup>), aos 30 DAP.

Foram avaliadas a produção de matéria seca de milho aos 30 e 60 DAP, e de braquiária aos 30, 60, 150 e 365 DAP. Por ocasião da colheita do milho avaliou-se a altura de plantas de milho, número de espigas por planta e a produtividade de grãos.

As coletas de material visando determinar o acúmulo de matéria seca do milho e da braquiária foram realizadas em um metro linear da área útil da parcela nos experimento I e II e em uma área de 0,5 m<sup>2</sup> no experimento III, onde um quadrado metálico de 0,5 m de lado, foi lançado duas vezes em cada parcela. Em seguida, este material foi pesado, obtendo-se o peso verde retirando do mesmo uma subamostra de 300 g. Logo após foram levadas à estufa de circulação forçada de ar a  $\pm 70$  °C, até

massa constante. A partir destes valores foi possível obter o valor da massa seca de braquiária por hectare.

Após a colheita do milho (maio de 2009), foram introduzidos animais na área experimental para realizar o pastejo até o início da estação chuvosa, em outubro, quando toda a área experimental foi submetida a uma roçada, com o uso de uma roçadeira acoplada ao trator, visando a uniformização da altura de corte. Após 20 dias foram realizadas amostragens para obter a matéria seca da braquiária aos 365 DAP e a avaliação da cobertura do solo pela forrageira. Para tal, utilizou-se fotografias digitais de um retângulo metálico de 0,75 m x 1,00 m, lançado aleatoriamente três vezes por parcela. As fotografias foram submetidas a análise no programa QUANT (VALE et al., 2003).

Os dados referentes às amostras de matéria seca da *B. brizantha* [aos 30, 60, 150 dias após o plantio (DAP)] e do milho (aos 30 e 60 DAP) foram analisados no esquema de parcelas subdivididas no tempo, dispostas num fatorial 4 x 2 na parcela e nas subparcelas, as épocas de avaliação.

As variáveis altura de plantas de milho (ALTP), o número de espigas por planta de milho (NEP), produtividade de grãos (PM), matéria seca de *B. brizantha* aos 365 DAP (MSB1A), assim como os resultados da cobertura de solo (CSOL), seguiram o esquema fatorial 4 x 2 em DBC.

As variáveis estudadas foram interpretadas estatisticamente por análise de variância e regressão. Os fatores quantitativos (densidade de semeadura e época) tiveram os modelos escolhidos a partir dos fenômenos biológicos e da significância dos coeficientes de regressão. Para o fator qualitativo (tratamento de sementes) as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de 0,05 de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - EXPERIMENTO I: DENSIDADE DE SEMEADURA E TRATAMENTO DE SEMENTES DE *Brachiaria brizanta* NO CONSÓRCIO MILHO E BRAQUIÁRIA COM UTILIZAÇÃO DE SEMEADORA MULTIPLA

Verificou-se efeito significativo ( $P < 0,01$ ) do tratamento de sementes (TS), época de avaliação e da interação época x TS na variável matéria seca de milho (MSM) (Tabela 2).

**Tabela 2:** Resumo da análise de variância de matéria seca de plantas de milho (MSM), em função de épocas de avaliação, tratamento de sementes e densidades de semeadura

F.V <sup>1</sup>	G.L	Quadrados médios
		MSM Milho
Bloco	3	87085,31
Tratamento de semente (TS)	1	31602770,00 **
Densidade de semeadura (DS)	3	1245240,00 <sup>ns</sup>
TS x DS	3	3681423,00 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	21	2282174,00
ÉPOCA	1	23757100,00 **
ÉPOCA x TS	1	30909530,00 **
ÉPOCA x DS	3	1014571,00 <sup>ns</sup>
ÉPOCA x TS x DS	3	3649458,00 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	24	1977718,00
CV % Parcela		73,42
CV % Subparcela		68,35

\*\* e <sup>ns</sup> - Significativo pelo teste F a 0,01 de probabilidade e não significativo, respectivamente.

<sup>1</sup> Tratamento de sementes (TS): com e sem fipronil; Densidade de semeadura: 2, 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *Brachiaria brizantha* com 76% de valor cultural; Época: 30 e 60 DAP (dias após plantio).

Apenas aos 60 DAP, foi observada uma diferença significativa da MSM, entre os tratamentos de sementes com e sem o inseticida (Tabela 3). Nesta época, as plantas de milho consorciadas com as plantas de braquiária provenientes das sementes tratadas com fipronil acumularam 108,07% a mais de MSM em comparação ao consórcio com

as plantas da forrageira vindas de sementes não tratadas. Esse comportamento demonstra um efeito benéfico do inseticida à cultura, mesmo sendo aplicado apenas nas sementes da forrageira. Efeitos fisiológicos semelhantes foram encontrados anteriormente quando o fipronil foi aplicado no tratamento de sementes de milho, pois a aplicação de inseticidas pode auxiliar no crescimento dessas plantas. O fipronil promove vários efeitos fisiológicos em plantas, como o aumento do desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea, da altura de planta, da área foliar, da coloração de folhas, incremento na germinação de sementes e do vigor de plântulas e, conseqüentemente, na produtividade de grãos (ROYALTY et al., 1996).

**Tabela 3:** Valores médios, em kg ha<sup>-1</sup>, de matéria seca de milho (MSM), em função do tratamento de sementes de *B. brizantha* e épocas de avaliação

Época de avaliação	Tratamento de sementes de braquiária	
	SEM FIPRONIL	COM FIPRONIL
30 DAP	123,24 Ab	138,74Ab
60 DAP	2586,39Ba	5381,71Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Foi verificado efeito significativo ( $P < 0,01$ ) da densidade de semeadura (DS), épocas de avaliação (ÉPOCA) e na interação ÉPOCA x DS, para variável MSB (Tabela 4).

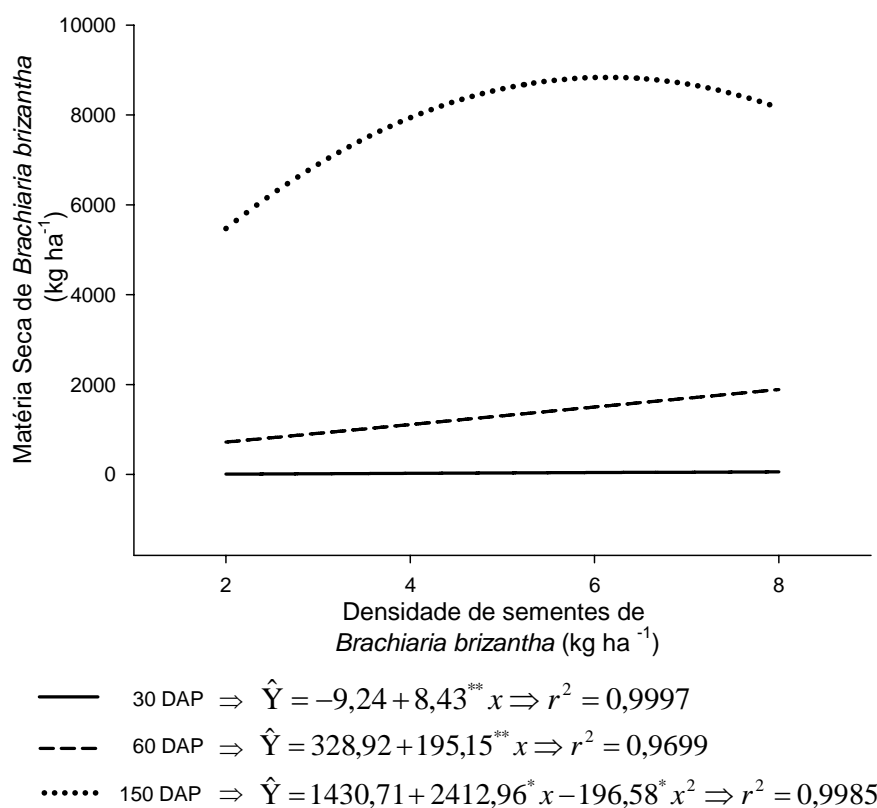
**Tabela 4:** Resumo da análise de variância de matéria seca *B. brizantha* (MSB), em função de épocas de avaliação, tratamento de sementes e densidades de semeadura

F.V <sup>1</sup>	G.L	Quadrados médios
		MSB
Bloco	3	286437,72
Tratamento de semente (TS)	1	47591,88 <sup>ns</sup>
Densidade de semeadura (DS)	3	10690838,98 <sup>**</sup>
TS x DS	3	945802,64 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	21	465042,15
ÉPOCA	2	527464493,81 <sup>**</sup>
ÉPOCA x TS	2	12871,66 <sup>ns</sup>
ÉPOCA x DS	6	4466976,61 <sup>**</sup>
ÉPOCA x TS x DS	6	575943,45 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	48	380174,26
CV % Parcela		23,01
CV % Subparcela		20,81

\*\* e<sup>ns</sup> - Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

<sup>1</sup> Tratamento de sementes (TS): com e sem fipronil; Densidade de semeadura: 2, 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *Brachiaria brizantha* com 76% de valor cultural; Época: 30, 60, 150 e 360 DAP (dias após plantio).

Analisando a interação época de coleta x densidade de semeadura (Figura 1), observou-se maior acúmulo de matéria seca de forragem aos 30 e 60 DAP, à medida que a densidade de semeadura da forrageira é aumentada. Observa-se também que a produção máxima de forragem foi obtida na época da colheita do milho (150 DAP), superando 8.000 kg ha<sup>-1</sup> na densidade de 6,13 kg ha<sup>-1</sup>. Porém, a partir deste ponto, ocorreu um decréscimo na produção de forragem, em razão da maior competição na linha de plantio com as plantas de milho e entre a própria braquiária. Este comportamento é corroborado com os resultados de PORTES et al. (2000) e JAKELAITS et al. (2005), em que verificaram no consórcio de *B. brizantha* com milho, forte competição entre as culturas, e também entre as plantas da própria forrageira durante o ciclo de convivência.



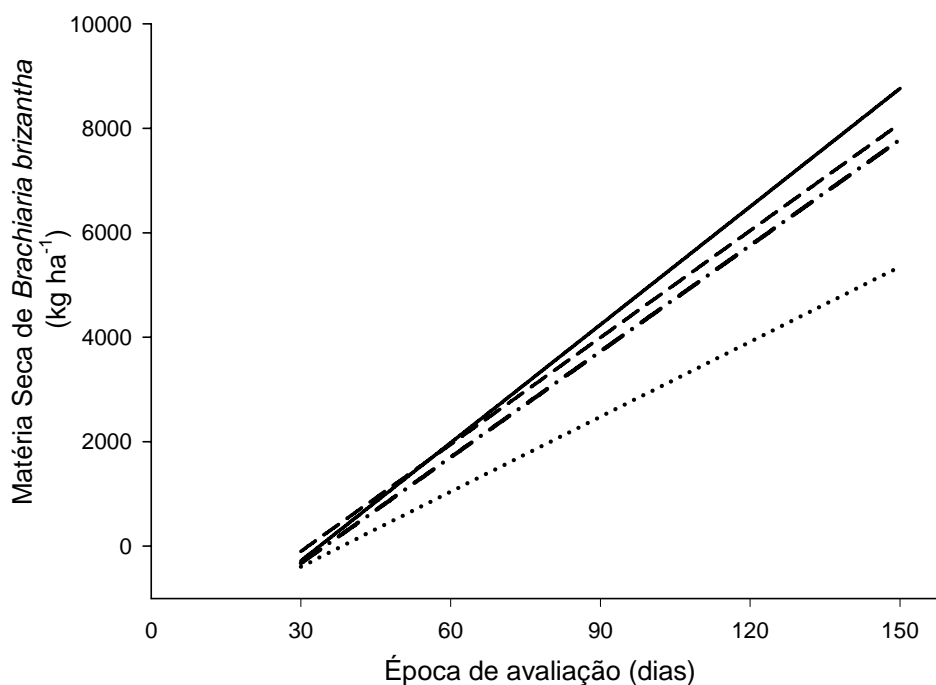
\*\* e \* - Significativo pelo teste t a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

**Figura 1.** Estimativas de produção de matéria seca de *B. brizantha* consorciada com milho, em função das densidades de semeadura dentro de cada época de avaliação.

Analisando-se as densidades de semeadura em função das épocas de avaliação (Figura 2), observou-se maior produção de forragem ao longo do tempo, e maior acumulação de matéria seca de *B. brizantha* na curva de 6 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, com uma produção de forragem em torno de 8.870 kg ha<sup>-1</sup> aos 150 DAP. No entanto, na densidade de 8 kg ha<sup>-1</sup> a produção foi cerca de 10% menor. Este fato pode ser creditado à maior competição ocorrida entre as plantas da forrageira na linha de plantio em virtude do maior número de plantas. De acordo com ZANINE & SANTOS (2004), uma maior ou menor densidade de plantas, em uma determinada área, gera um comportamento produtivo diferenciado em função de competição por espaços, água, luz e nutrientes que se estabelece na comunidade vegetal.

O tratamento de sementes com o inseticida fipronil não alterou a produtividade de *B. brizantha* em nenhum dos tratamentos avaliados, diferentemente dos resultados obtidos por MOTA (2008), onde o tratamento de sementes da forrageira com fipronil

aumentou a produção de matéria seca da forrageira. Isso aconteceu, provavelmente, em razão de baixa incidência de pragas de solo no local de instalação dos experimentos.



..... 2 kg ha<sup>-1</sup> ⇒  $\hat{Y} = -1830,36 + 47,86^{*10} x \Rightarrow r^2 = 0,9490$

-.-.- 4 kg ha<sup>-1</sup> ⇒  $\hat{Y} = -2352,54 + 67,56^{*10} x \Rightarrow r^2 = 0,9804$

— 6 kg ha<sup>-1</sup> ⇒  $\hat{Y} = -2541,83 + 75,35^{*10} x \Rightarrow r^2 = 0,9865$

- - - 8 kg ha<sup>-1</sup> ⇒  $\hat{Y} = -2145,64 + 68,22^* x \Rightarrow r^2 = 0,9961$

\* e <sup>\*10</sup> - Significativo pelo teste t a 5 e 10% de probabilidade, respectivamente.

**Figura 2.** Estimativas de produção de matéria seca de *B. brizantha* consorciada com milho, em função das épocas de avaliação dentro de cada densidade de semeadura.

Apenas os efeitos das densidades de semeadura sobre a produtividade do milho e da matéria seca de braquiária coletada aos 365 DAP, apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) (Tabela 5).

**Tabela 5:** Resumo da análise de variância de matéria seca de braquiária coletada aos 365 DAP (MSB1A), cobertura do solo (CSOL), produtividade de milho (PRODM), número de espigas por planta (NEP) e alturas de plantas de milho (ALTP), em função do tratamento de sementes e da densidade de semeadura de *B. brizantha* cv. Marandú

F.V <sup>1</sup>	G.L	Quadrados médios				
		CSOL	PRODM	NEP	ALTP	MSB1A
Bloco	3	17,55	270087,20	0,10	62,45	1234118,11
DS	3	3,27 <sup>ns</sup>	1477577,00 <sup>*</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	41,54 <sup>ns</sup>	4340652,46 <sup>**</sup>
TS	1	8,62 <sup>ns</sup>	429794,00 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	19,22 <sup>ns</sup>	215990,42 <sup>ns</sup>
DS x TS	3	11,59 <sup>ns</sup>	2647886,00 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	66,69 <sup>ns</sup>	179159,91 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	8,65 <sup>ns</sup>	415190,10 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	196,08 <sup>ns</sup>	531898,21
CV %		3,18	26,15	21,88	9,84	23,18

<sup>\*\*</sup>, <sup>\*</sup> e <sup>ns</sup> - Significativo pelo teste F a 0,01, 0,05 de probabilidade e não significativo, respectivamente.

<sup>1</sup> Tratamento de sementes (TS): fipronil em dose única e uma testemunha sem inseticida; Densidade de semeadura: 2, 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *Brachiaria brizantha* com 76% de valor cultural.

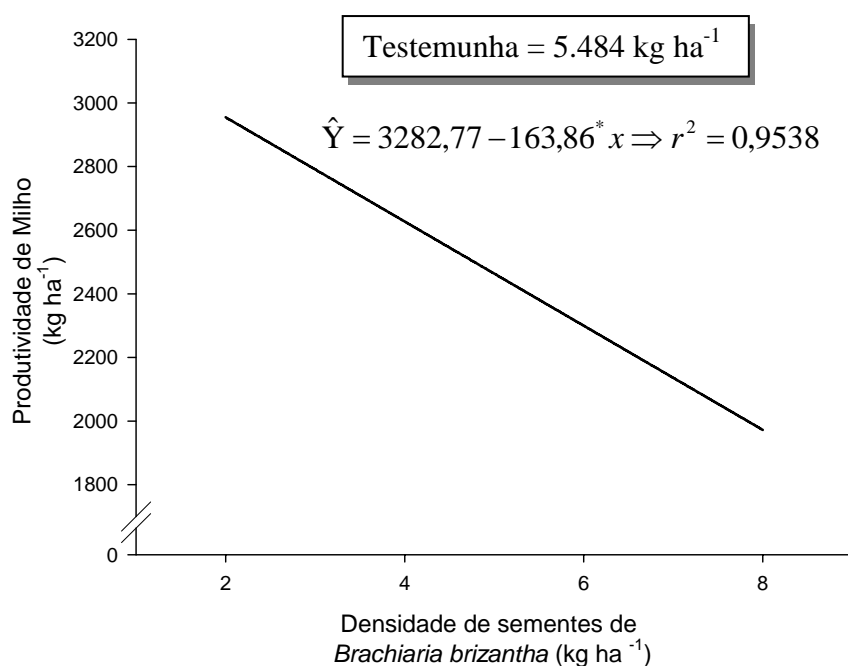
Nas avaliações da cobertura do solo com fotografias digitais, observou-se que mais de 90% da área estava coberta com braquiária, entretanto, não foram observadas diferenças entre as densidades de semeadura (Tabela 5).

A produtividade de milho foi reduzida com o aumento da densidade de semeadura da forrageira, em razão da maior competição da *B. brizantha* com as plantas de milho na linha de plantio, confirmando os resultados observados por JAKELAITIS et al. (2006a) (Figura 3). Com o semeio de 2 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *B. brizantha* a produtividade de milho foi 46,58 % superior à densidade de 8 kg ha<sup>-1</sup>. Esses resultados divergem de FREITAS et al. (2008), que afirmam não existir efeito negativo da braquiária na produtividade do milho. Essa divergência é explicada pela diferença de fertilidade dos solos e, também, pela qualidade de sementes da forrageira que pode ou não ter dormência nas sementes. Em um solo fértil há condições para que as plantas de milho germinem primeiro, tendendo a ser mais competitivas que a braquiária, pois apresentam uma velocidade inicial de crescimento maior (JAKELAITIS et al., 2006b). No presente trabalho a germinação das duas culturas ocorreu de forma simultânea, pois,

as sementes utilizadas eram de boa qualidade, o que pode ter aumentado a competição entre as mesmas. Por outro lado, o solo da área experimental era pobre em nutrientes (Tabela 1), o que pode ter diminuído em parte as taxas de crescimento inicial das plantas de milho.

Visando retardar o crescimento das plantas de braquiária em consórcio com milho, JAKELAITIS et al. (2006a), recomenda a aplicação de sub doses de herbicidas inibidores da ALS visando retardar o crescimento da forrageira, bem como diminuir a competição entre as plantas consorciadas.

Outro fator que pode ter prejudicado o desenvolvimento da cultura do milho foi a alta concentração de alumínio no solo onde os experimentos foram instalados (Tabela 1). Altos teores de alumínio no solo podem afetar o alongamento e a divisão celular. Essa restrição diminui a capacidade da planta em obter água e nutrientes do subsolo, em virtude do enraizamento superficial, tornando-a menos produtiva (FERREIRA et al., 2006).

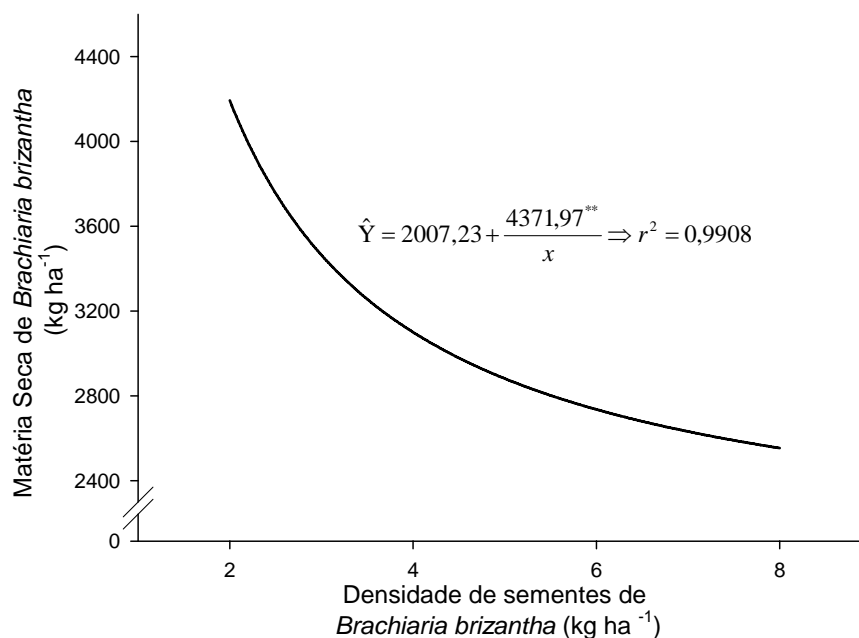


\* - Significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.

**Figura 3.** Produtividade de milho, em consórcio com braquiária em função das densidades de semeadura da forrageira.

Aos 365 DAP as maiores produções de forragem foram observadas na densidade de 2 kg ha<sup>-1</sup>, superando em 60% a densidade de 8 kg ha<sup>-1</sup>. Este fato provavelmente aconteceu em razão do maior perfilhamento da braquiária em uma menor densidade de

semeadura. Esses resultados sugerem que devem ser evitadas altas densidades de semeadura, pois além de ser prejudicial ao estabelecimento da pastagem, onera o custo de implantação (Figura 4).



\*\* - Significativo pelo teste t a 1% de probabilidade.

**Figura 4** – Matéria seca de *B. brizantha* aos 365 DAP em função das densidades de semeadura da forrageira.

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que 2 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *B. brizantha*, semeadas conjuntamente à cultura do milho, permitiram maior produtividade de grãos. Além disso, nessa densidade aos 365 dias após o plantio das duas espécies, as plantas de *B. brizantha* acumularam maior quantidade de matéria seca.

### 3.2 - EXPERIMENTO II - TRATAMENTO DE SEMENTES E DENSIDADE DE SEMEADURA DE *Brachiaria brizanta* MISTURADAS AO FERTILIZANTE DE PLANTIO NO CONSÓRCIO MILHO BRAQUIÁRIA

Houve efeito significativo ( $P < 0,01$ ) para épocas de avaliação e interação época x TS no acúmulo de matéria seca de plantas de milho (MSM) (Tabela 6).

**Tabela 6:** Resumo da análise de variância de matéria seca de plantas de milho (MSM), em função de épocas de avaliação, tratamento de sementes e densidades de semeadura

F.V <sup>1</sup>	G.L	Quadrados médios
		MSM Milho
Bloco	3	407332,93
Tratamento de semente (TS)	1	11895532,02 <sup>ns</sup>
Densidade de semeadura (DS)	3	1123094,23 <sup>ns</sup>
TS x DS	3	3555330,81 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	21	3868934,93
ÉPOCA	1	340176248,35 <sup>**</sup>
ÉPOCA x TS	1	12422858,02 <sup>**</sup>
ÉPOCA x DS	3	1126076,41 <sup>ns</sup>
ÉPOCA x TS x DS	3	3760485,76 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	24	876223,27
CV % Parcela		80,31
CV % Subparcela		38,22

\*\* e <sup>ns</sup> - Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

<sup>1</sup> Tratamento de sementes (TS): com e sem fipronil; Densidade de semeadura: 2, 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *Brachiaria brizantha* com 76% de valor cultural; Época de avaliação: 30 e 60 DAP (dias após plantio).

Aos 30 dias após o plantio não foi observada diferença significativa na MSM. Apesar disso, aos 60 DAP, nas áreas onde as sementes receberam o tratamento com o inseticida fipronil, verificou-se maior acúmulo de matéria seca nas plantas de milho, indicando efeito benéfico do uso do inseticida no desenvolvimento inicial dessa cultura (Tabela 7).

**Tabela 7:** Valores médios do acúmulo de matéria seca de plantas de milho (MSM) em função do tratamento de sementes com e sem inseticida fipronil de *Brachiaria brizantha* e épocas de avaliação

Época de avaliação	Tratamento de sementes	
	SEM FIPRONIL	FIPRONIL
30 DAP	134,41 Ab	153,32Ab
60 DAP	3883,14Ba	5626,53Aa

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

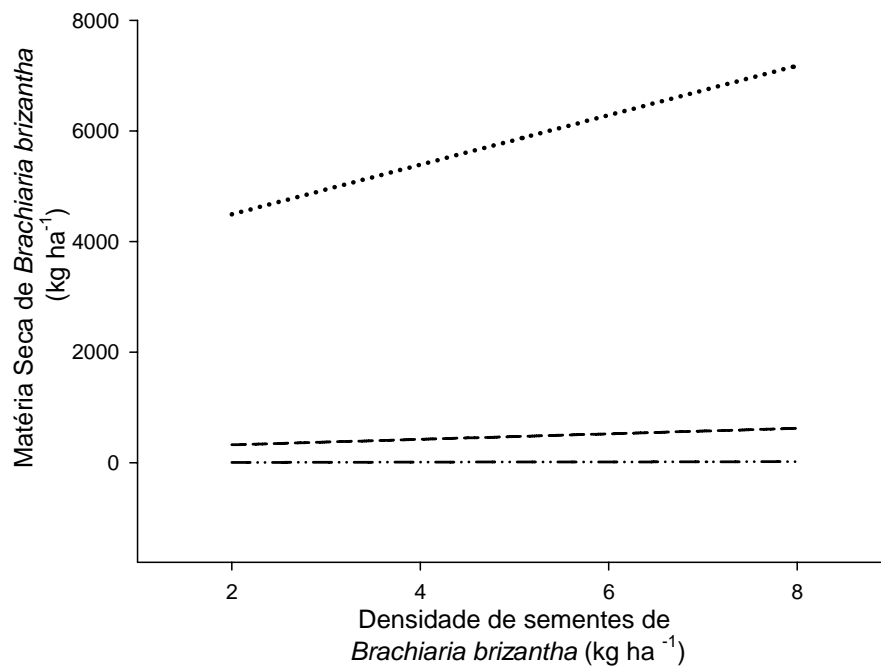
Foi observado efeito significativo no acúmulo de matéria seca (MSB) de *B. brizantha* nas épocas de avaliação (ÉPOCA) e nas interações ÉPOCA x tratamento de sementes (TS) e ÉPOCA x densidade de semeadura (DS) (Tabela 8).

**Tabela 8:** Resumo da análise de variância de matéria seca de *B. brizantha* (MSB), em função de épocas de avaliação, tratamento de sementes e densidades de semeadura

F.V <sup>1</sup>	G.L	Quadrados médios
		MSB
Bloco	3	439927,69
Tratamento de semente (TS)	1	553584,37 <sup>ns</sup>
Densidade de semeadura (DS)	3	4609280,90 <sup>ns</sup>
TS x DS	3	119327,23 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	21	654603,80
ÉPOCA	2	335362926,15 <sup>**</sup>
ÉPOCA x TS	2	380854,17 <sup>ns</sup>
ÉPOCA x DS	6	3360974,58 <sup>*</sup>
ÉPOCA x TS x DS	6	117310,45 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	48	629883,50
CV % Parcela		38,39
CV % Subparcela		37,65

<sup>\*\*</sup>, <sup>\*</sup> e <sup>ns</sup> - Significativo pelo teste F a 1%, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

<sup>1</sup> Tratamento de sementes (TS): com e sem fipronil; Densidade de semeadura: 2, 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *Brachiaria brizantha* com 76% de valor cultural; Época: 30, 60 e 150 DAP (dias após plantio).



— · — 30 DAP  $\Rightarrow \hat{Y} = -0,97 + 2,82^* x \Rightarrow r^2 = 0,8667$

· · · · · 60 DAP  $\Rightarrow \hat{Y} = 225,07 + 49,72^* x \Rightarrow r^2 = 0,9465$

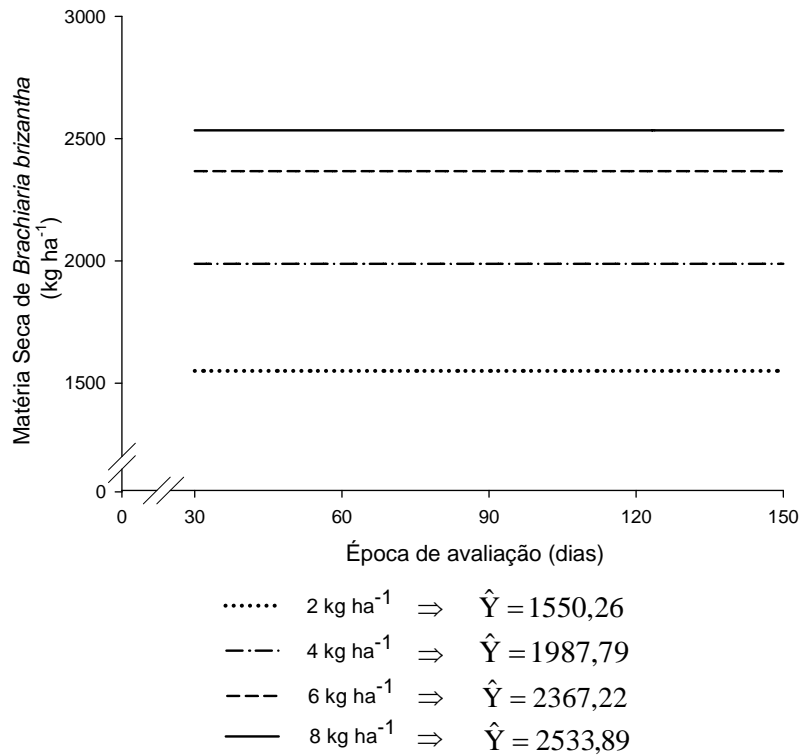
— — — 150 DAP  $\Rightarrow \hat{Y} = 3594,81 + 448,31^* x \Rightarrow r^2 = 0,9364$

\* - Significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.

**Figura 5.** Estimativas de produção de matéria seca de *B. brizantha* consorciada com milho, em função das densidades de semeadura dentro de cada época de avaliação.

Analisando a Figura 5, observou-se que a maior produção de matéria seca de *B. brizantha* ocorreu na densidade de semeadura de 8 kg ha<sup>-1</sup>, que superou as densidades de 2, 4 e 6 kg ha<sup>-1</sup> em 38, 20 e 5%, respectivamente. A equação de regressão obtida na colheita do milho mostrou que para cada 1 kg ha<sup>-1</sup> de sementes da forrageira adicionada ao sistema, ocorreu um aumento de 448,31 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca produzida.

Na Figura 6, observou-se que a maior produção de matéria seca de forragem foi obtida quando foi utilizado no plantio consorciado com milho 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *B. brizantha*, independentemente da época de avaliação.



**Figura 6.** Estimativas de produção de matéria seca de *B. brizantha* consorciada com milho, em função das épocas de avaliação dentro de cada densidade de semeadura.

**Tabela 9:** Resumo da análise de variância de matéria seca de braquiária coletada aos 365 DAP (MSB1A), cobertura do solo (CSOL), produtividade de milho (PRODM), número de espigas por planta (NEP) e alturas de plantas de milho (ALTP), em função do tratamento de sementes e da densidade de semeadura

F.V <sup>1</sup>	G.L	Quadrados médios				
		CSOL	PRODM	NEP	ALTP	MSB1A
Bloco	3	19,87	523635,90	0,022	154,16	2140353,02
DS	3	1,28 <sup>ns</sup>	1952484,74 <sup>*</sup>	0,0062 <sup>ns</sup>	56,59 <sup>ns</sup>	4271396,08 <sup>*</sup>
TS	1	0,60 <sup>ns</sup>	2549519,09 <sup>*</sup>	0,0045 <sup>ns</sup>	403,28 <sup>*</sup>	100525,67 <sup>ns</sup>
DS x TS	3	12,99 <sup>ns</sup>	361151,45 <sup>ns</sup>	0,0126 <sup>ns</sup>	70,65 <sup>ns</sup>	120061,77 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	4,85	574384,21	0,0108	89,46	1161557,99
CV %		2,37	19,35	11,72	6,04	25,85

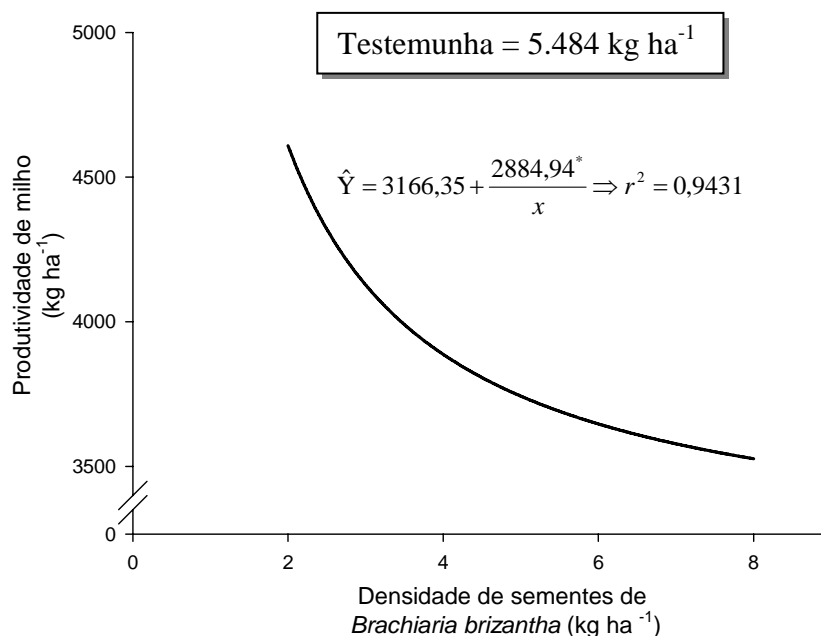
\* e<sup>ns</sup> - Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

<sup>1</sup> Tratamento de sementes (TS): fipronil em dose única e uma testemunha sem inseticida; Densidade de semeadura: 2, 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *Brachiaria brizantha* com 76% de valor cultura.

A avaliação da formação da pastagem através da análise de fotografias pelo programa QUANT aos 365 DAP, não foi capaz de diferenciar nenhum dos tratamentos (Tabela 9).

A produtividade de milho foi influenciada significativamente pela densidade de semeadura de *B. brizantha* (DS) assim como pelo tratamento de sementes com inseticida fipronil, enquanto que a altura de plantas de milho foi influenciada apenas pelo tratamento de sementes ( $P < 0,05$ ). Não houve efeito de tratamento para o número de espigas por planta (Tabela 9).

A produtividade de milho reduziu significativamente com o aumento da densidade de semeadura da braquiária, chegando a um decréscimo de 23% quando comparados os tratamentos de 2 com 8 kg ha<sup>-1</sup> da de sementes da forrageira (Figura 7). No entanto, os valores da produtividade de milho foram inferiores aos obtidos por FREITAS et al. (2005a), PEQUENO et al. (2006) e BORGUI & CRUSCIOL (2007). Estes autores trabalharam com o mesmo tipo de consórcio, sendo a forrageira plantada na mesma linha de plantio do milho.



\* - Significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.

**Figura 7.** Produtividade de milho, em função das densidades de sementes da forrageira.

A provável causa do decréscimo de produção do milho (Figura 7) pode ser creditada à baixa fertilidade natural do solo (Tabela 1), além da boa qualidade das sementes forrageiras utilizadas, permitindo a germinação mais rápida das sementes e ao fato de não ter sido utilizado nenhum tipo de herbicida para inibir o crescimento da braquiária. Provavelmente, isso fez com que, nas maiores densidades de semeadura, a forrageira competisse com maior intensidade pelos recursos do meio com as plantas de milho, conforme observado por JAKELAITIS et al, (2006b).

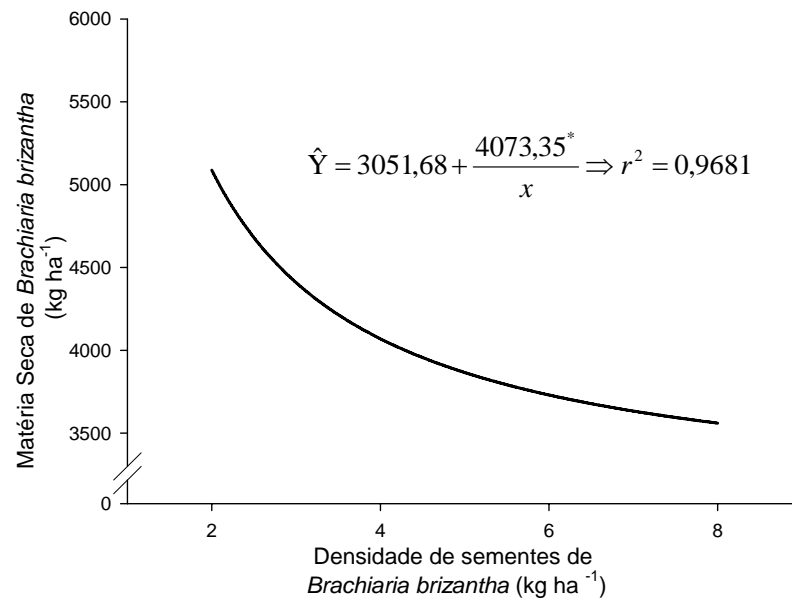
O tratamento de sementes da forrageira com o inseticida fipronil proporcionou ganho na produtividade e altura de plantas de milho (Tabela 10), provavelmente em razão em função de efeitos estimulantes do fipronil, conforme relatado por ROYALTY et al. (1996).

**Tabela 10:** Valores médios de produtividade de milho (PM) e altura de plantas de milho (ALTP), em kg ha<sup>-1</sup>, em função do tratamento de sementes de *Brachiaria brizantha* com inseticida

	Tratamento de sementes	
	SEM FIPRONIL	COM FIPRONIL
PM	3635,37 B	4199,90 A
ALTP	153,14 B	160,24 A

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando a formação da pastagem 365 DAP, após o pastejo dos animais e a roçada para uniformização da altura de corte, foi constatado que a maior produção de matéria seca foi obtida com 2 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 8), enquanto que aos 150 DAP o maior acúmulo de *B. brizantha* foi obtido com 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes (Figura 5). Este fato aconteceu provavelmente em razão do maior perfilhamento da forrageira e devido à menor competição entre plantas na linha de plantio. Essa menor densidade, além de provocar menor interferência na produtividade de milho (Figura 7), pode vir a facilitar a colheita mecanizada devido ao menor embuxamento da colhedora. Isto faria com que o sistema se tornasse mais econômico em razão do menor gasto com sementes da forrageira, possibilitando a sua recomendação.



\* - Significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.

**Figura 8** – Matéria seca de *B. brizantha* aos 365 DAP em função das densidades de semeadura da forrageira.

### 3.3 - EXPERIMENTO III - TRATAMENTO DE SEMENTES E DENSIDADE DE SEMEADURA DE *Brachiaria brizanta* A LANÇO NO CONSÓRCIO MILHO BRAQUIÁRIA

Verificou-se efeito significativo ( $P < 0,01$ ) apenas nas épocas de avaliação do acúmulo de matéria seca de milho (MSM) (Tabela 11), com valores de 113,42 kg ha<sup>-1</sup> aos 30 dias após o plantio (DAP) e de 3979,23 kg ha<sup>-1</sup> aos 60 DAP.

**Tabela 11:** Resumo da análise de variância de matéria seca de plantas de milho (MSM), em função de épocas de avaliação, tratamento de sementes e densidades de semeadura

F.V <sup>1</sup>	G.L	Quadrados médios
		MSM Milho
Bloco	3	1300239,99
Tratamento de semente (TS)	1	734894,70 <sup>ns</sup>
Densidade de semeadura (DS)	3	2559316,44 <sup>ns</sup>
TS x DS	3	515449,66 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	21	2179434,01
ÉPOCA	1	238370054,58 <sup>**</sup>
ÉPOCA x TS	1	533517,02 <sup>ns</sup>
ÉPOCA x DS	3	2818516,39 <sup>ns</sup>
ÉPOCA x TS x DS	3	498385,54 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	24	1904121,19
CV % Parcela		72,25
CV % Subparcela		67,53

\*\* e <sup>ns</sup> - Significativo pelo teste F a 0,01 de probabilidade e não significativo, respectivamente.

<sup>1</sup> Tratamento de sementes (TS): com e sem fipronil; Densidade de semeadura: 2, 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *Brachiaria brizantha* com 76% de valor cultural; Época: 30 e 60 DAP (dias após plantio).

Averiguou-se efeito significativo  $P < 0,01$ , de tratamento de sementes com fipronil (TS), densidade de semeadura (DS), interação TS x DS, épocas de avaliação (ÉPOCA) e interação ÉPOCA x DS, e significativo  $P < 0,05$  de ÉPOCA X TS para a matéria seca de *B. brizantha* (Tabela 12).

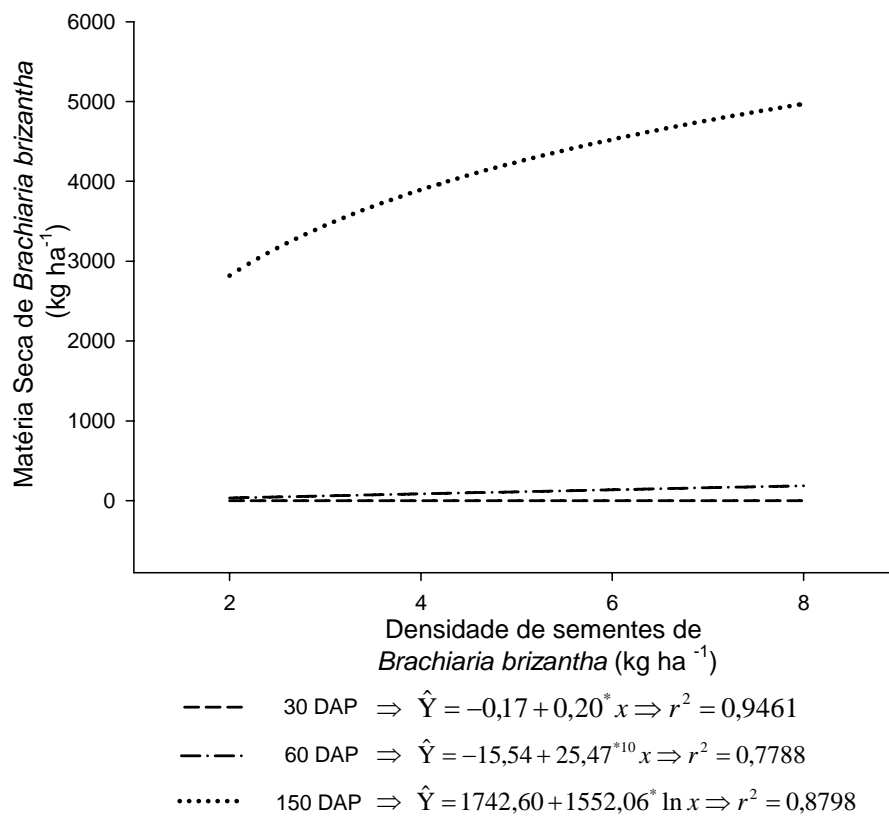
**Tabela 12:** Resumo da análise de variância de matéria seca *B. brizantha* (MSB), em função de épocas de avaliação, tratamento de sementes e densidades de semeadura

F.V <sup>1</sup>	G.L	Quadrados médios
		MSB
Bloco	3	285974,84
Tratamento de semente (TS)	1	1083735,12 **
Densidade de semeadura (DS)	3	2483192,60 **
TS x DS	3	219885,86 *
Resíduo (a)	21	67499,68
ÉPOCA	2	171352198,25 **
ÉPOCA x TS	2	881511,94 **
ÉPOCA x DS	6	2122880,43 **
ÉPOCA x TS x DS	6	171223,48 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	48	90167,63
CV % Parcela		18,77
CV % Subparcela		21,70

\*\*, \* e <sup>ns</sup> - Significativo pelo teste F a 1%, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

<sup>1</sup> Tratamento de sementes (TS): com e sem fipronil; Densidade de semeadura: 2, 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *Brachiaria brizantha* com 76% de valor cultural; Época: 30, 60 e 150 DAP (dias após plantio).

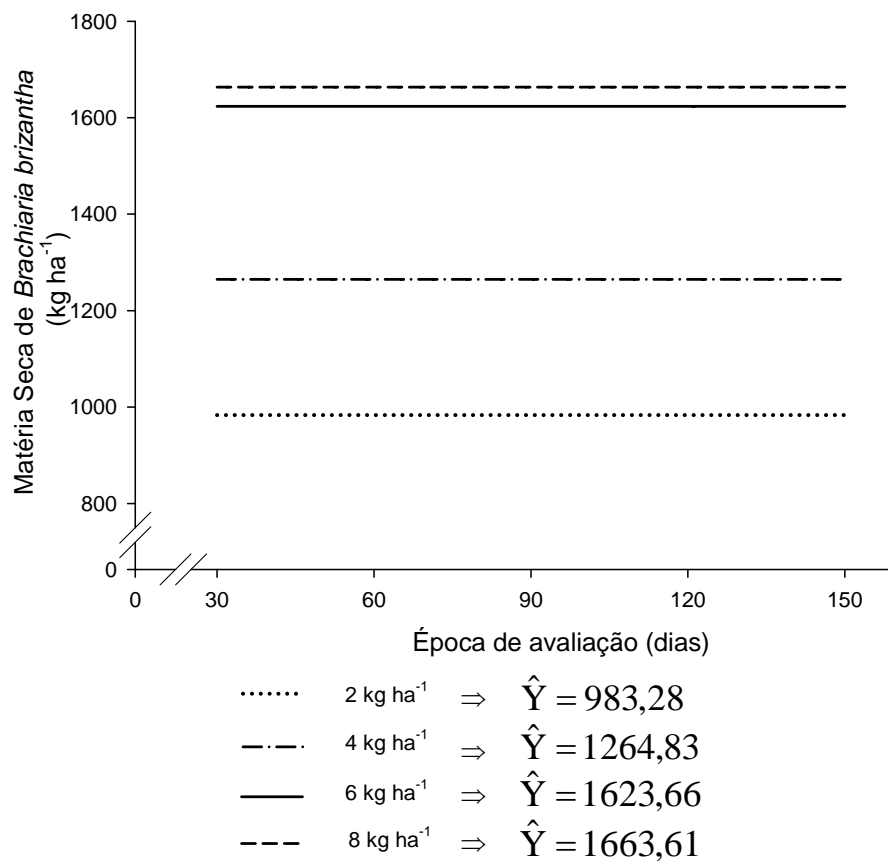
Desdobrando-se a interação épocas de coleta (ÉPOCA) x DS, observou-se que nas densidades de semeadura dentro de cada época de avaliação ocorreu maior acúmulo de matéria seca da braquiária, aos 30 e 60 DAP, à medida que a quantidade de sementes semeadas aumentou. A maior produção de forragem (4.900 kg ha<sup>-1</sup>) foi obtida na época da colheita do milho (150 DAP) na densidade de 8,0 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 9).



\* e <sup>\*10</sup> - Significativo pelo teste t a 5 e 10% de probabilidade, respectivamente.

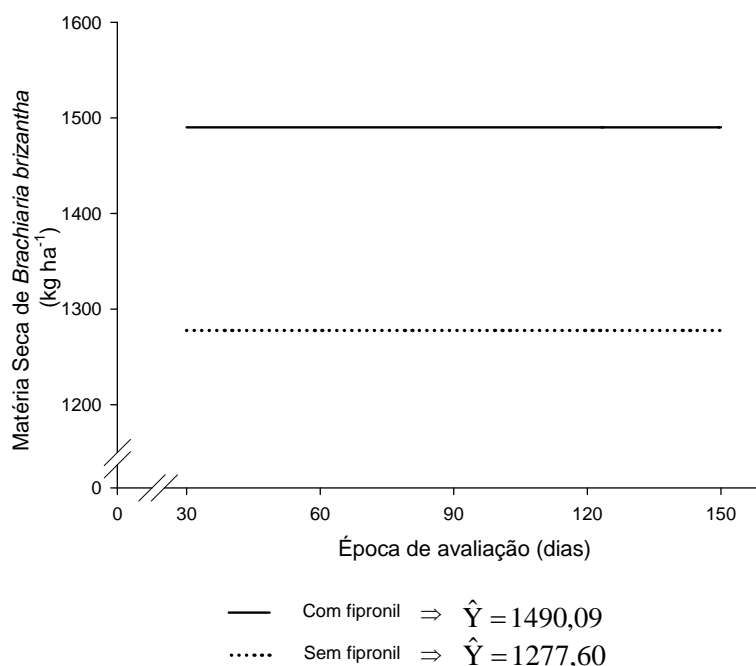
**Figura 9.** Estimativas de produção de matéria seca de *B. brizantha* consorciada com milho, em função das densidades de semeadura dentro de cada época de avaliação.

Observou-se na Figura 10 que a maior produção de matéria seca da forrageira até 150 DAP foi obtida quando se utilizou no plantio consorciado com milho 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *B. brizantha*, independente da época de avaliação.



**Figura 10.** Produção de matéria seca de *B. brizantha* consorciada com milho, em função das épocas de avaliação dentro de cada densidade de semeadura.

Na figura 11, verificou-se que as sementes tratadas com fipronil proporcionaram maior produção de matéria seca em todas as épocas de avaliação.



**Figura 11.** Estimativas de produção de matéria seca de *B. brizantha* consorciada com milho, em função das épocas de avaliação dentro de cada tratamento de sementes com inseticida fipronil.

Observou-se, na Tabela 13, que o acúmulo de matéria seca de plantas de *B. brizantha* (MSB), em função das épocas de coleta foi superior aos 150 DAP quando as sementes foram tratadas com fipronil. Segundo AZENHA (2003), o tratamento de sementes com inseticidas pode ser recomendado visando o controle de pragas de solo, assegurando o estande ideal de plantas.

**Tabela 13:** Valores médios de produção de matéria seca de plantas de *B. brizantha* (MSB), em kg ha<sup>-1</sup>, em função das épocas de avaliação e tratamento de sementes

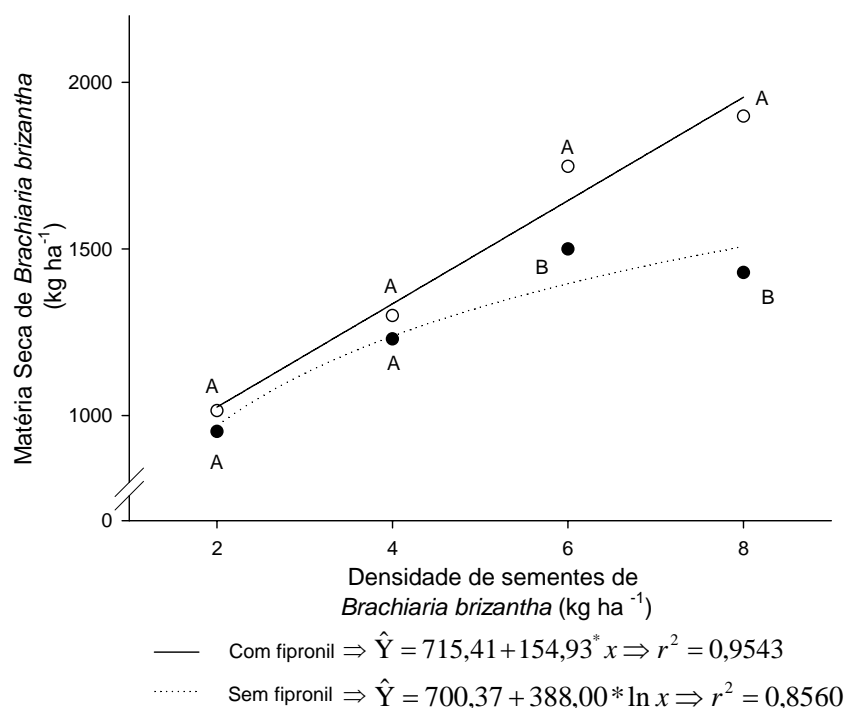
	Tratamento de sementes	
	Com Fipronil	Sem Fipronil
30 DAP	0,92 A	0,82 A
60 DAP	116,55 A	74,18 A
150 DAP	4352,82 A	3757,80 B

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Estudando a interação épocas de avaliação (ÉPOCA) X tratamento de sementes (TS), a adição do inseticida fipronil proporcionou diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), com acréscimos de 13,70% na matéria seca de *B. brizantha* nas épocas de 150 DAP se comparado na ausência do mesmo (Figura 12).

Analisando-se a interação DS x TS, no estudo das densidades de semeadura dentro de cada tratamento de sementes, notou-se que onde o fipronil foi utilizado, ocorreu maior acúmulo de matéria seca de braquiária na medida em que a quantidade de sementes foi aumentada (Figura 12).

Considerando os tratamentos de sementes dentro de cada densidade de semeadura, observou-se diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) nas densidades de 6 e 8  $\text{kg ha}^{-1}$ . O tratamento das sementes com fipronil proporcionou ganhos à matéria seca de *B. brizantha* comprovando os efeitos benéficos deste inseticida obtidos por MOTA (2008) (Figura 12).



Médias seguidas pela mesma letra maiúscula em cada época de avaliação não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

**Figura 12.** Estimativas de produção de matéria seca de *B. brizantha* consorciada com milho, em função das densidades de semeadura dentro de cada tratamento de sementes.

**Tabela 14:** Resumo da análise de variância de matéria seca de braquiária coletada aos 365 DAP (MSB1A), cobertura do solo (CSOL), produtividade de milho (PRODM), número de espigas por planta (NEP) e altura de plantas de milho (ALTP), em função do tratamento de sementes e da densidade de semeadura

F.V <sup>1</sup>	G.L	Quadrados médios				
		CSOL	PRODM	NEP	ALTP	MSB1A
Bloco	3	38,07	673100,33	0,006	205,11	306742,38
DS	3	119,97 <sup>**</sup>	1786767,47 <sup>*</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	132,12 <sup>ns</sup>	1834357,86 <sup>**</sup>
TS	1	37,17 <sup>ns</sup>	360247 <sup>ns</sup>	0,012 <sup>ns</sup>	266,80 <sup>ns</sup>	1677791,41 <sup>*</sup>
DS x TS	3	39,29 <sup>ns</sup>	875667073 <sup>ns</sup>	0,007 <sup>ns</sup>	15,89 <sup>ns</sup>	384612,86 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	14,86 <sup>ns</sup>	516670,73 <sup>ns</sup>	0,010 <sup>ns</sup>	107,66 <sup>ns</sup>	327784,52
CV %		4,19	26,15	12,00	6,77	19,99

<sup>\*\*</sup>, <sup>\*</sup> e <sup>ns</sup> - Significativo pelo teste F a 0,01, 0,05 de probabilidade e não significativo, respectivamente.

<sup>1</sup> Tratamento de sementes (TS): fipronil em dose única e uma testemunha sem inseticida; Densidade de semeadura: 2, 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *Brachiaria brizantha* com 76% de valor cultural.

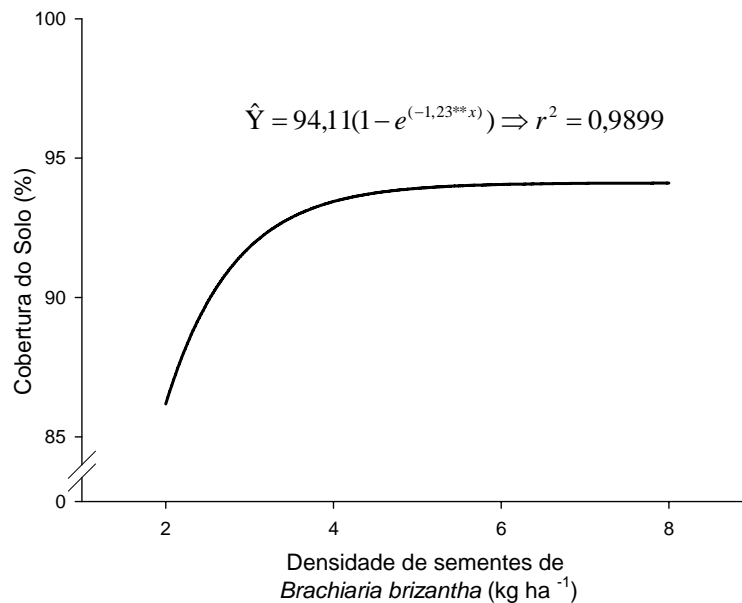
Houve efeito significativo ( $P < 0,01$ ) de densidade de semeadura (DS) para matéria seca de *B. brizantha* e cobertura do solo na avaliação aos 365 dias após o plantio. O tratamento de sementes com fipronil e a densidade de semeadura influenciou positivamente o acúmulo de matéria seca de *B. brizantha* aos 365 dias após o plantio e a produtividade de milho. Não houve efeito destes tratamentos para o número de espigas por planta e altura de plantas de milho (Tabela 14).

Na condição de semeadura a lanço a amostragem por meio de fotografias se mostrou tão eficaz quanto a determinação da matéria seca, o que não foi observado quando a semeadura foi realizada na linha de plantio. Nas densidades de 4, 6 e 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes mais de 92% da área estava coberta com braquiária, no entanto, com 2 kg ha<sup>-1</sup> apenas 86% da área apresentava-se coberta pela forrageira (Figura 13).

A produtividade de milho reduziu com o aumento da densidade de semeadura da forrageira, sendo que com a aplicação de 2 kg ha<sup>-1</sup> de sementes da forrageira, houve um acréscimo de 25,63% na produtividade de milho quando comparado à densidade de semeadura de 8 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 14). Os valores da produtividade de milho foram inferiores aos obtidos por FREITAS et al. (2005a). As possíveis explicações deste

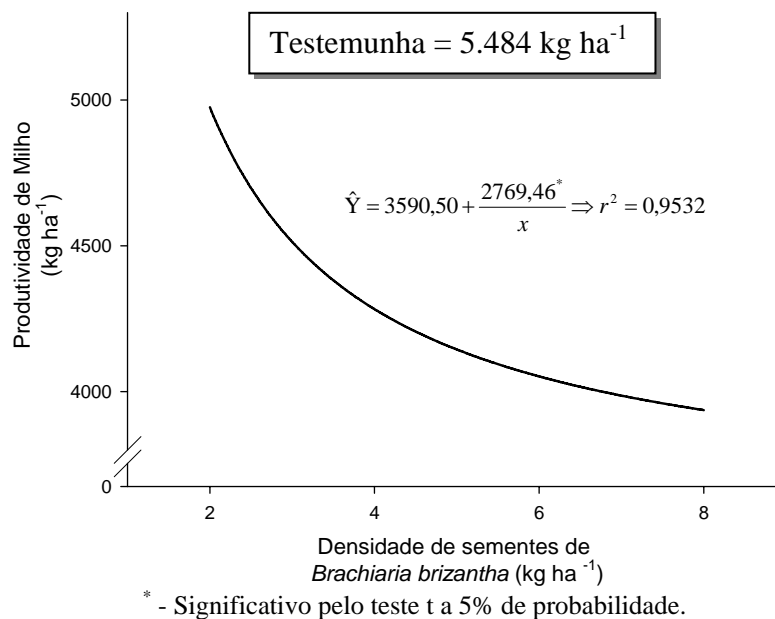
resultado são a baixa fertilidade do solo (Tabela 1), a boa qualidade das sementes da forrageira e o fato de não ter sido utilizado nenhum tipo de herbicida para inibir o crescimento da braquiária.

Considerando as densidades de semeadura nos três experimentos verificou-se que o aumento da densidade de plantio de *B. brizantha*, reduziu a produtividade do milho. Provavelmente em razão da baixa fertilidade e do alto teor de alumínio do solo, conforme citado por FERREIRA et al. (2006). Pesquisas tem demonstrado que a aplicação de sub-doses de nicosulfuron (ou herbicida similar) tem reduzido a competição da forrageira com a cultura do milho (JAKELAITIS et al. 2006a; FREITAS et al. 2008).



\*\* - Significativo pelo teste t a 1% de probabilidade.

**Figura 13.** Estimativas da cobertura do solo pela *B. brizantha* em função das densidades de plantio da forrageira.

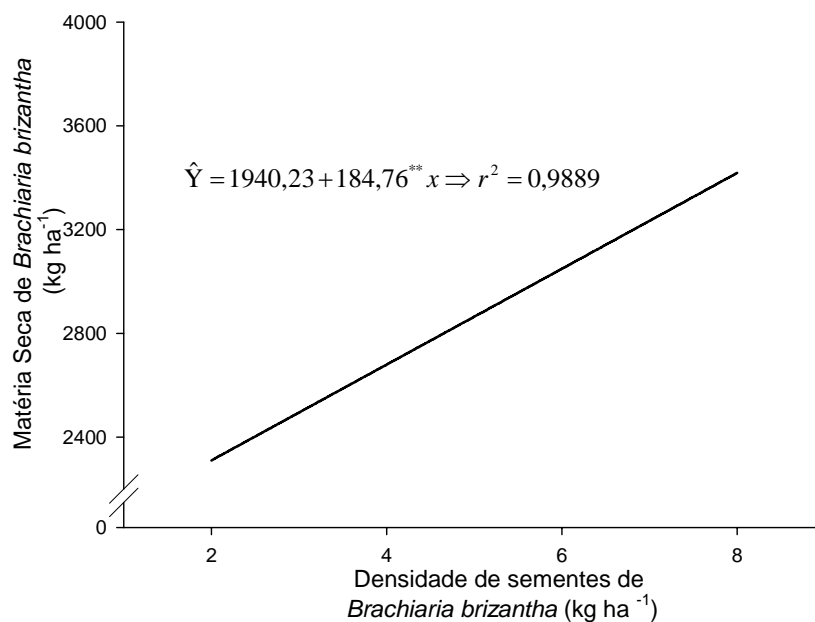


**Figura 14.** Produtividade de milho, em função das densidades de sementes da forrageira.

Segundo JAKELAITIS et al. (2006b) ao plantar a braquiária na linha de plantio do milho, altas densidade de semeadura podem aumentar a possibilidade de competição entre as plantas de milho e da própria forrageira. Na presente pesquisa a competição entre as plantas foi observada em menor proporção no plantio a lanço, pois ocorreu melhor distribuição das sementes no solo, ou seja, maior espaço entre as plantas. Este fato possibilitou maior perfilhamento e uma cobertura mais homogênea do solo. No entanto, é necessário maior quantidade de sementes da forrageira para a formação da pastagem.

Após o pastejo dos animais e a roçada da área experimental, a maior produção de *B. brizantha* coletada aos 365 DAP ocorreu na densidade de semeadura de 8 kg ha<sup>-1</sup>, seguindo a mesma tendência da avaliação realizada aos 150 DAP, diferentemente dos resultados observados nos experimentos I e II. Isso pode ter ocorrido porque na semeadura a lanço há uma melhor uniformização da distribuição espacial das sementes, proporcionando perfilhamento em todas as densidades de plantio (Figura 15). Deve-se ressaltar que devido ao fato de que não houve a incorporação da semente ao solo na semeadura a lanço, existe maior possibilidade de perda de sementes seja por ataque de pragas ou variações climáticas. Assim o tratamento de sementes com o inseticida

fipronil se tornou fundamental haja vista a diferença no acúmulo de matéria seca de *B. brizantha* de 3.093 kg ha<sup>-1</sup> com o uso do fipronil e 2.635 kg ha<sup>-1</sup> sem fipronil.



\*\* - Significativo pelo teste t a 1% de probabilidade.

**Figura 15** – Matéria seca de *B. brizantha* aos 365 DAP em função das densidades de semeadura da forrageira.

Conclui-se então que na formação de pastagens com *B. brizantha* utilizando-se semeadura a lanço deverão ser utilizadas de 6 a 8 kg ha<sup>-1</sup>, de sementes tratadas com o inseticida fipronil.

#### 4. CONCLUSÕES

O semeio de 2 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *B. brizantha* (CV 76%), em semeadora múltipla ou misturadas aos fertilizantes de plantio conjuntamente à semeadura do milho, sem uso de herbicida pós-emergente em subdose, permitem maior produtividade de grãos. Nessa densidade aos 365 dias após o plantio das duas espécies, as plantas de *B. brizantha* acumulam maior quantidade de matéria seca.

Na semeadura a lanço recomenda-se o uso da densidade de semeadura entre 6 e 8 Kg ha<sup>-1</sup>, sendo necessário o tratamento prévio das sementes com inseticida. O inseticida fipronil mostrou ser eficiente no controle de pragas que atacam a cultura da braquiária.

Os três métodos de semeadura da *B. brizantha* estudados (semeadora múltipla, sementes misturadas aos fertilizantes de plantio e semeio a lanço), se mostraram eficientes na implantação do consórcio milho e braquiária.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, P. D.; BUFARAH, G. **Plantas Forrageiras**: gramíneas e leguminosas, 1986. 150 p.
- AZENHA, A. C. Tratamento de sementes forrageiras. **Revista Sementes JC Maschietto**, v. 1, n. 1, p. 9-10, 2003.
- BACCHI, O. Mistura de sementes de colonião com superfosfato (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 1, n. 2, p. 38-40, 1974.
- BOARETTO, M. A. C.; FORTI, L. C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. **Série Técnica IPEF**, v. 11, n. 30, p. 31-46, 1997.
- 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.
- BROCH, D. L.; PITOL, C.; BORGES, E. P. **Integração agricultura-pecuária: plantio direto de soja na integração agropecuária**. Maracajú-MS: Fundação MS, 1997. 24 p, (Informativo Técnico).
- CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J.; VELINIL, E.D. Mistura de fertilizantes fosfatados com sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf e *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.2, p.163-167, 1994.
- COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. p. 583-624 In L. Zambolin. **Manejo Integrado Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. UFV, Viçosa, 721 p. 2001.
- CRUZ, S.C.S.; PEREIRA, F.R.S.; BICUDO, S. J.; SANTOS, J.R.; ALBUQUERQUE, A.W.; MACHADO, C.G. Consórcio de milho e *Brachiaria decumbens* em diferentes preparos de solo **Acta Scientiarum Agronomy**. v. 31, n. 4, p. 633-639, 2009.
- DEFELIPO, B.V. & RIBEIRO, A.C. **Análise química do solo, metodologia**. 2.ed. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1997. 26p.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of Food and Agriculture**. Livestock in the balance, Roma: FAO, 2009. 166p. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2010.
- FERREIRA, L.R.; VIANA, R.G.; AGNES, E.L.; TUFFI SANTOS, L.D.; GOMES, R.J.; MACHADO, A.F.L.; FREITAS, L.H.L. Integração lavoura pecuária em pequena propriedade – formação de pastagem via consórcio milho braquiária. In: TORRES, R. A. & PIRES, J.A.A (Org.). **Estratégias de manejo visando a melhoria da pecuária de leite familiar no Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha**. Embrapa Gado de Leite, Juiz de fora, 115p. 2008.
- FERREIRA, R. P.; MOREIRA, A.; RASSINI, J. B. **Toxidez de alumínio em culturas anuais**. São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste. 2006. 35p. (Documentos 63).
- FOLONI, J.S.S.; CUSTÓDIO, C.C.; POMPELI, F.P.; VIVAN, M.R. Instalação de espécie forrageira em razão da profundidade no solo e contato com fertilizante formulado NPK. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 39, n. 1, p. 7-12, jan./mar. 2009.

- FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R.; AGNES, E.L. Integração Agricultura/Pecuária. In: MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; LEMOS, A.M.; SOUZA, A.D.; FRANCO, P.R.V. (Org.). **Aspéctos Técnicos, econômicos, sociais e ambientais da atividade leiteira**. 1 ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005, v. 1, p. 111-126.
- 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, F.C.L. , FERREIRA, F.A. , FERREIRA, L.R. , SANTOS, M.V. e AGNES, E.L. Cultivo Consorciado de Milho para Silagem com *Brachiaria brizantha* no Sistema de Plantio Convencional. **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 635-644, 2005a.
- GHISI, O. M. A. A.; PEDREIRA, J. V. S. Características agronômicas das principais braquiárias. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, 1986. Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia. 1987. p. 19-40.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. F.; FREITAS, F. C. L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-Braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004.
- JAKELAITIS, A. ; SILVA, A. A. ; FERREIRA, L.R. ; SILVA, A.F.; PEREIRA, J.L.; VIANA, R.G. Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 69-78, 2005.
- JAKELAITIS, A.; SILVA; A.A.; SILVA, A. F.; SILVA, L.L.; FERREIRA, L.R.; VIVIAN, R. Efeitos de herbicidas no controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e *Brachiaria brizantha* em consórcio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36(1): 53-60, 2006a.
- JAKELAITIS, A; SILVA, A. F; PREREIRA, J.L.; SILVA; A.A.; FERREIRA, L.R.; VIVIAN, R. Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. **Acta Scientiarum Agronomy**. v. 28, n. 3, p. 373-378, July/Sept., 2006b.
- 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.; DUARTE, E.R.; OLIVEIRA, F.L.R.; MENDES, L.R. (Editores) **Simpósio de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta Alternativa para a produção sustentável nos trópicos**. Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, Montes Claros – MG: 2010. p. 49-64.
- KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração x pecuária. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999. Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 201-234.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 409-441.

- KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. 1.ed. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.131-141.
- LIMA, E. V.; TAVARES, J.C.; SILVA, E.C.; LEITÃO-LIMA, P. Superfosfato triplo como via de distribuição de sementes de *Brachiaria brizantha* para renovação de pastagens na Amazônia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.796-800, 2009.
- MACEDO, M. C. M. Adubação fosfatada em pastagens cultivadas com ênfase na região do Cerrado. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. (Eds.). **Fósforo na agricultura brasileira**. Piracicaba: Potafos, 2004. p. 359-396.
- MATEUS, G.P.; BORGHI, E.; MARQUES, R.R.; VILLAS BÔAS, R.L. CRUSCIOL, C.A.C. Fontes e Periodos de Contato de Fertilizantes e Germinação de Sementes de *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 31:177-183, 2007.
- MOTA, T.M. **Tratamento de sementes com inseticidas, mistura com fertilizantes e profundidade de semeadura na emergência e crescimento de braquiária**. 2008. 63f. Dissertação (Pós-graduação) – Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, 2008.
- MOURA, J.C. **Manejo e adubação de pastagens**. Piracicaba, Instituto de Potassa e Fosfato, 1984. 12p. (Informações Agronômicas 25).
- NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPQC, 1984. 31 p. (EMBRAPA-CNPQC, Documentos, 21).
- OLIVEIRA, I.P. de; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P.; DUTRA, L.G.; PORTES, T. de A.; SILVA, A.E. da; PINHEIRO, B. da S.; FERREIRA, E. da M. de. **Sistema Barreirão: recuperação/ renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais**. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1996. 87p. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 64).
- PEQUENO, D.N.L.; MARTINS, E.P.; AFFERRI, F.S.; FIDELIS, R.R.; SIQUEIRA, F.L.T. Efeito da Época de Semeadura da *Brachiaria brizantha* em Consórcio com Milho, Sobre Caracteres Agronômicos da Cultura Anual e da Forrageira em Gurupi, Estado do Tocantins. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v.2, n.3, jul/dez. 2006.
- 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.
- ROSTON, A. J.; KUHN NETO, J. **Método CATI de formação de pastagens**. 2. ed. Campinas: CATI, 1978. p. 8 (Instrução Prática, 191).
- ROYALTY, R. N., LONG, N. D., PILATO, M. T., HAMON, N. M. Plant growth promotion using 3-cyano 1-phenylpirazoles such as fipronil. **United States Patent**. 1996.
- SADER, R.; GAVIOLI, E. A.; JUNIOR, D. M.; PEREIRA, C. P.; MELLO, F.A.A. Efeito da mistura de fertilizantes fosfatados na germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst Ex A. Rich) Stapf. e de *Brachiaria decumbens* Stapf. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, n.1, p.37-43, 1991.

- SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A.F.; ALMEIDA, M.L.; HEBERIE, P.C. Influence of row spacing reduction on maize grain yield in regions with a short summer. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.861-869, 2001.
- SILVA, A.A.; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R. Manejo de plantas daninhas no sistema integrado agricultura-pecuária. In: Zambolim, L.; Silva, A. A.; Agnes, E. L. (Org.). **Manejo integrado: agricultura-pecuária**. 1 ed. Viçosa: 2004, v. 1, p. 117-170.
- SILVA, C. P. L.; FAGAN, E. B.; Alves, V.A.B.; CAIXETA, D. F.; SILVA, R. B.; GOLNÇALVES, L.A.; BORGES, A.F.; MARTINS, K.V. Avaliação do Efeito de Inseticidas em Sementes de Milho em Diferentes Profundidades de Semeadura. **Revista da FZVA**. v.16, n.1, p. 14-21. 2009.
- SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. **Tropical grasses**. Roma: FAO, 1990. 832 p.
- SORATTO, R.P.; LIMA, E.V.; MAUAD, M.; VILLAS BOAS, R.L.; NAKAGAWA, J. Millet seeds mixed with phosphate fertilizers. **Scientia Agricola**, v.60, n.3, p.573-579, 2003.
- 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.
- VALE, F.X.R., FERNANDES FILHO, E.I. & LIBERATO, J.R. QUANT. **A software plant disease severity assessment**. 8<sup>th</sup> International Congress of Plant Pathology, Christchurch New Zealand, 2003. p.105.
- WALKLEY A. & BLACK, I.A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Scientific** 37:29-38, 1932.
- ZANINE, A. M.; SANTOS, E. D. Competição entre espécies de plantas - uma revisão. **R. Fac. Zootec. Vet. Agron.**, v. 11, n. 1, p. 103-122, 2004.
- ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; BARCELLOS, A. de O.; KICHEL, A.N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.153-208.