

TÚLIO DE MELO MOTA

**TRATAMENTO DE SEMENTES COM INSETICIDAS, MISTURA COM  
FERTILIZANTES E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA NA  
EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE 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  
2008

TÚLIO DE MELO MOTA

**TRATAMENTO DE SEMENTES COM INSETICIDAS, MISTURA COM  
FERTILIZANTES E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA NA  
EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE 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*.

APROVADA: 31 de julho de 2008.

---

Prof. Paulo Roberto Cecon  
(Co-Orientador)

---

Prof. Eduardo Fontes Araújo  
(Co-Orientador)

---

Prof. Ernani Luiz Agnes

---

Pesq. Domingos Savio Queiroz

---

Prof. Lino Roberto Ferreira  
(Orientador)

Aos meus pais Antônio Maurício Mota e Vera Maria, pelo absoluto carinho, amor e atenção.

As minhas irmãs, Bruna Maria e Pauliana, pelas quais tenho muito amor, e admiração.

Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

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

Ao professor Lino Roberto Ferreira, pela amizade, confiança e orientação.

Ao professor Eduardo Fontes Araújo, pelo apoio e amizade.

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

Ao técnico do laboratório de herbicida da UFV, Luiz Henrique pelo companheirismo, amizade e pelo valoroso apoio.

Ao Sr. Pena Azul, Sr. Boiadeiro, Sr. João Baiano e ao Sr. Marinheiro pela proteção, conselhos, força e pela gigantesca e valiosa amizade.

À Celeste Coelho Santana, pela atenção, carinho e companheirismo.

Ao Germani Concenço, pela amizade, e apoio na condução dos trabalhos.

Aos amigos e companheiros de trabalho, Alessandra, Alex, Aroldo, Evander, Gustavo, Rafael, Marcelo e Taísa, pela ajuda e apoio durante a realização deste trabalho.

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

A todos os colegas dos Laboratórios de Herbicidas na Planta, pelo agradável convívio.

## **BIOGRAFIA**

Túlio de Melo Mota, filho de Antônio Maurício Mota e Vera Maria de Melo Porto Mota, nasceu em Patos de Minas - MG, em 12 de setembro de 1980.

Ingressou na Universidade Federal de Viçosa em 1999, graduando-se Engenheiro-Agrônomo em janeiro de 2005. Em setembro de 2006, 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 Resíduos, submetendo-se à defesa de tese em julho de 2008.

## SUMÁRIO

	Página
<b>RESUMO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>5</b>
<b>TRATAMENTO DE SEMENTES COM INSETICIDAS E MISTURA COM FERTILIZANTES NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE BRAQUIÁRIA. ....</b>	<b>8</b>
RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
Experimentos realizados em condições de casa de vegetação.....	12
Experimentos realizados em condições de campo.....	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
Experimentos realizados em condições de casa de vegetação.....	15
Experimentos realizados em condições de campo.....	22
LITERATURA CITADA.....	28
<b>TRATAMENTO DE SEMENTES E PROFUNDIDADES DE SEMEA- DURA NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE BRAQUIÁRIA.....</b>	<b>31</b>
RESUMO.....	31
ABSTRACT.....	32
INTRODUÇÃO.....	33
MATERIAL E MÉTODOS.....	35
Experimentos realizados em condições de campo.....	36
Experimentos realizados em condições de casa de vegetação.....	37

	Página
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	38
Experimentos realizados em condições de campo .....	38
Experimentos realizados em condições de casa de vegetação.....	43
LITERATURA CITADA.....	49
<b>3. CONCLUSÕES .....</b>	<b>52</b>

## RESUMO

MOTA, Túlio de Melo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2008.  
**Tratamento de sementes com inseticidas, mistura com fertilizantes e profundidades de semeadura na emergência e crescimento de braquiária.**  
Orientador: Lino Roberto Ferreira. Co-orientadores: Eduardo Fontes Araújo e Paulo Roberto Cecon.

A mistura de sementes de espécies forrageiras aos fertilizantes, no momento da semeadura, pode reduzir custos operacionais e facilitar o cultivo consorciado com culturas como milho e feijão, especialmente quando se adota o sistema de Integração Lavoura–Pecuária (ILP). Todavia, o contato do fertilizante com a semente pode prejudicar a germinação, a emergência e o estabelecimento das forrageiras. Objetivou-se com este trabalho avaliar o tratamento de sementes com inseticidas, mistura com fertilizantes e profundidades de semeadura na emergência e crescimento braquiária. Os experimentos foram separados em duas etapas, ambas englobando uma parte de campo, e outra em casa de vegetação. Em ambiente controlado os experimentos foram conduzidos sempre no delineamento inteiramente casualizado, e em campo no delineamento em blocos casualizados. Na primeira etapa, foram realizados 4 experimentos. No primeiro, realizado em casa de vegetação, sementes de braquiária tratadas com os inseticidas, thiametoxan, fipronil e não tratadas (testemunhas) foram semeadas em caixas plásticas contendo solo coletado em campo, misturadas aos fertilizantes granulados, N-P-K 6-30-6, N-P-K 8-28-16 e superfosfato simples (SFS).

Aos 15 e 21 dias após a emergência (DAE), foi avaliado o número de plantas por caixa (0,112 m<sup>2</sup>) e, juntamente aos 21 DAE foi avaliada a massa seca da parte aérea e das raízes das plantas de braquiária. O segundo experimento foi realizado em condições de campo e consistiu dos mesmos tratamentos avaliados em casa de vegetação. Aos 30 e 60 DAE foi avaliado o número de plantas por metro quadrado, e aos 60 DAE a massa seca de plantas de braquiária foi quantificada. Cada espécie de braquiária (*B. brizantha* e *B. decumbens*) constituiu um experimento. A segunda etapa também foi composta por 4 experimentos. Nos dois primeiros, em condições de campo, dois métodos de semeadura de braquiária (em sulco e a lanço) foram avaliados em conjunto com os tratamentos de sementes (thiametoxan, fipronil e testemunha). Aos 30 e 60 DAE foi avaliado o número de plantas por metro quadrado. A massa seca das plantas de braquiária foi determinada aos 60 DAE. Nos outros dois experimentos, em casa de vegetação, três profundidades de semeadura das sementes de braquiária foram estudadas (0, 3 e 6 cm), em função dos tratamentos de sementes (thiametoxan, fipronil e testemunha). Aos 15 e 28 DAE foi avaliado o número de plantas por caixa (0,112 m<sup>2</sup>), e aos 28 DAE a massa seca da parte aérea e das raízes foi aferida. Na primeira etapa, nos experimentos em casa de vegetação, observou-se que o melhor resultado foi obtido com a semeadura da braquiária misturada ao superfosfato simples. Os fertilizantes N-P-K (8-28-16 e 6-30-6) reduziram a emergência das espécies de braquiária. Diferentemente dos resultados observados em casa de vegetação, nos experimentos em condições de campo, a maior densidade de plantas e a maior produção de massa seca foram obtidas com as sementes misturadas aos fertilizantes 8-28-16 e 6-30-6. Os tratamentos de sementes com o inseticida fipronil proporcionaram os melhores resultados tanto para a densidade de plantas quanto para massa seca, independente do tipo de fertilizante utilizado. Na segunda etapa, nos experimentos de campo, foi observado que sementes não tratadas com inseticidas nos plantios realizados a lanço, apresentaram menor densidade e menor produção de massa seca. Quando as sementes foram tratadas com fipronil, observou-se maior número de plantas por metro quadrado. Nos ensaios em casa de vegetação não houve efeito dos tratamentos de sementes e sim da profundidade de semeadura. Sementes semeadas de 0 a 3 cm de profundidade apresentaram maior densidade de plantas e maior produção de massa seca da parte aérea e das raízes.

## ABSTRACT

MOTA, Túlio de Melo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2008. **Seed treatments with insecticides, mixture of fertilizers and sowing depths on the emergence and growth of Brachiaria grasses.** Adviser: Lino Roberto Ferreira. Co-advisers: Eduardo Fontes Araújo and Paulo Roberto Cecon.

The mixture of seeds of forage species to fertilizers at sowing time can reduce operational costs and favour the associate cultivation of crops such as corn and beans, specially when the crop-cattle Integration System (ILP) is employed. However, the contact of the fertilizer with the seed can impair the germination, the emergence and the establishment of the forage plants. The objective of this work was to evaluate the treatments of seeds with insecticides, mixture of fertilizers and sowing depths on the emergence and growth of Brachiaria grasses. The experiments were divided into two steps, both including one part in the field and another one in the greenhouse. In the controlled environment the experiments were always carried out in a completely at random design, and in the field the design was of at random plots. In the first step four experiments were done. The first one in the greenhouse, Brachiaria grass seeds treated with the insecticides thiametoxan and fipronil and without treatment (controls) were sown in plastic boxes containing soil collected in the field, mixed to the granulate fertilizers NPK 6-30-6, NPK 8-28-16 and simple superphosphate (SFS). At 15 and 21 days after the emergence (DAE), the number of plants per box (0.112 m<sup>2</sup>) was evaluated, and together with the 21 DAE the aerial part and root dry masses of the

*Brachiaria* plants were evaluated. The second experiment was carried out under field conditions and was constituted by the same treatments done in the greenhouse. At 30 and 60 DAE the dry mass of the *Brachiaria* plants was quantified. Each species of the plants (*Brachiaria brizantha* and *Brachiaria decumbens*) was an experiment. The second step was also composed by four experiments. In the first two, under field condition, two sowing methods of the seeds (in furrows and casting) were evaluated together with the seed treatments (thiametoxan, fipronil and control). At 30 and 60 DAE the number of plants by square meter was evaluated. The dry mass of the *Brachiaria* plants was determined at 60 DAE. In the other two experiments, in the green house, three sowing depths of *Brachiaria* seeds were studied (0, 3 and 6 cm), with the seed treatments (thiametoxan, fipronil and control). At 15 and 28 DAE the number of plants per box (0.112 m<sup>2</sup>) was evaluated, and at 28 DAE the aerial part and root dry masses were checked. In the first step, in the greenhouse experiment, it was observed the best result was obtained with the *Brachiaria* seeds sown mixed with the simple superphosphate. The fertilizers NPK (8-28-16 and (6-30-6) reduced the emergence of the *Brachiaria* species. Different from the results observed in the greenhouse, under the field conditions experiments, the greatest density of plants and the greatest production on dry mass were obtained with the seeds mixed with the fertilizers 8-28-16 and 6-30-6. The treatment of seeds with fipronil produced the best result both for the density of plants and for the dry mass, no matter the fertilizer used. In the second step, in the field experiments, it was observed that the seeds not treated with insecticides sown by casting showed a smaller density and smaller dry mass production. When the seeds were treated with fipronil a greater number of plants by square meter was observed. In the experiments in the greenhouse, there was no effect of the treatments of the seeds but there was an effect in relation to the sowing depths. Seed sown from 0 to 30 cm of depth showed a greater density of plants and greater production of dry mass of the aerial part and of the roots.

## 1. INTRODUÇÃO

O uso intensivo das áreas de pastagens e a instabilidade das condições climáticas durante a estação de cultivo têm provocado aumento significativo na ocorrência de pragas, principalmente, durante as fases iniciais de desenvolvimento, comprometendo o estande de plantas devido ao maior número de falhas, culminando com a redução da produtividade. Para essas situações, o tratamento de sementes com inseticidas surge como alternativa para o controle de pragas, assegurando o principal componente do rendimento da lavoura - o número de plantas por área -, por meio da redução de falhas e maior uniformidade das plantas (Azenha, 2003).

A oferta no mercado de sementes de braquiária tratadas com inseticidas reflete a importância do controle de pragas na fase de estabelecimento dos cultivos. O tratamento de sementes assegura o estande da lavoura e a uniformidade de emergência. Além de evitar ou reduzir a necessidade de aplicações foliares de inseticidas para o controle de pragas (Emater, 2007). Nesse contexto, inseticidas como o thiametoxan e fipronil são recomendados para o tratamento de sementes.

O thiametoxan é muito usado no Brasil no controle de diversas pragas, sendo recomendado para várias culturas como tomate, pastagens, citros, café, cana-de-açúcar e fumo, entre outras (Embrapa, 2007). Esse inseticida pertence ao grupo dos neonicotinóides, relacionados estrutural e funcionalmente à nicotina, que atua em nível de receptores nicotínicos da acetilcolina (Stenersen, 2004).

O fipronil é outro inseticida utilizado no controle de pragas de solo, pertencente ao grupo químico dos fenilpirazóis. Atua no sistema nervoso central, especificamente

no sistema GABA (ácido gama-aminobutírico); apresenta-se ativo principalmente por ingestão, determina paralisia espástica, morte e eliminação dos insetos sensíveis. O fipronil ainda apresenta a vantagem de controlar biótipos resistentes a outros produtos do mercado (Boaretto e Forti, 1997; Embrapa, 2007).

A qualidade da semente é fundamental para o sucesso na 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-se diretamente na uniformidade da população de plantas, ausência de pragas e doenças transmissíveis pela semente (Popinigis, 1977). O uso de sementes de qualidade propicia a formação mais uniforme da pastagem e a cobertura mais rápida do solo, diminuindo assim a erosão, ocasionando menor infestação de plantas daninhas na área e, conseqüentemente, a utilização da pastagem em menor espaço de tempo (Kichel et al., 1999). As principais características avaliadas em amostras de sementes de forrageiras tropicais são a pureza física, germinação, viabilidade de sementes através do teste de tetrazólio, presença de outras cultivares, outras espécies, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas e sementes nocivas proibidas (Brasil, 1992).

Em qualidade de sementes, o valor cultural é o fator que considera as duas principais características de qualidade de uma semente: a porcentagem de pureza física e a taxa de germinação.

O teste de germinação em solo fornece boa indicação do desempenho da semente em nível de cultivo. Por isso, a porcentagem de germinação é uma medida de qualidade da semente, e pré-requisito importante na implantação das culturas (Garcia et al., 1996).

A formação de pastagens é definida em etapas, das quais se destaca o processo de semeadura como prática que deve ser desenvolvida criteriosamente em relação à distribuição uniforme e uso de boas 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). As etapas de formação de pastagens, como limpeza do terreno, práticas conservacionistas, aplicação de calcário, preparo do solo e adubação, são fundamentais para o desenvolvimento das gramíneas (Broch et al., 1997).

As quantidades dos adubos a serem adicionados devem suprir as exigências da cultura (Kluthcouski et al., 2000). A adubação das pastagens está entre os fatores mais importantes para determinar o nível de produção por unidade de área

(Primavesi et al., 2001). Além da possível melhora no valor nutritivo da planta forrageira, a fertilização propicia maior produção de massa seca em função do aumento de massa foliar, perfilhos novos e longevidade das folhas (Corsi e Nússio, 1994). O efeito da adubação é reportado em diversos trabalhos realizados com forrageiras tropicais. Acosta et al., (2001) observaram incremento da produção de massa seca com a elevação das doses de N em *Paspalum dilatatum*. Neres et al., (2004) observaram aumento da produção de massa seca, número de perfilhos e altura do dossel em cultivares de *Brachiaria brizantha*, como efeitos da adubação com N-P-K. Da mesma forma, Soares et al., (2003) observaram aumento da produção de massa seca em *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia, na medida em que se elevou a dosagem de N.

Diferentes arranjos de semeadura de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foram testados em Viçosa, MG. O cultivo de duas linhas de “Marandu” na entrelinha do milho, semeadas com o auxílio de semeadoras específicas para sementes pequenas, propiciou maior disponibilidade de biomassa no momento da colheita do milho em relação aos outros arranjos (Jakelaitis et al., 2005). De acordo com esses autores, as formas de semear braquiária no sistema Lavoura–Pecuária, basicamente, são a semeadura a lanço e a semeadura com máquina própria para plantio direto. O plantio é mais eficiente quando realizado com máquina que possui sistema de distribuição independente de sementes grandes e pequenas, desde que observada a profundidade correta. Todavia, existem produtores que não dispõem de implemento específico para executar tal atividade. Nesse sentido, caso não haja disponibilidade de uma semeadora específica que faça o plantio simultâneo de sementes grandes e pequenas, pode-se misturar a semente de braquiária ao adubo no momento da semeadura, quando da instalação do consórcio milho-braquiária, por exemplo. A outra linha de braquiária poderá ser plantada antes ou depois do milho, também misturada ao adubo, porém com menor dosagem desse, ou a lanço (Kluthcouski et al., 2000).

A profundidade de semeadura é fator importante a ser considerado. Estudos realizados em Minas Gerais, em áreas sob Latossolo Vermelho-Amarelo, mostraram que semente da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, semeada à profundidade entre quatro e seis centímetros, sofreu decréscimo no peso da massa seca das raízes, na área foliar e no peso da massa seca da parte aérea. (Abreu, 1993).

A adoção de formas corretas de semeadura de braquiária garante a redução de gastos, melhor aproveitamento dos equipamentos disponíveis na propriedade assegura o estabelecimento das forrageiras, como por exemplo, as do gênero *Brachiaria*. Espécies

desse gênero são de excelente qualidade para cobertura do solo no sistema de plantio direto (Silva et al., 2004) e no sistema de Integração Lavoura - Pecuária (Kichel et al., 1999). No entanto, alguns problemas têm sido relatados na literatura referindo-se à mistura de sementes de forrageiras aos adubos. Cavariani et al., (1994) relatam que o contato do fertilizante com as sementes pode trazer prejuízos à germinação e ao vigor, dependendo do tipo de adubo utilizado. Existe também a possibilidade de ocorrência de danos às sementes devido ao efeito salino de alguns fertilizantes (Lima et al., 2000; Soratto et al., 2003). Alguns fertilizantes minerais são apresentados na forma de sais e, por isso, podem causar injúrias ao embrião e à plântula recém-emergida, devido ao efeito osmótico (Knott, 1957).

Em relação ao pequeno produtor rural, a necessidade de lhe oferecer orientações, e normas técnicas para executar o programa de Integração Lavoura-Pecuária de maneira eficaz, ressalta a importância deste trabalho. Especialmente referindo-se à adoção da melhor opção para o tratamento de sementes e às maneiras de facilitar operações no campo por intermédio de formas mais eficientes de semeadura - sem que os fertilizantes prejudiquem a emergência das plântulas - garantindo, assim, bom estabelecimento das culturas.

Este trabalho teve como objetivos avaliar o tratamento de sementes com inseticidas, mistura com fertilizantes e profundidades de semeadura na emergência e crescimento de braquiária. (*Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*).

## 2. LITERATURA CITADA

ABREU, J. G. **Influência da profundidade de sementeira e da pressão de compactação no solo, sobre a emergência da *Brachiaria brizantha* STAPF cv. Marandu**. 1993. 65 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1993.

ACOSTA, G.; DEREGIBUS, V. A. Nitrogen fertilization in *Paspalum dilatatum*, Poir: herbage production, nutritive value and structural characteristics. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19. São Pedro. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 2001. CD-ROM.

AZENHA, A. C. Tratamento de sementes forrageiras. **Revista Sementes JC Maschietto**, Penápolis, v. 1, n. 1, p. 9, 2003.

BOARETTO, M. A. C.; FORTI, L. C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. **Série Técnica IPEF**, v. 11, n. 30, p. 31-46, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

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. E.; VELINI, 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. 23, p. 163-167, 1994.

CORSI, M.; NÚSSIO, L. G. Manejo do capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1994. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 87-116.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – EMATER. **Notícias**. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site=25>>. Acesso em: 1 out. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Publicações**. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/imprensa/artigos/artigos/>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

GARCIA, R.; PEREIRA, O. G.; ALTUVE, E. M.; ALVARENGA, E. M. Efeito do potencial hídrico na germinação de sementes de três gramíneas forrageiras tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996.. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 160-162.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. F. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 59-67, 2005.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração-pecuária. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999. Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 201-234.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BACELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antonio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 28-32. (Circular Técnica, 38).

KNOTT, J. E. **Handbook for vegetable growers**. London: John Wiley & Sons, Inc. 1957. 238 p.

LIMA, E. V.; CAVARIANI, C.; LIMA, P. L.; CRUSCIOL, C. A. C.; NAKAGAWA, J. E.; VILLAS BOAS, R. L. Qualidade fisiológica de sementes de painço (*Panicum dichotomiflorum* Mix.) em função do tempo de mistura com o superfosfato simples. **Cult. Agrônômico**, v. 9, n. 8, p. 177-189, 2000.

NERES, M. A.; MESQUITA, E. E.; FUJI, P. R. H. Características morfológicas de cultivares de *Brachiaria brizantha* com ou sem nitrogênio na estação das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1977. 289 p.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A. C.; CORREA, A. L.; SILVA, C. H. Composição bromatológica de coastcross submetido a diferentes doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. CD-ROM.

SILVA, A. C.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; PAIVA, T. W. B.; SEDIYAMA, C. S. Efeitos de doses reduzidas de fluazifop-p-butil no consórcio entre soja e *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 429-435, 2004.

SOARES, T. V.; FRANÇA, A. F.; BORGES, A. R. L. Avaliação da produção de massa seca, eficiência e recuperação do nitrogênio do capim tanzânia em duas alturas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003. Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM.

SORATTO, R. P.; LIMA, E. V.; MAUAD, M.; BOAS, R. L. V.; NAKAGAWA, J. Millet seeds mixed with phosphate fertilizers. **Sci. Agric.**, v. 60, n. 6, p. 573-579, 2003.

STENERSEN, J. **Chemical pesticides: Mode of action and toxicology**. New York: CRC Press, 2004. 276 p.

# TRATAMENTO DE SEMENTES COM INSETICIDAS E MISTURA COM FERTILIZANTES NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE BRAQUIÁRIA.

## RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar o tratamento de sementes com inseticidas e mistura com fertilizantes na emergência e crescimento de braquiária. Foram realizados 4 experimentos. Tanto em casa de vegetação, quanto em condições de campo, foram avaliadas as espécies, *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*, sendo cada uma correspondente a um experimento. Nos dois primeiros realizados em casa de vegetação, sementes de braquiária tratadas com inseticidas (thiametoxan e fipronil) e não tratadas (testemunhas) foram semeadas em caixas plásticas contendo solo, misturadas aos fertilizantes granulados N-P-K (6-30-6, 8-28-16) e superfosfato simples (SFS). Aos 15 e 21 dias após a emergência (DAE), foi avaliado o número de plantas por caixa (0,112 m<sup>2</sup>) e, juntamente aos 21 DAE foi avaliada a massa seca da parte aérea e das raízes das plantas. O terceiro e quarto experimentos foram realizados em condições de campo, e consistiam dos mesmos tratamentos avaliados em casa de vegetação. Aos 30 e 60 DAE foi avaliado o número de plantas por metro quadrado. A massa seca das plantas de braquiária foi quantificada aos 60 DAE. A semeadura foi realizada em dezembro de 2008, em argissolo franco argilo-arenoso de baixa fertilidade. Todas as formulações dos adubos foram aplicadas em dosagem equivalente a 112 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. As sementes de braquiária utilizadas possuíam 76% de valor cultural. Os experimentos de campo foram instalados no delineamento em blocos casualizados e os de casa de vegetação, no delineamento inteiramente casualizado. Em casa de vegetação, a mistura das sementes com o superfosfato simples proporcionou os melhores resultados para as duas espécies de braquiária, enquanto as demais formulações de fertilizantes reduziram a emergência de ambas as espécies. Em condições de campo, a maior densidade de plantas e a maior massa seca foram obtidas com as sementes misturadas ao fertilizante 8-28-16. O tratamento de semente com o inseticida fipronil proporcionou os melhores resultados.

**Palavras-chave:** adubação, método de semeadura, fipronil, thiametoxan.

## ***FERTILIZERS ON THE EMERGENCE AND GROWTH OF BRACHIARIA GRASSES***

### **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the treatment of seeds with insecticides and mixtures with fertilizers on the emergence and growth of *Brachiaria* grasses. Four experiments were carried out. Both in the greenhouse and under the field conditions, the species *Brachiaria brizantha* and *Brachiaria decumbens* were evaluated, and each one corresponded to an experiment. In the first two experiments, carried out in a greenhouse, *Brachiaria* seeds treated with insecticides (thiametoxan and fipronil) and not treated (controls) were sown in plastic boxes containing soil, mixed to granulate fertilizers NPK (6-30-6, 8-28-16) and simple superphosphate (SFS). At 15 and 21 days after emergence (DAE), the number of plants per box (0.112 m<sup>2</sup>) was evaluated and, together with the 21 DAE, the aerial part and root dry masses were evaluated. The third and fourth experiments were carried out under field conditions and consisted in the same treatments as in the greenhouse. At 30 and 60 DAE the number of plants per square meter was evaluated. The dry mass of the *Brachiaria* plants was quantified at 60 DAE. Sowing was done in December 2008, in a loam-clay-sandy argisol with a low fertility. All the fertilizer formulations were applied in a dose equivalent to 112 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. The *Brachiaria* seeds used had 76% of cultural value. The field experiments were installed in a random plot design and those in the greenhouse were in a completely at random design. In the greenhouse, the mixture of seeds with the simple superphosphate produced the best result for the two *Brachiaria* species, while the other fertilizer formulations reduced the emergence of the two species. Under the field conditions, the greatest density of plants and the greatest dry mass were obtained with the seeds mixed to the NPK 8-28-16 fertilizer. The treatment of the seeds with the insecticide fipronil produced the best results.

**Keywords:** fertilization, sowing method, fipronil, thiametoxan.

## INTRODUÇÃO

A intensificação do uso de pastagens tropicais tem sido cada vez mais freqüente. Para alcançar alta produtividade animal, há necessidade de adubações de formação e de manutenção das pastagens, além da escolha de gramíneas forrageiras que possuam alto potencial para produção e com bom valor nutritivo (Quadros, 2002).

A demanda por sementes de forrageiras para formação de pastagens tem crescido muito nos últimos anos, em razão da abertura de novas áreas de cerrado e da necessidade de renovação das pastagens já existentes.

Além do uso de sementes de qualidade, o êxito de qualquer cultivo depende também de uma boa implantação da cultura. O tratamento de sementes com inseticidas é uma prática importante, tendo em vista a garantia de proteção à plântula contra o ataque de pragas de solo nos estádios iniciais de desenvolvimento (Azenha, 2003).

O tratamento de sementes com inseticidas poderá auxiliar na redução dos danos provocados por insetos, da necessidade de pulverizações na fase inicial da cultura e dos impactos negativos no ecossistema. Os danos causados por diversas pragas na braquiária podem ser considerados como um dos principais gargalos de produtividade da cultura em determinadas regiões (Corsi, 2005).

A oferta no mercado de sementes de braquiária tratadas com inseticidas reflete a importância do controle de pragas na fase de estabelecimento dos cultivos.

O thiametoxan é muito usado no Brasil no controle de diversas pragas, sendo recomendado para várias culturas como tomate, pastagens, citros, café, cana-de-açúcar e fumo, entre outras. (Embrapa, 2007). Pertence ao grupo dos neonicotinóides, relacionados estrutural e funcionalmente à nicotina e que atuam em nível de receptores nicotínicos da acetilcolina (Stenersen, 2004).

O fipronil é outro inseticida utilizado no controle de pragas de solo, pertencente ao grupo químico dos fenilpirazóis. Atua no sistema nervoso central, especificamente no sistema GABA (ácido gama-aminobutírico); apresenta-se ativo principalmente por ingestão, determina paralisia espástica, morte e eliminação dos insetos sensíveis. (Tingle et al., 2004)

Segundo Kichel et al., (1999), uma das maiores preocupações que existe entre os produtores é com relação ao método de semeadura. A mistura de sementes com fertilizantes no momento do plantio é uma prática antiga, na qual o adubo atua como via de distribuição para facilitar a semeadura (Bacchi, 1974; Roston e Kuhn Neto, 1978).

No entanto, recomenda-se que a semeadura seja imediata após a mistura, evitando danos na qualidade fisiológica das sementes (São Paulo, 1973; Moura, 1984). O prolongado período de contato do fertilizante com as sementes pode trazer prejuízos à germinação e ao vigor, dependendo do tipo de adubo utilizado (Cavariani et al., 1994). Alguns fertilizantes minerais são formulados como sais e, por isso, podem causar injúrias ao embrião e à plântula recém-emergida, por reduzir o potencial hídrico da solução e dificultar a absorção de água pela semente em germinação. Knott (1957) comprovou a capacidade de alguns fertilizantes salinos de causar salinização na zona radicular.

Objetivou-se neste trabalho avaliar o tratamento de sementes com inseticidas e mistura com fertilizantes na emergência e crescimento de duas espécies de braquiária (*B. decumbens* e *B. brizantha*).

## MATERIAL E MÉTODOS

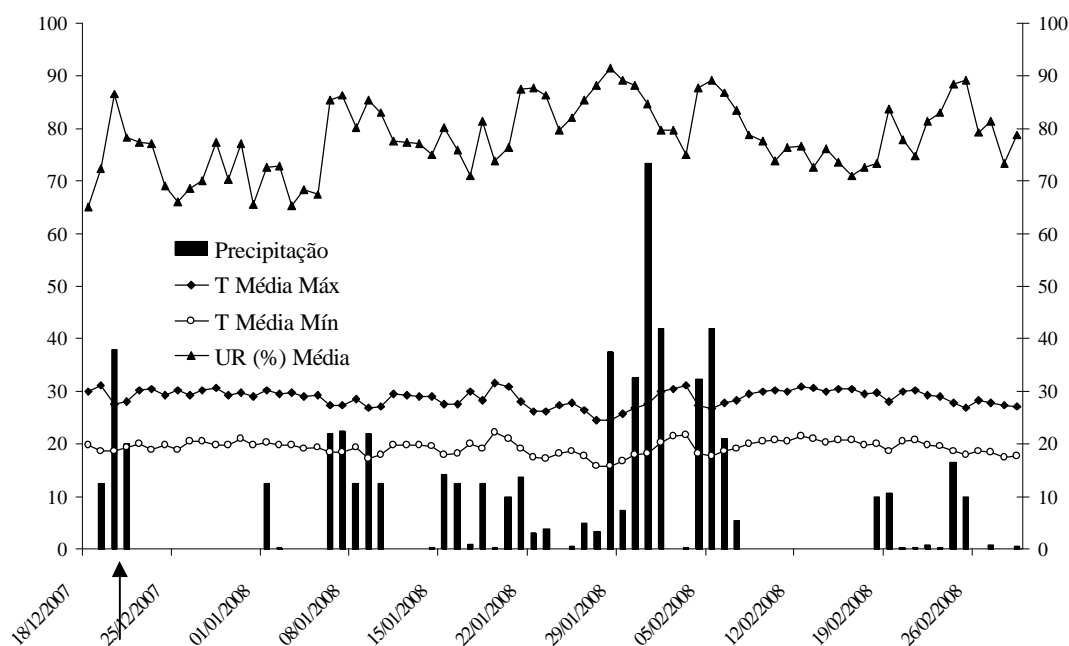
Foram realizados experimentos em condições de campo e em casa de vegetação, na Universidade Federal de Viçosa-MG (altitude: 648,74 m; latitude: 20° 45' 14" S; longitude: 42° 52' 53" W; coordenadas UTM (m): 7.703.630 N e 720.570 E). O tipo de solo utilizado foi o mesmo para todos os experimentos em casa de vegetação e no campo. As características químicas do argissolo franco argilo-arenoso, de baixa fertilidade, estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1** - Características químicas do solo utilizado. Viçosa, MG

Solo	pH (H <sub>2</sub> O)	P (mg dm <sup>-3</sup> )	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	H + Al	CTC(T)	SB (%)	MO (dag kg <sup>-1</sup> )
*	5,9	5,2	81	2,8	1,4	0,00	2,64	4,41	7,05	2,55

\* Solo: Argissolo franco argilo-arenoso.

Na Figura 1 encontram-se os dados de temperaturas médias máximas e mínimas, umidade relativa média e precipitação pluvial, referentes ao período de condução dos experimentos em condições de campo.



**Figura 1** - Dados de temperaturas máximas ( $T^{\circ}\text{C}$  média máx), mínimas ( $T^{\circ}\text{C}$  média mín), umidade relativa (UR %) e precipitação pluvial (mm), referentes ao período de condução dos experimentos em condições de campo (Data de semeadura: 18/12/2007).

Foram realizados quatro experimentos simultâneos. Tanto em condições de casa de vegetação, quanto no campo, cada espécie de braquiária correspondeu a um experimento.

As espécies de braquiária estudadas foram: *Brachiaria decumbens* cultivar Basilisk e *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, ambas com 76% de VC (valor cultural). Os tratamentos das sementes de braquiária com os inseticidas thiametoxan e fipronil foram executados pela empresa fabricante, seguindo metodologia própria (Marangatu Sementes).

### Experimentos realizados em condições de casa de vegetação

Os experimentos em casa de vegetação foram conduzidos em caixas plásticas de 40 centímetros de comprimento, 28 centímetros de largura, 10 centímetros de altura e área de  $0,112\text{ m}^2$ . Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Após o preenchimento das caixas, com o solo, foram feitos sulcos de três centímetros de profundidade, onde, sementes com e sem tratamento com inseticidas, misturadas às formulações dos adubos, foram semeadas. Utilizou-se 50 sementes por caixa, sendo 25 por sulco. A semeadura ocorreu em 28/12/2007. Considerando que cada sulco da caixa plástica possui quarenta centímetros de comprimento, com profundidade de plantio de três centímetros, a quantidade da formulação N-P-K 8-28-16 misturada às 25 sementes foi de 8 g, da formulação N-P-K 6-30-6 foi de 7,46 g e de superfosfato simples (SFS) foi de 12,44 g. Todas as formulações (forma granulada) foram ajustadas na dose de 112 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. A irrigação diária foi executada de tal forma a deixar o solo próximo a 70% da capacidade de campo.

Foram avaliadas a densidade e a massa seca da parte aérea e das raízes das plantas de braquiária. Para avaliação da densidade de plantas, foram feitas contagens do número de plantas emergidas aos 15 e 21 dias após a emergência (DAE). A massa seca da parte aérea e das raízes das plantas foi determinada aos 21 DAE. Para isso, as plantas foram colhidas, separando-se a parte aérea das raízes e, em seguida, colocadas em estufa de circulação forçada de ar a ± 70 °C por 72 horas.

Para a característica densidade de plantas, os experimentos foram analisados admitindo um esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas de um esquema fatorial 3 X 3, sendo três tratamentos de sementes (thiametoxan 140 g 100 kg<sup>-1</sup> de semente; fipronil 50 g 100 kg<sup>-1</sup> de semente e testemunha) e três formulações de adubo (SFS, 6-30-6 e 8-28-16). As épocas de avaliações, 15 e 21 DAE, constituíram as subparcelas.

Para a característica massa seca da parte aérea (MSPA) e, massa seca do sistema radicular (MSSR), os experimentos foram conduzidos seguindo o esquema fatorial 3 X 3, com os mesmos tratamentos dos citados anteriormente, exceto as subparcelas.

Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas utilizando o teste Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

### **Experimentos realizados em condições de campo**

O delineamento experimental adotado foi o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas de 6 x 3 m (18 m<sup>2</sup>).

Para a instalação dos experimentos em campo, foi realizada dessecação com os herbicidas glyphosate + 2,4-D ( $1,44 + 0,335 \text{ kg ha}^{-1}$ ) em mistura no tanque, três semanas antes da semeadura. Para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas que emergiram após o plantio, foi aplicado o herbicida atrazine ( $1,5 \text{ kg ha}^{-1}$ ) vinte e cinco dias após a semeadura. Realizou-se a capina manual quando necessário, para a eliminação das plantas daninhas não controladas.

Sementes de braquiária, tratadas com inseticidas thiametoxan, fipronil e não tratadas foram misturadas com  $622 \text{ kg ha}^{-1}$  de superfosfato simples (SFS),  $373,3 \text{ kg ha}^{-1}$  de N-P-K 6-30-6 e  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  de N-P-K 8-28-16, sendo imediatamente semeadas em linha com máquina específica para plantio direto (Semeadora Knapik). Todas as formulações dos adubos (grânulos) foram aplicadas na dosagem correspondente a  $112 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ . A quantidade de sementes foi de aproximadamente  $6 \text{ kg ha}^{-1}$ , o espaçamento de 0,5 m entre fileiras, densidade de semeadura aproximada de 66 sementes  $\text{m}^{-2}$  e profundidade de plantio de 3 centímetros. O plantio foi realizado em 18/12/2007.

Para avaliar o número de plantas de braquiária emergidas e produção de massa seca, foram realizadas quatro amostragens por parcela, avaliando as plantas presentes em um metro linear, transformando posteriormente esses valores para metro quadrado. As avaliações da densidade de plantas foram feitas aos 30 e 60 dias após a emergência (DAE). A massa seca das plantas foi avaliada aos 60 DAE, para isso, a parte aérea das plantas, colhida em cada amostragem, foi colocada em estufa de ventilação forçada a  $\pm 70 \text{ }^\circ\text{C}$  por 72 horas. Posteriormente, procedeu-se a mensuração em balança de precisão.

Para a característica densidade de plantas, os experimentos foram analisados admitindo um esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas de um esquema fatorial 3 X 3, com os mesmos tratamentos avaliados em casa de vegetação. As épocas de avaliações, 30 e 60 DAE, constituíram as subparcelas

Para a característica massa seca da parte aérea (MSPA) os experimentos foram conduzidos seguindo o esquema fatorial 3 X 3, também com os mesmos tratamentos de casa de vegetação, exceto as subparcelas.

Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas utilizando o teste Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimentos realizados em condições de casa de vegetação

Verifica-se na Tabela 2 o resumo da análise de variância da variável densidade de plantas para as espécies *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*.

**Tabela 2** - Resumo da análise de variância da densidade de plantas, de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, em função da época de avaliação, do adubo e tratamento de sementes, em condições de casa de vegetação

FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Tratamento de semente (TS)	2	3,04 <sup>ns</sup>	20,0416*
Adubo	2	1.128,95*	2.716,625*
TS x adubo	4	15,0556 <sup>ns</sup>	99,6666*
Resíduo (a)	27	26,3009	62,5370
Época	1	496,1250*	234,7222*
Época x TS	2	10,0416 <sup>ns</sup>	4,59722 <sup>ns</sup>
Época x Adubo	2	148,6667*	68,84722*
Época x TS x Adubo	4	6,3333 <sup>ns</sup>	7,7222*
Resíduo (b)	27	3,7268	2,7592
CV % Parcela		115,11	174,30
CV % Subparcela		9,72	8,07

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

<sup>1/</sup> **Tratamento de sementes (TS):** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida; **Adubo:** NPK 6-30-6, NPK 8-28-16, ou superfosfato simples, em dose correspondente a 112 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; **Época:** avaliação aos 15 e aos 21 dias após a emergência (DAE).

As análises foram realizadas independentemente para as duas espécies de braquiária. Para *B. decumbens*, verificou-se efeito de adubo, época de avaliação e da interação época de avaliação x adubo. Para *B. brizantha*, verificou-se efeito para todas as fontes de variação, com exceção da interação época de avaliação x tratamento de sementes.

Para *B. decumbens*, os maiores valores para densidade de plantas (Tabela 3) foram obtidos com a mistura de sementes ao SFS para ambas as épocas de avaliação. Os fertilizantes 6-30-6 e 8-28-16 prejudicaram a emergência e o crescimento das plântulas,

ocorrendo grande número de casos de senescência aos 15 dias após a emergência das plântulas. Salienta-se que o superfosfato simples (SFS) é isento de cloreto de potássio e sulfato de amônio, nutrientes cuja forma de apresentação é sal. O fato de não ter sido constatada diferença entre as avaliações quando as plantas estavam na presença de SFS, propõe que, em condições de déficit hídrico moderado, doses de cloreto de potássio e sulfato de amônio podem ser prejudiciais para o desenvolvimento das plantas de *B. decumbens*. Não foram observados efeitos do tratamento de sementes sobre essa espécie.

De acordo com Dell'aquila (1992), o estresse salino provoca redução do número de plântulas devido a alterações na turgescência celular e da diminuição da síntese de proteínas. McDonald et al., (1988) verificaram que a porcentagem de plântulas anormais e o diâmetro da radícula das plântulas normais aumentaram na presença do sal. Da mesma forma, a germinação e o vigor das sementes de gramíneas forrageiras foram reduzidos acentuadamente em função dos potenciais osmóticos das soluções contendo NaCl. Além da limitação da absorção de água pela semente, o sal causa prejuízos mais significativos por penetrar na semente que está em contato com uma solução que a contém. Assim, o dano à semente não decorre exclusivamente da redução do potencial hídrico ocasionado pela ação de um agente osmótico, como PEG6000, muito utilizado em estudos de germinação de sementes, mas também do contato direto com o sal (Munns, 2002; Taiz & Zeiger, 2006).

**Tabela 3** - Valores médios de densidade de plantas (número por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>) de *Brachiaria decumbens* em função de adubos e época de avaliação, em casa de vegetação

Época de avaliação	Adubos		
	6-30-6	8-28-16	SFS
15 DAE	11,7 Ca	21,6 Ba	34,0 Aa
21 DAE	4,5 Cb	12,7 Bb	34,4 Aa

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

O efeito das épocas de avaliações, tratamentos de sementes e adubos, na densidade de *B. brizantha* pode ser observado nas Tabelas 4 e 5.

**Tabela 4** - Valores médios de densidade de plantas (número por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>), de *Brachiaria. brizantha* em função de tratamento de sementes e época de avaliação para cada adubo, em casa de vegetação

Tratamento de semente	6-30-6		8-28-16		SFS	
	15 DAE	21 DAE	15 DAE	21 DAE	15 DAE	21 DAE
thiametoxan	14,5 Aa	6,2 Ba	20,7 Aab	15,5 Ba	30,2 Aa	30,2 Aa
fipronil	14,2 Aa	11,5 Ba	15,7 Ab	10,2 Ba	36,5 Aa	36,5 Aa
testemunha	15,2 Aa	11,2 Ba	23,7 Aa	16,2 Ba	30,5 Aa	31,2 Aa

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

Para os fertilizantes 6-30-6 e 8-28-16, a densidade de plantas foi menor aos 21 DAE em todos os tratamentos de sementes, indicando morte de plântulas após emergência. Essa morte, segundo Carvalho e Nakagawa (2000), pode ter sido provocada pela maior salinidade dessas formulações de adubos utilizados, como já discutido anteriormente.

Verifica-se que não houve efeito de tratamento de sementes para nenhuma das combinações de adubos e épocas de avaliações, com exceção do adubo 8-28-16 aos 15 DAE, sendo que a testemunha foi superior ao fipronil nessas combinações.

Quanto aos adubos, foi constatado efeito negativo envolvendo formulações com 8-28-16 e 6-30-6 e a superioridade do SFS para todos os tratamentos e épocas de avaliações (Tabela 5).

**Tabela 5** - Valores médios de densidade de plantas (número por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>), de *Brachiaria brizantha* em função de tratamento de sementes e adubos para cada época de avaliação, em casa de vegetação

Tratamento de semente	15 DAE			21 DAE		
	6-30-6	8-28-16	SFS	6-30-6	8-28-16	SFS
thiametoxan	14,5 B	20,7 B	30,2 A	6,2 C	15,5 B	30,2 A
fipronil	14,2 B	15,7 B	36,5 A	11,5 B	10,2 B	36,5 A
testemunha	15,2 B	23,7 A	30,5 A	11,2 B	16,2 B	31,2 A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, para cada época de avaliação, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Aos 15 DAE, somente a formulação 8-28-16, na ausência de inseticidas, não diferiu do SFS. Em condições de casa de vegetação, provavelmente os fertilizantes

permaneceram mais concentrados no solo provocando efeito deletério às raízes. Em ambiente aberto, diversos fatores são atuantes, e determinados efeitos decorrentes de dose excessiva de adubação potássica e nitrogenada poderiam ser minimizados, como perdas por lixiviação ou percolação, e ocorrência de plantas daninhas, responsáveis pela absorção de parte desses adubos (Diniz, 1979; Hadas, 1976; Munns, 2002).

Os resultados obtidos corroboram a afirmação de Carvalho e Nakagawa (2000), os quais relatam que o estágio de maior sensibilidade das plantas à variação da salinidade e do pH é justamente após a germinação. Contudo, elevada concentração salina pode também afetar a hidratação e absorção de água, sendo esses os processos iniciais da germinação. Cavariani et al., (1994) reportam que o contato do fertilizante com as sementes pode trazer prejuízos à germinação e ao vigor, dependendo do tipo de adubo utilizado.

Na Tabela 6 encontra-se a análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA) de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, em função de adubos e tratamento de sementes em condições de casa de vegetação. Para *Brachiaria decumbens* houve efeito para todas as fontes de variação ( $p < 0,05$ ). Para *Brachiaria brizantha*, no entanto, somente a adubação apresentou efeito significativo ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 6** - Resumo da análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA) das *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* em função de diferentes adubos e tratamento de semente, em casa de vegetação

FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados Médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Adubos	2	83,5564*	56,0435*
Tratamento de semente	2	2,9222*	0,5610 <sup>ns</sup>
Adubos x Tratamento de semente	4	0,8934*	0,7200 <sup>ns</sup>
Resíduo	27	0,2384	0,2704
CV %		23,34	26,35

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

<sup>1/</sup> **Tratamento de sementes:** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida; **Adubo:** NPK 6-30-6, NPK 8-28-16, ou superfosfato simples, em dose correspondente a 112 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Na Tabela 7 encontra-se a análise de variância da massa seca do sistema radicular (MSSR) de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* em função de

adubos e tratamento de sementes em condições de casa de vegetação. Para as duas espécies avaliadas, houve efeito para todas as fontes de variação ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 7** - Resumo da análise de variância da massa seca do sistema radicular (MSSR) de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* em função de diferentes adubos e tratamento de semente, em casa de vegetação

FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados Médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Adubos	2	4,3650*	4,9685*
Tratamento de semente	2	0,2779*	0,3496*
Adubos x Tratamento de semente	4	0,2083*	0,3194*
Resíduo	27	0,0313	0,0527
CV %		40,18	45,43

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

<sup>1/</sup> **Tratamento de sementes:** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida; **Adubo:** NPK 6-30-6, NPK 8-28-16, ou superfosfato simples, em dose correspondente a 112 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Verifica-se que, tanto para a parte aérea, quanto para o sistema radicular (Tabela 8), os maiores valores para massa seca foram obtidos utilizando o superfosfato simples como fertilizante em todos os tratamentos de sementes. O uso do inseticida a base de thiametoxan com o fertilizante superfosfato simples proporcionou valores inferiores à testemunha, tanto para massa seca da parte aérea quanto para massa seca do sistema radicular. À semelhança dos resultados obtidos por Azires et al., (2000), a hipótese de maior plausibilidade que explica esse fenômeno pode ser a possibilidade de existir efeito antagônico entre inseticidas neonicotinóides usados para o tratamento de sementes e o tipo de adubo utilizado.

A semeadura em mistura com os fertilizantes 6-30-6 e 8-28-16 proporcionaram valores mais baixos de massa seca da parte aérea de *B. decumbens* e *B. brizantha* (Tabelas 8 e 9). Vários autores referiram à possibilidade de ocorrência dos efeitos deletérios às sementes devido ao contato com os fertilizantes (Moura, 1984; Sader et al., 1991). Mesmo para as sementes com alto vigor, à medida que se aumentou a concentração dos sais ocorreu decréscimo nos valores de massa seca das plântulas, comprimento de radícula e do hipocótilo (Lima et al., 2000; Soratto et al., 2003).

**Tabela 8** - Valores médios de massa seca, em gramas por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>, da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSSR) de *Brachiaria decumbens* em função de adubos e tratamento de sementes em casa de vegetação

Parâmetro	Adubo	Tratamento de semente		
		Thiametoxan	Fipronil	Testemunha
MSPA (g)	6-30-6	0,09 Ab	0,48 Ab	0,46 Ab
	8-28-16	0,53 Ab	1,08 Ab	0,78 Ab
	SFS	3,94 Ba	5,68 Aa	5,75 Aa
MSSR (g)	6-30-6	0,01 Ab	0,08 Ab	0,10 Ab
	8-28-16	0,09 Ab	0,16 Ab	0,10 Ab
	SFS	0,76 Ba	1,06 Ba	1,57 Aa

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

**Tabela 9** - Valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA) em gramas por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>, de *Brachiaria brizantha* em função de adubos e tratamento de sementes em casa de vegetação

Adubo	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha	Média
6-30-6	0,59	0,89	0,51	0,65 b
8-28-16	0,88	0,58	0,92	0,79 b
SFS	3,74	4,99	4,67	4,46 a
Médias	1,73 A	2,15 A	2,03 A	-

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

Não foi observada diferença entre os tratamentos de sementes, o que era esperado, uma vez que em casa de vegetação a população de pragas de solo tende a ser menor que a observada em condições de campo. O tratamento de sementes tem como finalidade melhorar as condições para a germinação, sem produzir efeitos sobre a porcentagem de germinação. Ele pode somente aproximar do máximo obtido em testes de germinação, padronizados em ambiente controlado (Azenha, 2003; Pimenta, 2008).

Para a MSSR e MSPA de *B. brizantha*, o superfosfato simples proporcionou as maiores médias em relação às formulações 6-30-6 e 8-28-16 (Tabelas 9 e 10).

**Tabela 10** - Valores médios de massa seca, em gramas por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>, do sistema radicular (MSSR) de *Brachiaria brizantha* em função de adubos e tratamento de semente em casa de vegetação

Adubo	Tratamento de semente		
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha
6-30-6	0,09 Ab	0,15 Ab	0,08 Ab
8-28-16	0,15 Ab	0,12 Ab	0,18 Ab
SFS	0,82 Ba	1,79 Aa	1,12 Ba

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

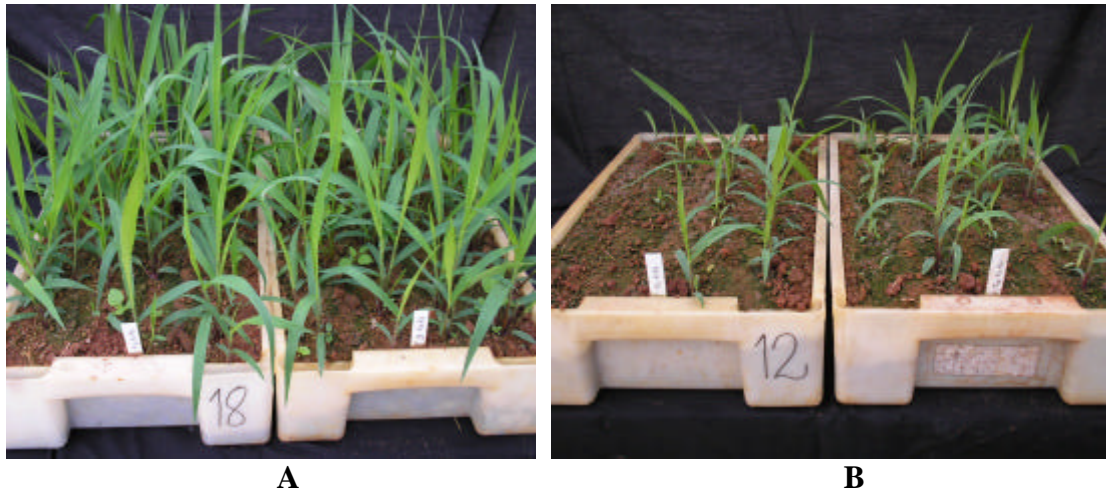
Carvalho e Nakagawa (2000) observaram que fertilizantes salinos com formulações N-P-K foram prejudiciais ao sistema radicular de gramíneas. A Figura 2 ilustra o efeito desses fertilizantes no sistema radicular de *B. decumbens*. Esse efeito verificado em casa de vegetação pode ser atribuído à concentração salina do cloreto de potássio e do sulfato de amônio. A Figura 3 ilustra o efeito dos fertilizantes 8-28-16 e superfosfato simples no crescimento da parte aérea de *B. brizantha* aos 21 dias após a emergência.



**A**

**B**

**Figura 2** - Sistema radicular de *Brachiaria decumbens* aos 21 dias após a emergência (sementes não tratadas com inseticidas). A – Superfosfato simples; B – 8-28-16.



**Figura 3** - *Brachiaria brizantha* aos 21 dias após a emergência (sementes não tratadas com inseticidas). A – Superfosfato simples; B – 8-28-16.

### Experimentos realizados em condições de campo

Verifica-se pela Tabela 11 que, em condições de campo, para a densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* houve efeito ( $p < 0,05$ ) dos tratamentos de sementes, dos adubos, e da época de avaliação. Para a densidade de plantas de *Brachiaria brizantha* houve efeito ( $p < 0,05$ ) apenas dos tratamentos de sementes e adubos.

**Tabela 11** - Resumo da análise de variância da densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, em função de diferentes adubos, tratamento de sementes e época de avaliação; em condições de campo

FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Bloco	3	6,2161	8,8379
Tratamento de semente (TS)	2	24,6276*	27,9453*
Adubo	2	10,8619*	39,6276*
TS x adubo	4	0,9778 <sup>ns</sup>	4,1666 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	24	2,0436	3,2572
Época	1	1,7578*	0,003472 <sup>ns</sup>
Época x TS	2	0,4921 <sup>ns</sup>	0,04253 <sup>ns</sup>
Época x Adubo	2	0,4713 <sup>ns</sup>	0,006076 <sup>ns</sup>
Época x TS x Adubo	4	0,6861 <sup>ns</sup>	0,02170 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	27	0,3232	0,02546
CV % Parcela		64,67	81,74
CV % Subparcela		11,63	3,27

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

<sup>1/</sup> **Tratamento de sementes (TS):** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida; **Adubo:** NPK 6-30-6, NPK 8-28-16, ou superfosfato simples, em dose correspondente a 112 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; **Época:** avaliação aos 30 e aos 60 dias após a emergência (DAE).

O número de plantas na área decresceu entre 30 e 60 dias após a emergência (Tabela 12). Embora a densidade de plantas não tenha sido avaliada após 60 DAE, acredita-se que a população de plantas tenha se estabilizado.

**Tabela 12** - Valores médios de densidade de plantas (número m<sup>-2</sup>), de *Brachiaria decumbens* em função das épocas de avaliações

Época	Média
30	10,2 A
60	9,6 B

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

Para ambas as espécies de braquiária, a maior densidade de plantas (Tabelas 13 e 14) foi obtida utilizando o fertilizante 8-28-16 nas sementes tratadas com fipronil. A eficácia observada desse inseticida está relacionada com o modo de ação exclusivo da molécula de fipronil sobre os insetos (Tingle et al., 2004). Fenil pirazóis (e.g. fipronil), são antagonistas competitivos do GABA (ácido gama-aminobutírico) ligando-se a seus receptores à semelhança de BHC e ciclodienos. Eles se ligam de forma irreversível aos receptores/canais do sistema nervoso central, especificamente no sistema GABA, ou se ligam a um sítio distinto nesses canais. Agem bloqueando a passagem de íons cloro através dos canais de cloro regulados pelo GABA. Dessa forma ocorre uma hiperexcitação do sistema nervoso central e o inseto morre. O processo de trofalaxia, que é a troca de conteúdo bucal, muito comum entre pragas de solo, tais como, cupins e formigas cortadeiras, potencializa o efeito “dominó” do fipronil, gerando uma reação em cadeia, contaminado assim, todos os membros da comunidade. Mesmo após a ingestão, os fenil pirazóis se apresentavam ativos nos insetos (Pan, 2005); assim diminui o ataque de pragas às sementes e plantas recém emergidas, evitando falhas no estande da cultura de braquiária. O fipronil apresenta ainda a vantagem de controlar insetos como saúva-parda (*Atta capiguara*), cupins (*Cornitermes cumulans*, *Syntermes molestus*, *Proconitermes triacifer*), lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*) e coró-das-pastagens (*Phyllophaga cuyabana*) (Embrapa, 2007).

Resultados semelhantes foram observados em trabalhos realizados por Boaretto e Forti (1997), que relatam que o fipronil controlou eficazmente insetos resistentes a piretróides e organofosforados.

A molécula de fipronil possui característica hidrofóbica, demonstrando boa resistência à chuva (Tingle et al., 2004). Essa característica passa a ser interessante, uma vez que a precipitação pluvial foi expressiva durante o período de condução do experimento (Figura 1).

A menor densidade de plantas (Tabelas 13 e 14), provenientes de sementes tratadas com thiametoxan, pode estar relacionada ao comportamento da molécula desse inseticida no solo. O thiametoxan apresenta elevada mobilidade nos solos, não permanecendo no ambiente após longos períodos de intensa pluviosidade, conforme observado nesses experimentos (Figura 1). Suas propriedades físico-químicas indicam baixa sorção do composto pelos colóides do solo e, portanto, alto potencial de lixiviação, provocando a contaminação de lençóis freáticos e cursos d'água (Antunes-kenyon & Kennedy, 2001). O thiametoxan é muito usado no Brasil no controle de diversas pragas, como, cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*), percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) e o cupim-de-montículo (*Procornitermes triacifer*) (Embrapa, 2007). É recomendado para várias culturas como tomate, pastagens, citros, café, cana-de-açúcar e fumo, entre outros. Esse inseticida pertence ao grupo dos neonicotinóides, relacionados estrutural e funcionalmente à nicotina e que atuam em nível de receptores nicotínicos da acetilcolina (Stenersen, 2004). No entanto, seu comportamento em muitas culturas ainda é pouco conhecido. Dessa forma, são necessárias pesquisas acerca do comportamento desse inseticida tanto em solos brasileiros quanto em diversas culturas (Antunes-kenyon & Kennedy, 2001),

Para a *B. brizantha*, a maior densidade de plantas, (Tabela 14) foi obtida utilizando os fertilizantes 8-28-16 e SFS. Análogo aos resultados observados para *B. decumbens*, para a *B. brizantha*, o tratamento de sementes com inseticida fipronil proporcionou os melhores resultados.

**Tabela 13** - Valores médios de densidade de plantas (número m<sup>-2</sup>), de *Brachiaria decumbens* em função de adubos e tratamentos de sementes

Adubo	Tratamentos de sementes			Média
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha	
6-30-6	6,9	11,5	7,2	8,5 b
8-28-16	10,2	12,9	10,8	11,3 a
SFS	8,3	12,3	8,2	9,6 ab
Média	8,4 B	12,2 A	8,7 B	-

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

**Tabela 14** - Valores médios de densidade de plantas (número m<sup>-2</sup>), de *Brachiaria brizantha* em função de adubos e tratamentos de sementes

Adubo	Tratamento de semente			Média
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha	
6-30-6	6,9	7,9	5,6	6,8 b
8-28-16	11,2	13,9	7,8	10,9 a
SFS	9,5	14,9	10,3	11,6 a
Média	9,2 B	12,2 A	7,9 B	

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

A análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA) de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* são apresentadas na Tabela 15. Para a espécie *Brachiaria decumbens*, verificou-se efeito dos adubos e tratamento de sementes ( $p < 0,05$ ), enquanto que, para a espécie de *Brachiaria brizantha* houve efeito para todas as fontes de variação ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 15** - Resumo da análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA), de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* em função de adubos e tratamento de semente, em condições de campo

FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados Médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Bloco	3	122057,30	51720,64
Adubos	2	1843743,00*	294888,70*
Tratamento de semente	2	506738,70*	643807,10*
Adubos x Tratamento de semente	4	91577,89 <sup>ns</sup>	783915,90*
Resíduo	24	87355,21	61755,16
CV %		30,54	27,97

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

<sup>1/</sup> **Adubos:** NPK 6-30-6, NPK 8-28-16, ou superfosfato simples, em dose correspondente a 112 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; **Tratamento de sementes:** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida.

Verifica-se nas Tabelas 16 e 17 que, diferentemente dos resultados observados em casa de vegetação, no campo não foram observados efeitos negativos dos fertilizantes em função de seu maior ou menor índice de salinidade. Para a *B. decumbens* (Tabela 16), o tratamento de semente com inseticida a base de fipronil proporcionou os melhores resultados. Dados similares foram obtidos por

Prado et al., (1999), que verificaram que o fipronil foi mais eficiente do que inseticidas neonicotinóides no controle de *Atta* spp. em *Brachiaria decumbens*. Para *B. brizantha* (Tabela 17), verifica-se que os inseticidas thiametoxan e fipronil foram semelhantes com relação à eficiência e superiores à testemunha quando associados com adubação de N-P-K. Quando o tratamento de sementes esteve associado com SFS, não foram observados efeitos dos inseticidas em comparação à testemunha.

**Tabela 16** - Valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA), em kg ha<sup>-1</sup>, de *Brachiaria decumbens* em função de adubos e tratamento de sementes em condições de campo

Adubo	Tratamento de semente			Média
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha	
6-30-6	655,40	722,32	599,38	659,03 b
8-28-16	1158,93	1768,57	1298,36	1408,62 a
SFS	582,44	1098,45	824,18	835,02 b
Médias	789,92 B	1196,44 A	907,30 AB	

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

**Tabela 17** - Valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA), em kg ha<sup>-1</sup>, de *Brachiaria brizantha* em função de adubos e tratamento de sementes em condições de campo

Adubo	Tratamento de semente		
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha
6-30-6	1445,66 Aa	1014,53 Aa	459,38 Bb
8-28-16	1103,70 Aa	1306,93 Aa	542,92 Bab
SFS	958,41 Aa	956,30 Aa	907,82 Aa

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

Os valores de massa seca das plantas, em condições de campo, não refletiram os valores de casa de vegetação. Em casa de vegetação, os adubos com maior índice de salinidade foram prejudiciais ao desenvolvimento das plantas; fenômeno não observado em condições de campo. À semelhança dos resultados observados por Lima et al., (2000) e Soratto et al., (2003), que avaliaram o efeito do contato de sementes com fertilizantes, em ensaios de campo, é possível inferir que em condições de campo o

efeito deletério à germinação e ao crescimento inicial das plantas de braquiária pode ter sido reduzido em decorrência de fenômenos do ambiente que ocasionam perdas por lixiviação e percolação de parte do adubo aplicado. Outra hipótese que explica esses resultados pode estar relacionada à própria característica do método de semeadura. Na máquina específica para plantio direto, o sistema de distribuição de sementes em “bisel” faz com que, por diferença de densidade, as sementes fiquem depositadas a uma profundidade diferente do adubo e ao longo da parede do sulco, não ficando evidente o efeito de contato adubo/semente.

Os resultados observados estão de acordo com Moura (1984) e Sader et al., (1991), os quais relatam que, como em condições de campo a área para a exploração radicular é consideravelmente maior que em casa de vegetação, assim, as raízes no seu estágio inicial crescem mais rápido, não ficando à mercê dos efeitos prejudiciais dos fertilizantes salinos.

No que se refere à demanda nutricional, fertilizantes como o 6-30-6 e 8-28-16 possuem em sua constituição sulfato de amônio e cloreto de potássio, como já comentado. Nos ensaios de campo, admitindo que a concentração salina não foi prejudicial às plântulas, os elementos nitrogênio e o potássio, associados ao fósforo, foram benéficos ao crescimento inicial da forrageira. A Figura 4 ilustra o efeito dos fertilizantes superfosfato simples e 8-28-16 no crescimento da parte aérea de *B. decumbens* aos 60 dias após a emergência (sementes não tratadas com inseticidas).



**Figura 4** - Parte aérea de *Brachiaria decumbens* aos 60 dias após a emergência (sementes não tratadas com inseticidas). A - Superfosfato simples; B – 8-28-16.

Com os resultados deste trabalho, concluiu-se que, em condições de casa de vegetação, o melhor resultado foi obtido com a semeadura da braquiária misturada ao SFS. Os fertilizantes N-P-K (8-28-16 e 6-30-6) reduziram a emergência das espécies de braquiária. Diferentemente dos resultados observados em casa de vegetação, nos experimentos em condições de campo, a maior densidade de plantas e a maior produção de massa seca foram obtidas com as sementes misturadas aos fertilizantes 8-28-16 e 6-30-6. Os tratamentos de sementes com o inseticida fipronil proporcionaram os melhores resultados tanto para a densidade de plantas quanto para massa seca, independente do tipo de fertilizante utilizado.

### LITERATURA CITADA

ANTUNES-KENYON, S. E.; KENNEDY, G. **Thiamethoxan**: a new active ingredient review. Boston: Massachusetts Pesticide Bureau, Department of Food Agriculture, 2001. 37 p.

AZIRES, L. K.; SILVA JR., A. E.; MAIA, M. Produtos fitossanitários. In: AZIRES, L. K. (Ed.). **Controle de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 807-809.

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 colômbio 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.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. p. 588-612.

CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J.; VELINI, 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. 23, p. 163-167, 1994.

CORSI, M. Formação de pastagens. **Revista Sementes JC Maschietto**, Penápolis, v. 5, n. 3, p, 2005.

DELL'AQUILA, A. Water uptake and protein synthesis in germinating wheat embryos under osmotic stress of polyethylene glycol. **Annals of Botany**, Camberra, v. 69, n. 2, p. 167-171, 1992.

DINIZ, A. F. **Efeito da salinidade na germinação e vigor de sementes de algodão herbáceo, *Gossypium hirsutum* L.** Fortaleza: CCA/UFC, 1979. 37 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA.

**Publicações.** Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/imprensa/artigos/artigos/>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

HADAS, A. Water uptake and germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic solution. **J. Exp. Botany**, v. 27. p. 480-489, 1976.

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-MG. **Anais...** Viçosa-MG: UFV, 1999. p. 201-234.

KNOTT, J. E. **Handbook for vegetable growers.** London: John Wiley & Sons, Inc., 1957. 238 p.

LIMA, E. V.; CAVARIANI, C.; LIMA, P. L.; CRUSCIOL, C. A. C.; NAKAGAWA, J. E.; VILLAS BOAS, R. L. Qualidade fisiológica de sementes de painço (*Panicum dichotomiflorum* Mix.) em função do tempo de mistura com o superfosfato simples. **Cult. Agrônômico**, v. 9, n. 8, p. 177-189, 2000.

McDONALD JR., M. B. Soybean seed inhibition: water absorption by seed parts. **Crop Science**, Madison, v. 28, n. 6, p. 993-997, 1988.

MOURA, J. C. **Manejo e adubação de pastagens.** Piracicaba: Instituto de Potassa e Fosfato, 1984. 12 p. (Informações Agronômicas, 25).

MUNNS, R. Comparative physiology of salt and water stress. **Plant, Cell and Environment**, v. 25, n. 10, p. 239-250, 2002.

PESTICIDE ACTION NETWORK UK JOURNAL - PAN. **Fipronil.** Disponível em: <<http://www.pan.uk.org/pestnews/actives/fipronil.htm>>. Acesso em: 29 nov. 2005.

PIMENTA, G. V. Tratamento de sementes. **Standak**, n. 45, 2004. Disponível em: <<http://www.jcmaschieto.com.br>>. Acesso em: 1<sup>o</sup> jan. 2008.

PRADO, C. L. O.; DINIZ, J. L. M.; PINTO, R. A. Controle de formigas cortadeiras *Atta* spp. (Hymenoptera, Formicidae) em *Brachiaria decumbens*. In: SEMANA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE JATAÍ, 1., 1999. Jataí-GO. **Anais...** Jataí, 1999. 38 p.

QUADROS, D. G. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubadas com quatro doses de N-P-K. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n. 3, p. 67-70, 2002.

ROSTON, A. J.; KUHN NETO, J. **Método CATI de formação de pastagens**. 2.ed. Campinas: CATI, 1978. p. 8. (Instrução Prática, 191).

SADER, R.; GAVIOLI, E. A.; MATTOS JR., D.; 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. **R. Bras. Sementes**, v. 13, p. 37-43, 1991.

SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. **Normas para manejo de pastagens**. Campinas: CATI, 1973. 41 p.

SORATTO, R. P.; LIMA, E. V.; MAUAD, M.; BOAS, R. L. V.; NAKAGAWA, J. Millet seeds mixed with phosphate fertilizers. **Sci. Agric.**, v. 60, p. 573-579, 2003.

STENERSEN, J. **Chemical pesticides: Mode of action and toxicology**. New York: CRC Press, 2004. 276 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Redwood City, 2006. 105 p.

TINGLE, C. C. D.; ROTHE, J. A.; DEWHURST, C. F.; LAUER, S.; KING, W. J. Health and environmental effects of fipronil. Disponível em: <<http://www.pan-uk.org/briefing/fipronil.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2004.

## TRATAMENTO DE SEMENTES E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE BRAQUIÁRIA

### RESUMO

O sucesso para formação de pastagens depende, entre outros fatores, da fertilização adequada do solo, da escolha de sementes de boa qualidade, do tratamento das sementes contra ataque de pragas e da adoção de formas corretas de semeadura. Objetivou-se com este trabalho avaliar o tratamento de sementes e profundidades de semeadura na emergência e crescimento de *Brachiaria decumbens*, cv. Basilisk e a *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu. Foram realizados quatro experimentos em solo argissolo franco argilo-arenoso de baixa fertilidade. Tanto no campo como na casa de vegetação, cada espécie de braquiária correspondeu a um experimento. Em condições de campo, os experimentos foram instalados no delineamento em blocos casualizados e em casa de vegetação adotou-se o delineamento inteiramente casualizado. Nos dois experimentos em condições de campo, foram avaliados dois métodos de semeadura de braquiária (em sulco e a lanço) e três tratamentos de sementes (thiametoxan, fipronil e testemunha). Aos 30 e 60 dias após a emergência (DAE) foi avaliado o número de plantas por metro quadrado, e aos 60 DAE a massa seca de plantas de braquiária foi determinada. Avaliou-se nos dois últimos experimentos em condições de casa de vegetação, três profundidades de semeadura de braquiária (0, 3 e 6 cm) e três tratamentos de sementes (thiametoxan, fipronil e testemunha). Aos 15 e 28 DAE foi avaliado o número de plantas por metro quadrado. A massa seca da parte aérea e das raízes foi quantificada aos 28 DAE. O inseticida fipronil proporcionou os melhores resultados tanto para o número de plantas de braquiária por área de solo quanto para massa seca, em campo. Nessas condições, sementes não tratadas, nos plantios realizados a lanço, proporcionaram menor produção de massa seca de plantas. Em casa de vegetação não houve efeito de tratamento de sementes para a massa seca da parte aérea, mas sim da profundidade de semeadura. A maior densidade de plantas e as maiores produções de massa seca de raiz e parte aérea foram observadas nas semeaduras realizadas entre 0 e 3 cm de profundidade, devendo ser evitada a profundidade de 6 cm.

**Palavras-chave:** método de semeadura, fipronil, thiametoxan.

## ***TREATMENT OF THE SEEDS AND SOWING DEPTHS ON THE EMERGENCE AND GROWTH OF BRACHIARIA GRASSES***

### **ABSTRACT**

The success for the formation of pastures depends, among other factors, on the suitable fertilization of the soil, on the choice of seeds of good quality, on the treatments of the seeds against the attack of pests and on the use of correct ways of sowing. The objective of this work was to evaluate the seed treatment and the sowing depths on the emergence and growth of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Four experiments were carried out a loam-clay-sandy argisol with low fertility. Both in the field and in the greenhouse, each species of *Brachiaria* corresponded to an experiment. Under the field conditions, the experiments were installed in an at random plots design and in the greenhouse a completely at random design was used. In the two experiments under thee field conditions two methods of *Brachiaria* sowing (in furrows and easting) and three seed treatments (thiametoxan, fipronil and control) were evaluated. At 30 and 60 days after the emergence (DAE) the number of plants per square meter was evaluated, and at 60 DAE the dry mass of the *Brachiaria* plants was determined. In the two last experiments under greenhouse conditions three sowing depths (0,3 and 6 cm) of the *Brachiaria* seeds, and three seed treatments (thiametoxan, fipronil and control) were evaluated. At 15 and 28 DAE the number of plants per square meter was evaluated. The aerial part and the root dry masses were quantified at 28 DAE. The insecticide fipronil produced the best results both for the *Brachiaria* number of plants per soil area and for the dry mass in the field. Under these conditions, seeds not treated by the casting sow, resulted in less production of plant dry mass. In the greenhouse these was no effect of the seed treatments for the aerial part dry mass but these was an effect of the sowing depths. The greatest density of plants and the greatest productions of dry mass of the roots and the aerial part were observed on the sowing done between the depths of 0 and 3 cm, and depths of 6 cm must be avoided.

**Keywords:** sowing methods, fipronil, thametoxan.

## INTRODUÇÃO

A área de pastagens no Brasil evoluiu significativamente com a introdução dos capins do gênero *Brachiaria* e suas espécies, que se adaptaram às condições edafoclimáticas dos trópicos, sendo predominante nas pastagens existentes e em formação (Macedo & Zimmer, 1993; Zimmer & Corrêa, 1993; Kichel, 2000).

A *Brachiaria decumbens* é uma espécie que ocorre de forma nativa no leste tropical africano, em altitudes acima de 800 m, sob um clima moderadamente úmido (Bogdan, 1977). Segundo Vieira (1974), essa gramínea é adaptada a áreas tropicais de verão chuvoso, com seca não superior a quatro meses. Apresenta, também, considerável produção de biomassa durante o ano, proporcionando excelente cobertura vegetal do solo (Alvim, 1990) e chegando a produzir de 10 a 14 toneladas de massa seca por hectare por ano. Seu maior problema é a alta susceptibilidade à cigarrinha-das-pastagens, uma praga que traz grandes prejuízos aos pecuaristas de todo o País (Skerman & Riveros, 1990).

A *Brachiaria brizantha* é uma planta cespitosa, muito robusta, medindo 1,5 a 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 & Bufarah, 1986). Ghisi & Pedreira (1987) relataram produções de até 36 toneladas de massa seca por hectare por ano. Apresenta 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).

Apesar de serem a base da alimentação animal da pecuária nacional, as áreas de pastagens têm apresentado rápido e acentuado declínio em sua capacidade produtiva em decorrência dos processos de degradação que se instalam, limitando e inviabilizando a produção de carne e/ou leite em muitas regiões do país (Zimmer & Corrêa, 1993).

Durante o processo de formação das pastagens, medidas de proteção das sementes e de plântulas recém-emergidas, por intermédio do tratamento de sementes, atuam como prevenção contra o ataque de pragas de solo, o que podem comprometer a produtividade final. Esse tratamento é fundamental, principalmente quando se realiza a semeadura a lanço, uma vez que as sementes forrageiras, que ficam à superfície, não estão protegidas pelo solo, ficando mais susceptíveis ao ataque de pragas principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento das plântulas (Azenha, 2003).

O inseticida thiametoxan é muito usado no Brasil no controle de diversas pragas, sendo recomendado para várias culturas como tomate, pastagens, citros, café, cana-de-açúcar e fumo, entre outras (Embrapa, 2007). Pertence ao grupo dos neonicotinóides, relacionados estrutural e funcionalmente à nicotina e que atuam em nível de receptores nicotínicos da acetilcolina (Stenersen, 2004).

O fipronil é outro inseticida utilizado no controle de pragas de solo, pertencente ao grupo químico dos fenilpirazóis. Atua no sistema nervoso central do inseto, especificamente no sistema GABA (ácido gama-aminobutírico); apresenta-se ativo principalmente por ingestão, determina paralisia espástica, morte e eliminação dos insetos sensíveis. (Tingle et al., 2004). O fipronil ainda apresenta a vantagem de controlar biótipos resistentes a outros produtos do mercado (Boaretto & Forti, 1997; Embrapa, 2007).

Diferentes arranjos de semeadura de *B. brizantha* cv. Marandu foram testadas em Viçosa, MG. O cultivo de duas linhas de “Marandu” na entrelinha do milho, semeadas com o auxílio de semeadoras específicas para sementes pequenas, propiciou maior disponibilidade de biomassa no momento da colheita do milho em relação aos outros arranjos (Jakelaitis et al., 2005). De acordo com os mesmos autores, as formas de semear braquiária no sistema Lavoura–Pecuária, basicamente, são a semeadura a lanço e a semeadura com máquina própria para plantio direto. O plantio é mais eficiente quando realizado com máquina que possui sistema de distribuição independente de sementes grandes e pequenas. Todavia, existem produtores que não dispõem de implemento específico para executar tal atividade. Nesse sentido, caso não haja disponibilidade de uma semeadora específica que faça o plantio simultâneo de sementes grandes e pequenas, pode-se misturar a semente de braquiária ao adubo no momento da semeadura, quando da instalação do consórcio milho-braquiária, por exemplo. A outra linha de braquiária poderá ser plantada antes ou depois do milho, também misturada ao adubo, porém em menor dosagem deste ou a lanço (Kluthcouski et al., 2000).

Se o método de semeadura adotado for com máquina própria para plantio direto, é de suma importância atenção à profundidade de semeadura. É importante sempre lembrar que sementes de braquiária colocadas em profundidade no solo, têm dificuldades em emergir.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o tratamento de sementes e profundidades de semeadura na emergência e crescimento de *Brachiaria decumbens*, cv. Basilisk e a *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu.

## MATERIAL E MÉTODOS

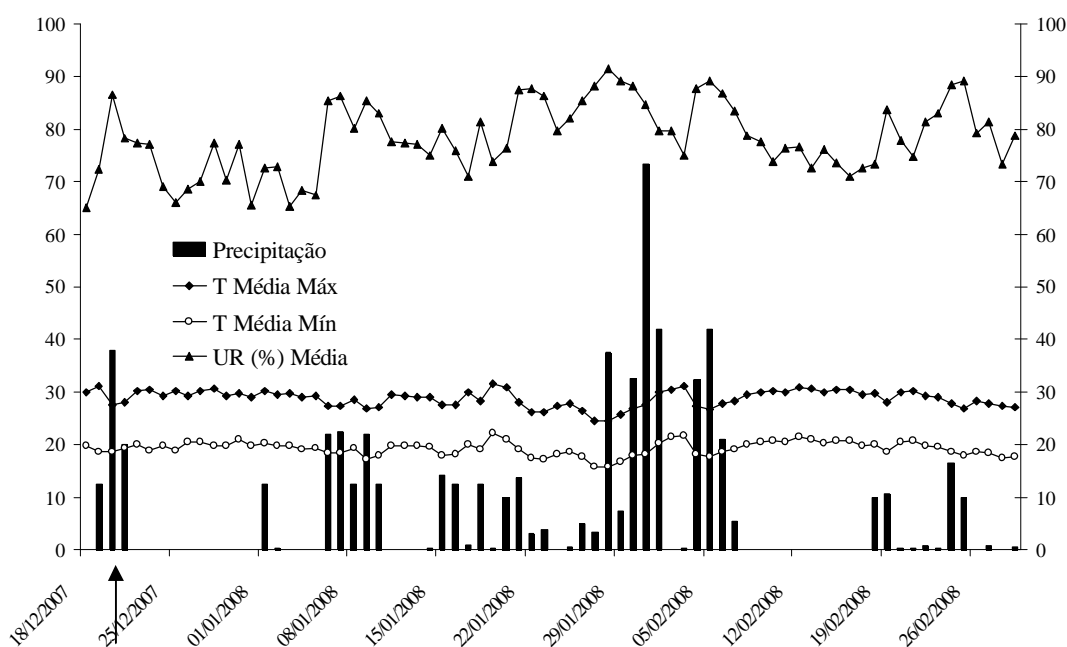
Os experimentos foram realizados na Universidade Federal de Viçosa-MG (altitude: 648,74 m; latitude: 20° 45' 14" S; longitude: 42° 52' 53" W; coordenadas UTM (m): 7.703.630 N e 720.570 E). As características químicas do solo argissolo franco argilo-arenoso de baixa fertilidade, estão descritas na Tabela 1.

Na Figura 1 encontram-se os dados diários de temperaturas médias máximas e mínimas, umidade relativa média e precipitação pluvial, referentes ao período de condução dos experimentos em condições de campo.

**Tabela 1** - Características químicas do solo utilizado. Viçosa, MG

Solo	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H + Al	CTC(T)	SB	MO
	(H <sub>2</sub> O)	(mg dm <sup>-3</sup> )				(cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )			(%)	(dag kg <sup>-1</sup> )
*	5,9	5,2	81	2,8	1,4	0,00	2,64	4,41	7,05	2,55

\* Solo: Argissolo franco argilo-arenoso.



**Figura 1** - Dados diários de temperaturas máximas (T°C média máx), mínimas (T°C média mín), umidade relativa (UR %) e precipitação pluvial (mm), referentes ao período de condução dos experimentos em condições de campo (Data de semeadura: 18/12/2007).

Foram realizados quatro experimentos com *Brachiaria decumbens* cultivar Basilisk e *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, ambas com 76% de VC (valor cultural), sendo um experimento para cada espécie, no campo e na casa de vegetação.

Os tratamentos de sementes foram executados pela empresa fabricante, seguindo metodologia própria (Marangatu Sementes).

### **Experimentos realizados em condições de campo**

Em condições de campo foram realizados dois experimentos, um para cada espécie de braquiária, num delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas de 6 x 4 m (24 m<sup>2</sup>). Para instalação desses experimentos fez-se a dessecação da área com os herbicidas glyphosate + 2,4-D (1,44 + 0,335 kg ha<sup>-1</sup>) em mistura no tanque, três semanas antes da semeadura, a qual foi realizada em 18/12/2007.

Nas parcelas onde a semeadura foi realizada em sulco, as sementes foram misturadas ao superfosfato simples (SFS) - formulação granulada - e a semeadura realizada na profundidade de três centímetros com máquina específica para plantio direto (Semeadora Knapik). O espaçamento foi de 0,5 m entre linhas, com densidade aproximada de semeadura de 66 sementes por metro quadrado.

Nas parcelas onde a semeadura foi realizada a lanço, o SFS foi aplicado previamente (622 kg ha<sup>-1</sup>), com o auxílio da semeadora KNAPIK, na dosagem correspondente a 112 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Utilizou-se equipamento costal próprio de distribuição de sementes a lanço, calibrado de tal forma a distribuir aproximadamente 6 kg ha<sup>-1</sup> de sementes.

Para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas que emergiram juntamente com a braquiária na área experimental foi aplicado o herbicida atrazine na dose de 1,5 kg ha<sup>-1</sup> aos 25 dias após a emergência (DAE). Realizou-se a capina manual quando necessário para retirar as gramíneas infestantes.

Foram avaliadas a densidade e massa seca das plantas de braquiária. Para a característica densidade de plantas, os experimentos foram analisados admitindo um esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas de um esquema fatorial 3 X 2, sendo, três tratamentos de sementes (thiametoxan 140 g 100 kg<sup>-1</sup> de semente; fipronil 50 g 100 kg<sup>-1</sup> de semente e testemunha) e dois métodos de semeadura (máquina específica para plantio direto e plantio superficial, a lanço). Nas subparcelas, as épocas de avaliações foram 30 e 60 DAE.

Para a característica massa seca da parte aérea (MSPA) os experimentos foram conduzidos seguindo o esquema fatorial 3 X 2, cujos tratamentos foram os mesmos para a característica densidade de plantas, exceto as épocas de avaliações.

As avaliações de densidade de plantas foram realizadas aos 30 e 60 DAE e massa seca aos 60 DAE em quatro amostras de 1 m<sup>2</sup> por parcela. Essas avaliações foram determinadas sempre na mesma posição da parcela. A massa seca das plantas foi determinada após secagem em estufa de ventilação forçada a  $\pm 70$  °C por 72 horas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade, de acordo com as significâncias obtidas no teste F.

### **Experimentos realizados em condições de casa de vegetação**

Em condições de casa de vegetação foram realizados dois experimentos, um para cada espécie de braquiária, num delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Para a instalação desses experimentos, foi coletado o mesmo tipo de solo do local dos ensaios de campo para preenchimento das caixas plásticas. Essas caixas mediam 40 centímetros de comprimento, 28 centímetros de largura, 10 centímetros de altura e área de 0,112 m<sup>2</sup>. Cada caixa correspondeu a uma repetição. Após o preenchimento da caixa com o solo, os sulcos foram feitos nas respectivas profundidades de semeadura, 0, 3 e 6 cm. O adubo utilizado foi o superfosfato simples (SFS), na forma de grânulos, em dose equivalente a 112 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Em cada sulco foi semeada 50 sementes de braquiária misturadas a 12,44g de SFS, nas profundidades estabelecidas para cada tratamento. A semeadura foi realizada em 12/01/2008. O solo das caixas foi irrigado diariamente de tal forma a deixá-lo próximo a 70% da capacidade de campo.

Foi avaliada a densidade de plantas de braquiária por caixa aos 15 e 28 DAE. A massa seca das raízes e da parte aérea das plantas foi avaliada aos 28 DAE após secagem em estufa de ventilação forçada a  $\pm 70$  °C por 72 horas.

Para a característica densidade de plantas, os experimentos foram analisados admitindo um esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas de um esquema fatorial 3 X 3, sendo, três tratamentos de sementes (thiametoxan 140 g 100 kg<sup>-1</sup> de semente; fipronil 50 g 100 kg<sup>-1</sup> de semente e testemunha) e três profundidades de semeadura (0, 3 e 6 cm). As épocas de avaliações, 15 e 28 DAE, constituíram as subparcelas

Para a característica massa seca da parte aérea (MSPA) e, massa seca do sistema radicular (MSSR), esses experimentos foram conduzidos seguindo um esquema fatorial 3 X 3, cujos tratamentos foram os mesmos para a característica densidade de plantas, exceto as épocas de avaliações.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade, de acordo com as significâncias obtidas no teste F.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimentos realizados em condições de campo

Verifica-se que para a *Brachiaria decumbens*, houve efeito ( $p < 0,05$ ) para tratamento de sementes, época de avaliação e interação época de avaliação x método de semeadura. Para a *Brachiaria brizantha* houve efeito do tratamento de sementes, tratamento de sementes x método de semeadura, época de avaliação e a interação época de avaliação x método de semeadura (Tabela 2).

**Tabela 2** - Resumo da análise de variância da característica de densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, em função de época de avaliação, tratamento de sementes e tipos de semeaduras; em condições de campo

FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Bloco	3	15,4369	2,6362
Tratamento de semente (TS)	2	44,1663*	84,2503*
Método de semeadura	1	15,3284 <sup>ns</sup>	7,9218 <sup>ns</sup>
TS x Método de semeadura	2	39,1155 <sup>ns</sup>	13,9248*
Resíduo (a)	15	10,7600	2,1180
Época	1	19,5393*	6,3802*
Época x TS	2	0,5862 <sup>ns</sup>	0,1097 <sup>ns</sup>
Época x Método de semeadura	1	9,2972*	6,7500*
Época x TS x Tipo de semeadura	2	0,1370 <sup>ns</sup>	0,3544 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	18	0,2234	0,4420
CV % Parcela		138,66	68,32
CV % Subparcela		8,44	14,91

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

<sup>1/</sup> **Tratamento de sementes (TS):** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida; **Método de semeadura:** Máquina específica para plantio direto e plantio a lanço; **Época:** avaliação aos 30 e aos 60 dias após a emergência (DAE).

Observa-se que os maiores valores (Tabelas 3 e 4) de densidade de plantas de *B. decumbens* e *B. brizantha* foram obtidos nas sementeiras realizadas a lanço e após 60 dias de emergência. O plantio realizado com máquina específica para plantio direto distribuiu as sementes de braquiária ao longo do sulco a profundidades de 3 a 5 centímetros, retardando o processo de emergência das plântulas.

**Tabela 3** - Valores médios de densidade de plantas (número m<sup>-2</sup>) de *Brachiaria decumbens* em função de métodos de sementeira e época de avaliação

Época	Método de sementeira	
	Máquina	Superficial (a lanço)
30 DAE	9,6 Aa	10,0 Ab
60 DAE	10,4 Ba	14,4 Aa

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

**Tabela 4** - Valores médios de densidade de plantas (número m<sup>-2</sup>), de *Brachiaria brizantha* em função de métodos de sementeira e época de avaliação

Época	Método de sementeira	
	Máquina	Superficial (a lanço)
30 DAE	8,0 Aa	8,2 Ab
60 DAE	8,0 Ba	11,2 Aa

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

Para a *B. decumbens*, o tratamento de sementes foi significativo. Os inseticidas thiametoxan e fipronil - nos estádios iniciais de crescimento - mostraram eficiência no combate às pragas de solo (Tabela 5), proporcionando maior densidade de plantas, comparada à ausência de tratamentos.

A densidade de plantas de *B. brizantha* foi maior quando o tratamento de sementes foi realizado com o inseticida fipronil conjuntamente com o sistema de plantio a lanço (Tabela 6). O tratamento testemunha foi inferior a ambos os tratamentos de sementes quando a sementeira foi realizada em sulcos, e similar ao thiametoxan quando a sementeira foi realizada a lanço. Nesse método de sementeira, o fipronil se situou em posição superior aos demais tratamentos.

**Tabela 5** - Valores médios de densidade de plantas (número m<sup>-2</sup>), de *Brachiaria decumbens*, em função de tratamentos de sementes

Tratamento de semente	Média
thiametoxan	14,28 a
fipronil	11,58 ab
testemunha	7,68 b

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

**Tabela 6** - Valores médios de densidade de plantas (número m<sup>-2</sup>), de *Brachiaria brizantha* em função de métodos de semeadura e tratamento de sementes

Tipo de semeadura	Tratamento de semente		
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha
Máquina	8,2 Aa	11,8 Ab	4,2 Ba
Superficial (a lanço)	5,6 Ba	16,4 Aa	6,8 Ba

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

Na Tabela 7 encontra-se a análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA) de *B. decumbens* e *B. brizantha*. Para ambas as espécies houve efeito da interação entre os fatores estudados.

**Tabela 7** - Resumo da análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA), de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* em função de métodos de semeadura e tratamento de sementes

FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados Médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Bloco	3	15701,39	2334,68
Método de Semeadura	1	25432,28 <sup>ns</sup>	6162,90*
Tratamento de semente	2	220630,10*	226856,30 <sup>ns</sup>
M. Sem. x Tratamento de semente	2	87379,15*	17287,79*
Resíduo	15	13099,02	3412,34
CV %		15,85	11,72

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

<sup>1/</sup> **Método de semeadura:** Máquina específica para plantio direto e plantio a lanço; **Tratamento de sementes:** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 8 é possível inferir que, em condições de campo, sementes de *B. decumbens* não tratadas com inseticidas, nos plantios realizados a lanço, apresentaram produção de massa seca menor que aquelas em que as sementes foram tratadas.

**Tabela 8** - Valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA), em kg ha<sup>-1</sup>, de *Brachiaria decumbens* em função de métodos de semeadura e tratamento de sementes

Semeadura	Tratamento de semente		
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha
Máquina	732,22 Aa	869,36 Aa	662,39 Aa
Superficial (a lanço)	885,33 Aa	784,45 Aa	398,87 Bb

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

Comparando os valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA) em função do tratamento de sementes de *B. brizantha* (Tabela 9), observou-se que o inseticida fipronil proporcionou os maiores valores em ambos os métodos de semeadura. Mesmo não ocorrendo o enterrio das sementes, o inseticida fipronil mostrou-se mais eficaz. De acordo com Tingle et al., (2004), a eficácia do fipronil está relacionada com seu mecanismo de ação. O fipronil, um fenil-pirazol que atua no sistema nervoso central, possui ação de contato no controle de insetos, bloqueando os canais de cloro controlados pelo GABA (ácido gama-aminobutírico), determinando paralisia espástica e morte. O fipronil apresenta ainda a vantagem de controlar insetos como, saúva-parda (*Atta capiguara*), cupim (*Cornitermes cumulans*, *Syntermes molestus*, *Proconitermes triacifer*), lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) e coró-das-pastagens (*Phyllophaga cuyabana*) (Embrapa, 2007).

Resultados semelhantes foram observados em trabalhos realizados por Boaretto e Forti (1997), que relatam que o fipronil controlou eficazmente insetos resistentes a outras moléculas convencionais, como piretróides e organofosforados.

Do mesmo modo, Prado et al., (1999) verificaram que o fipronil foi mais eficiente que inseticidas neonicotinóides no controle de *Atta spp.* em *B. decumbens*. A molécula de fipronil possui formulação hidrofóbica, demonstrando boa persistência à chuva (Tingle et al., 2004). Essa característica passa a ser relevante, uma vez que a pluviosidade foi expressiva durante o período de condução do experimento (Figura 1).

**Tabela 9** - Valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA), em kg ha<sup>-1</sup>, de *Brachiaria brizantha* em função de métodos de semeadura e tratamento de sementes

Semeadura	Tratamento de semente		
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha
Máquina	459,40 Ba	629,50 Ab	358,24 Ba
Superficial (a lanço)	395,94 Ba	751,76 Aa	395,58 Ba

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

A produção de massa seca de *B. brizantha* (Tabela 9), obtida com tratamento das sementes com thiametoxan, foi idêntica à obtida na testemunha sem aplicação, e inferior à massa seca obtida com tratamento de sementes com fipronil. Isso provavelmente indica menor eficiência do thiametoxan em controlar pragas de solo e da parte aérea quando comparado ao fipronil. De acordo com Antunes-kenyon & Kennedy (2001), esse resultado pode estar associado à elevada mobilidade do thiametoxan nos solos, não permanecendo no ambiente após longos períodos de intensa pluviosidade. Suas propriedades físico-químicas indicam baixa sorção do composto pelos colóides do solo e, portanto, alto potencial de lixiviação, provocando a contaminação de lençóis freáticos e cursos d'água. O thiametoxan é muito usado no Brasil no controle de diversas pragas, como, cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*), percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) e o cupim-de-montículo (*Procornitermes triacifer*) (Embrapa, 2007). É recomendado para várias culturas como tomate, pastagens, citros, café, cana-de-açúcar e fumo, entre outras. Entretanto, seu comportamento tanto nos solos quanto em muitas culturas, ainda é pouco conhecido (Antunes-kenyon & Kennedy, 2001).

Os resultados obtidos com o método de semeadura a lanço estão dentro do esperado, uma vez que o tratamento de sementes com inseticidas proporciona proteção principalmente contra o ataque de insetos de solo, protegendo as forrageiras nos estádios iniciais de desenvolvimento. De acordo com os resultados, para *B. decumbens* e *B. brizantha*, a semeadura a lanço deverá ser realizada mediante prévio tratamento de sementes, garantindo boa produção de massa seca. A semeadura a lanço ainda tem a vantagem de apresentar grande capacidade operacional na formação de pastagem, podendo ser realizada de forma manual ou mecânica (Kornelius, 1979). Os cuidados com relação a esse método de semeadura estão ligados à dependência das condições

ambientais que prevalecem após as mesmas, devido ao deficiente contato que se observa entre as sementes e o solo (Zimmer e Corrêa, 1983).

### Experimentos realizados em condições de casa de vegetação

Em casa de vegetação, verifica-se que, tanto para a densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* como para *Brachiaria brizantha*, houve efeito ( $p < 0,05$ ) de tratamento de sementes, profundidade de semeadura e interação tratamento de sementes x profundidade de semeadura. (Tabela 10).

**Tabela 10** - Resumo da análise de variância da densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, em função de profundidades de semeadura, tratamento de sementes e épocas de avaliação em condições de casa de vegetação

FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Tratamento de semente (TS)	2	282,1250*	235,7639*
Profundidade da semeadura (PS)	2	2719,0420*	969,5972*
TS x PS	4	136,1667*	154,8056*
Resíduo (a)	27	25,6805	14,9953
Época	1	0,01388 <sup>ns</sup>	0,01388 <sup>ns</sup>
Época x TS	2	0,01388 <sup>ns</sup>	0,01388 <sup>ns</sup>
Época x PS	2	0,01388 <sup>ns</sup>	0,01388 <sup>ns</sup>
Época x TS x PS	4	0,01388 <sup>ns</sup>	0,01388 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	27	0,01388	0,01389
CV % Parcela		144,87	145,67
CV % Subparcela		0,88	1,72

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

<sup>1/</sup> **Tratamento de sementes (TS):** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida; **Profundidade de semeadura (PS):** 0, 3 e 6 centímetros; **Época:** avaliação aos 15 e aos 28 dias após a emergência (DAE).

De acordo com a Tabela 11, verifica-se que para semeadura de *B. decumbens* realizada a 6 cm, a densidade inicial de plantas, foi significativamente menor que nas demais profundidades para todos os tratamentos. Verifica-se ainda que, quando as sementes foram tratadas com fipronil, na semeadura à profundidade de 3 cm, a densidade de plantas foi superior às demais. Para a maioria das situações, a semeadura à profundidade de 0 ou 3 cm apresentou os melhores resultados.

**Tabela 11** - Valores médios de densidade de plantas (número por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>), de *Brachiaria decumbens* em função de profundidades de semeadura e tratamento de sementes

Profundidade de semeadura (cm)	Tratamento de semente		
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha
0	23,7 Aa	12,5 Bb	18,5 ABa
3	26,7 Aa	20,8 Aa	14,5 Ba
6	1,5 Ab	1,0 Ac	1,0 Ab

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

A densidade de plantas de *B. brizantha* em semeaduras superficiais foi reduzida com o uso dos inseticidas para tratamento de sementes (Tabela 12). Supõe-se que *B. brizantha* possa ser mais sensível aos inseticidas avaliados que *B. decumbens*; no entanto, não foram encontradas referências que afirmem essa hipótese. Mesmo assim, a densidade de plantas foi significativamente superior se comparada às semeaduras realizadas nas profundidades de 3 e 6 cm. Para ambas as braquiárias, as semeaduras mais profundas resultaram em menor densidade de plantas (Tabelas 11 e 12).

**Tabela 12** - Valores médios de densidade de plantas (número por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>), de *Brachiaria brizantha* em função de profundidades de semeadura e tratamento de sementes

Profundidade de semeadura (cm)	Tratamento de semente		
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha
0	7,0 Ba	10,5 Ba	22,3 Aa
3	6,5 Aa	5,0 Ab	8,5 Ab
6	1,0 Ab	0,2 Ab	0,5 Ac

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

Na Tabela 13 encontra-se a análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA) de *B. decumbens* e *B. brizantha* em função de profundidades de plantio (0, 3 e 6 cm) e tratamentos de sementes (thiametoxan, fipronil e testemunha) em casa de vegetação. Somente a profundidade de semeadura influenciou o acúmulo de massa seca na parte aérea de ambas as espécies de braquiária avaliadas.

**Tabela 13** - Resumo da análise de variância da massa seca da parte aérea (MSPA) de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* em função de profundidades e tratamento de sementes, em casa de vegetação

FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados Médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Profundidade	2	194,4278*	93,7905*
Tratamento de semente	2	0,2793 <sup>ns</sup>	0,3796 <sup>ns</sup>
Profundidade x Tratamento de semente	4	1,3970 <sup>ns</sup>	1,0955 <sup>ns</sup>
Resíduo	27	0,8144	1,0950
CV %		17,04	29,17

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

<sup>1/</sup> **Tratamento de sementes:** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida; **Profundidade de semeadura:** 0, 3 e 6 centímetros.

Na Tabela 14 encontra-se a análise de variância da massa seca do sistema radicular (MSSR) de *B. decumbens* e *B. brizantha*, em função de profundidades de plantio e tratamento de sementes em casa de vegetação. Para a *B. decumbens* houve efeito apenas da profundidade de semeadura. Para a *B. brizantha* houve efeito da profundidade de semeadura, do tratamento de sementes e da interação profundidade de semeadura x tratamento de sementes.

**Tabela 14** - Resumo da análise de variância da massa seca da raiz (MSSR), de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* em função de profundidades e tratamento de sementes

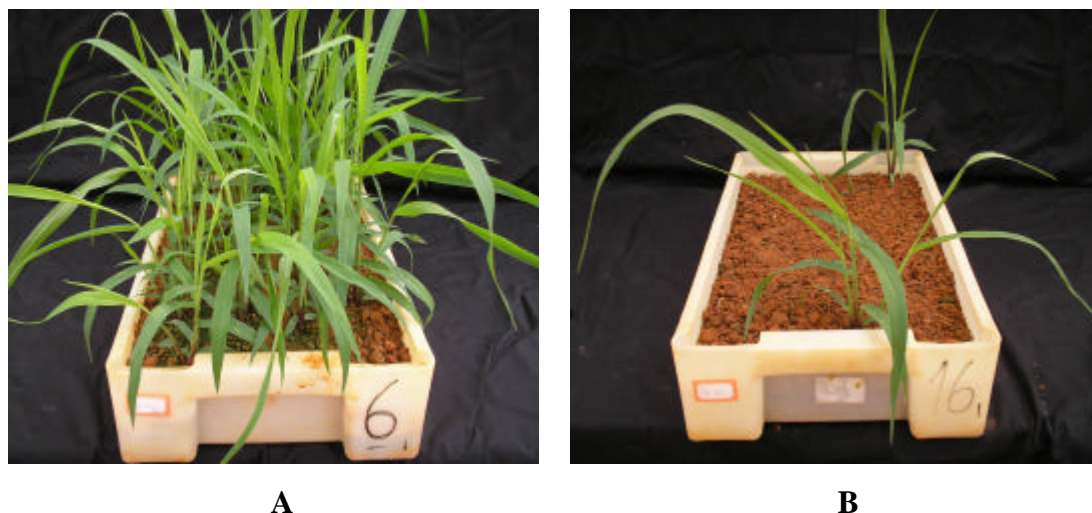
FV <sup>1/</sup>	GL	Quadrados Médios	
		<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>
Profundidade	2	17,5407*	15,0265*
Tratamento de semente	2	0,9816 <sup>ns</sup>	1,2732*
Profundidade x Tratamento de semente	4	0,5704 <sup>ns</sup>	1,4312*
Resíduo	27	0,3205	0,2593
CV %		34,23	35,42

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

<sup>1/</sup> **Tratamento de sementes:** thiametoxan ou fipronil em dose única, além de uma testemunha sem inseticida; **Profundidade de semeadura:** 0, 3 e 6 centímetros.

Os maiores valores de massa seca da parte aérea e do sistema radicular (Tabelas 15, 16 e 17) foram observados para semeaduras realizadas superficialmente, tendo em

vista que as sementes de braquiária são pequenas e apresentam pouca reserva. A Figura 2 ilustra o efeito da profundidade de semeadura no crescimento da parte aérea de *B. brizantha* aos 28 dias após a emergência (sementes não tratadas com inseticidas).



**Figura 2** - Parte aérea de *Brachiaria brizantha* aos 28 dias após a semeadura (sementes não tratadas com inseticidas). A – Plantio superficial (0 cm); B – Plantio a 6 cm de profundidade.

Durante o período inicial de formação do pasto, a reserva orgânica da semente é responsável por fornecer os nutrientes necessários para a sobrevivência e desenvolvimento das novas plantas. Como as sementes de gramíneas forrageiras são, de modo geral, muito pequenas, elas possuem poucas reservas (Abreu, 1993). Isso significa que, se a planta depender das reservas da semente por longo período após a emergência, essas reservas poderão não ser suficientes para sustentar a nova plântula até que ela se estabeleça e seja auto-suficiente na produção de fotoassimilados (Taiz & Zeiger, 2006). Para que a plântula deixe de depender das reservas da semente, é preciso que a fotossíntese inicie o mais cedo possível. Quanto maior a profundidade de semeadura, maior será o percurso da plântula até o acesso à luz. Os resultados deste trabalho demonstram que semeaduras a profundidades acima de 6 cm devem ser evitadas. Dessa forma, recomenda-se semeá-las o mais superficial possível (Tabelas 15, 16 e 17).

Outros aspectos relacionados às profundidades nas quais as sementes podem germinar referem-se ao seu tamanho e as características do solo onde elas serão semeadas. Em tese, espécies de sementes pequenas são mais afetadas pela profundidade de semeadura que as sementes grandes (Alcântara et al., 1977).

**Tabela 15** - Valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA), em gramas por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>, de *Brachiaria decumbens* em função de profundidades e tratamento de sementes

Profundidade (cm)	Tratamento de semente			Média
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha	
0	9,36	8,06	7,91	8,44 a
3	6,34	6,67	7,02	6,67 b
6	0,71	0,90	0,67	0,76 c
Média	5,47 A	5,21 A	5,20 A	-

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

**Tabela 16** - Valores médios de massa seca do sistema radicular (MSSR), em gramas por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>, de *Brachiaria decumbens* em função de profundidades e tratamento de sementes

Profundidade (cm)	Tratamento de semente			Média
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha	
0	3,14	2,02	2,44	2,53 a
3	2,30	1,63	2,51	2,14 a
6	0,24	0,35	0,23	0,27 b
Média	1,89 A	1,33 A	1,73 A	-

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

**Tabela 17** - Valores médios de massa seca, em gramas por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>, da parte aérea (MSPA) de *Brachiaria brizantha* em função de profundidades e tratamento de sementes

Profundidade (cm)	Tratamentos de sementes			Média
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha	
0	5,27	6,25	5,91	5,81 a
3	4,55	3,91	5,06	4,50 b
6	0,72	0,22	0,40	0,44 c
Médias	3,51 A	3,46 A	3,79 A	-

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

Não houve diferença entre os tratamentos de sementes com thiametoxan ou fipronil (Tabelas 15, 16 e 17). Estes resultados eram esperados, uma vez que em casa de vegetação a ocorrência de pragas de solo tende a ser menor que a observada em condições de campo. Os resultados estão de acordo com Azenha (2003), que relata que o tratamento de sementes tem como finalidade melhorar as condições para sua germinação, não produzindo efeito sobre a porcentagem de germinação. Para a semeadura superficial, o inseticida thiametoxan não trouxe benefícios ao crescimento do sistema radicular de *B. brizantha*, demonstrando valores inferiores até mesmo ao observado na testemunha (Tabela 18). À semelhança dos resultados obtidos por Azires et al., (2000), a hipótese que melhor explica esse fenômeno pode ser a existência de efeito antagônico entre inseticidas neonicotinóides usados para o tratamento de sementes e o tipo de adubo utilizado - nesse caso, o superfosfato simples. Especula-se também que esse comportamento pode estar relacionado ao efeito tóxico do inseticida thiametoxan sobre as raízes de *B. brizantha*. Entretanto, por ser um inseticida da classe de neonicotinóides, seu comportamento em muitas culturas ainda é pouco conhecido (Antunes-kenyon & Kennedy, 2001).

**Tabela 18** - Valores médios de massa seca, em gramas por caixa de 0,112 m<sup>2</sup>, do sistema radicular (MSSR) de *Brachiaria brizantha* em função de profundidades e tratamento de sementes

Profundidade (cm)	Tratamento de semente		
	Thiametoxan	Fipronil	Testemunha
0	1,25 Ba	2,42 Aa	3,01 Aa
3	2,05 ABa	1,41 Bb	2,31 Aa
6	0,29 Ab	0,08 Ac	0,09 Ab

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

Resultados semelhantes ao deste trabalho foram obtidos por Abreu (1993). Esse autor realizou estudos em Minas Gerais, em áreas sob Latossolo Vermelho-Amarelo, e verificou que a semente da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, semeada a uma profundidade entre quatro e seis centímetros, sofreu um decréscimo no peso da massa seca das raízes, na área foliar e no peso da massa seca da parte aérea.

Um dos maiores inconvenientes para o estabelecimento de forrageiras por sulcos, nos trópicos, é a falta de equipamentos adequados. Grande parte das sementeiras é efetuada com semeadoras de cereais, as quais, na maioria das vezes, não permitem posicionar as sementes a determinada profundidade com exatidão.

Os resultados também corroboram com experimentos conduzidos por Zimmer e Corrêa, (1983) que observaram nas formações de pastagens com *B. decumbens* realizadas com semeadoras de cereais, a 4 cm de profundidade, que, 31% das sementes ficaram depositadas abaixo dessa profundidade. Para a mesma espécie, obteve-se 41% a mais de plantas quando se utilizou a sementeira a lanço.

Com os resultados deste trabalho, concluiu-se que, o tratamento de sementes com inseticidas - em especial o fipronil -, nos plantios realizados a lanço, proporcionou maior densidade e maior produção de massa seca de plantas. Em casa de vegetação não houve efeito de tratamento de sementes para a massa seca da parte aérea, mas sim da profundidade de sementeira. A maior densidade de plantas e as maiores produções de massa seca de raiz e parte aérea foram observadas nas sementeiras realizadas entre 0 e 3 cm de profundidade.

## LITERATURA CITADA

ABREU, J. G. **Influência da profundidade de sementeira e da pressão de compactação no solo, sobre a emergência da *Brachiaria brizantha* STAPF cv. Marandu**. 1993. 65 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1993.

ALCÂNTARA, P. D.; BUFARAH, G. **Plantas Forrageiras: gramíneas e leguminosas**, 1986. 150 p.

ALCÂNTARA, P. B.; ROCHA, G. L.; SILVA, O. H.; MORI, J.; RIBEIRO, J. E. G.; BURNQUIST, W. L.; MALAVASI, E. M.; CARMO, A. A. Influência da profundidade da sementeira na germinação de gramíneas e leguminosas forrageiras. **B. Industr. Anim.**, v. 1, n. 34, p. 121-126, 1977.

ALVIM, M. J. Aplicação de nitrogênio em acessos de braquiária. 1. Efeito sobre a produção de massa seca. **Past. Tropic.**, v. 12, n. 2, p. 2-6, 1990.

ANTUNES, K.; KENNEDY, G. **Thiamethoxam: a new active ingredient review**. Boston: Massachusetts Pesticide Bureau, Department of Food Agriculture, 2001. p. 37-40.

AZENHA, A. C. Tratamento de sementes forrageiras. **Revista Sementes JC Maschietto**, Penápolis, n. 1, p. 9-11, 2003.

AZIRES, L. K.; SILVA JR., A. E.; MAIA, M. Produtos fitossanitários. In: AZIRES, L. K. (Ed.). **Controle de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 807-809.

BOARETTO, M. A. C.; FORTI, L. C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. **Série Técnica IPEF**, v. 11, n. 30, p. 31-46, 1997.

BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and fodder plants**. New York: Longman, 1977. 475 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA.  
**Publicações**. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/imprensa/artigos/artigos/>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

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. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 59-67, 2005.

KICHEL, A. N. Produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIAS, 1., 2000, Lavras. **Anais...** Lavras : UFLA, 2000. p. 51-68.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BACELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. **Sistema Santa Fé** – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antonio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 28-32. (Circular Técnica, 38).

KORNELIUS, E. Establecimiento y manejo de praderas en los cerrados del Brasil. In: KORNELIUS, E. (Ed.). **Producción de pastos en suelos ácidos de los tropicos**. Cali: CIAT, 1979.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistema de Pasto-Lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1993. p. 216-245.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. **Brachiaria brizantha** cv. **Marandu**. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1984. 31 p. (EMBRAPA-CNPGC, Documentos, 21).

PRADO, C. L. O.; DINIZ, J. L. M.; PINTO, R. A. Controle de formigas cortadeiras *Atta* spp. (Hymenoptera, Formicidae) em *Brachiaria decumbens*. In: SEMANA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE JATAÍ, 1., 1999. Jataí-GO. **Anais...**, Jataí, 1999. 38 p.

SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. **Tropical grasses**. Roma: FAO, 1990. 832 p.

STENERSEN, J. **Chemical pesticides: Mode of action and toxicology**. New York: CRC Press, 2004. 276 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Redwood City, 2006. 105 p.

TINGLE, C. C. D.; ROTHE, J. A.; DEWHURST, C. F.; LAUER, S.; KING, W. J. Health and environmental effects of fipronil. Disponível em: <<http://www.pan-uk.org/briefing/fipronil.pdf>>. Acesso em: 12 Ago. 2004.

VIEIRA, J. M. **Espaçamento e densidade de sementeira de *B. decumbens* Stapf para formação de pastagens**. 1974. 160 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Campinas, 1974.

ZIMMER, A. H.; CORRÊA, E. S. A pecuária nacional, uma pecuária de pasto. In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993. Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: IZ, 1993. p. 9-25.

### 3. CONCLUSÕES

- O efeito da mistura das sementes de braquiária aos fertilizantes, 6-30-6 e 8-28-16, foi mais intenso em condições de casa de vegetação. Nessas condições, o superfosfato simples proporcionou os maiores valores de densidade e massa seca de plantas de braquiária.
- Diferentemente dos resultados observados em casa de vegetação, no campo, “os efeitos salinos” dos fertilizantes não foram prejudiciais à forrageira.
- Recomenda-se a semeadura das duas espécies de braquiária em profundidade de até 3 cm e o tratamento de semente com o fipronil, principalmente para semeadura a lanço.