

**EFEITOS DE CORRETIVOS DE SOLO
APLICADOS EM *Brachiaria brizantha* cv.
MARANDU NA INFESTAÇÃO DO
PERCEVEJO CASTANHO DAS RAÍZES
Atarsocoris brachiariae BECKER, 1996
(HEMIPTERA: CYDNIDAE) E NA
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PRODUÇÃO DE
MASSA SECA DA PLANTA**

ELZA AMÉLIA DE SOUZA

2008

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Souza, Elza Amélia de.

Efeitos de corretivos de solo aplicados em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na infestação do percevejo castanho das raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae e na composição química e produção de massa seca da planta / Elza Amélia de Souza. – Lavras : UFLA, 2008.

59 p. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2008.

Orientador: Jair Campos de Moraes.

Bibliografia.

1. Insecta. 2. Resistência induzida. 3. Silício. 4. Pastagens. 5. Pragas – Manejo integrado. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 633.2089754

ELZA AMÉLIA DE SOUZA

**EFEITOS DE CORRETIVOS DE SOLO APLICADOS EM *Brachiaria
brizantha* CV. MARANDU NA INFESTAÇÃO DO PERCEVEJO
CASTANHO DAS RAÍZES *Atarsocoris brachiariae* BECKER, 1996
(HEMIPTERA: CYDNIDAE) E NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E
PRODUÇÃO DE MASSA SECA DA PLANTA**

Tese apresentada à Universidade Federal de
Lavras como parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Agronomia/Entomologia, área
de concentração em Entomologia Agrícola, para a
obtenção do título de “Doutor”.

Orientador

Prof. Dr. Jair Campos de Moraes

LAVRAS

MINAS GERAIS - 2008

ELZA AMÉLIA DE SOUZA

**EFEITOS DE CORRETIVOS DE SOLO APLICADOS EM *Brachiaria
brizantha* CV. MARANDU NA INFESTAÇÃO DO PERCEVEJO
CASTANHO DAS RAÍZES *Atarsocoris brachiariae* BECKER, 1996
(HEMIPTERA: CYDNIDAE) E NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E
PRODUÇÃO DE MASSA SECA DA PLANTA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Agronomia/Entomologia, área de
concentração em Entomologia Agrícola, para a
obtenção do título de “Doutor”.

APROVADA em 4 de março de 2008

Prof. Dr. Alcides Moino Junior	UFLA
Prof. Dr. José Libério do Amaral	UFMT
Prof. Dr. Luis Cláudio Paterno Silveira	UFLA
Dr. Rogério Antonio Silva	CTSM/Epamig

Prof. Dr. Jair Campos de Moraes
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS –BRASIL

A Deus, pelas bênçãos recebidas e pela presença em minha vida, em todos os momentos. E ao Homem que Deus pôs em minha vida para ser o meu pai, Adelino Barbosa Lima (*in memoriam*), que foi exemplo de honestidade, simplicidade, humildade e de incentivo aos estudos.

OFEREÇO

À minha mãe, Jordina Amélia; ao meu esposo; aos meus irmãos; aos meus cunhados e aos meus sobrinhos, que sempre me apoiaram.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu querido esposo, José Nilson, pelo carinho e compreensão.

A todos os meus familiares, pela convivência fraterna e, principalmente, a minha irmã, Elisângela; ao meu cunhado, Vilmar e aos meus sobrinhos, Heloína, Thales e Victor Henrique, pela ajuda na coleta de dados.

À Universidade Federal de Mato Grosso, pela liberação para cursar o Doutorado.

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudos.

Ao Prof. Dr. Jair Campos Moraes, pela paciência, competência e dedicação com que me orientou.

Ao Prof. Dr. José Libério do Amaral, da UFMT, pelo apoio técnico e científico na condução do experimento.

Ao Prof. Dr. Gaspar Henrique Korndörfer, da UFU, pela concessão de material bibliográfico e pela realização das análises de silício.

Ao Fábio Carriço, secretário do Departamento de Entomologia da UFLA, que sempre foi atencioso e nunca mediu esforços para atender às solicitações feitas a ele.

Aos professores do Departamento de Entomologia, Cezar, Brígida, Geraldo e Ronald, pelos conhecimentos proporcionados.

Às funcionárias do Departamento de Entomologia, Nazaré, Elaine e Lisiane, pelo apoio técnico.

Aos ex-alunos Edicarlos, Welton, Ronaldo, Elton, Luis Carlos e Carla Heloísa e aos alunos Emerson e Leni, do curso de graduação em Zootecnia e à ex-aluna do curso de Ciências Biológicas da UFMT/CUR Michele Caroline, pela valiosa ajuda na condução do experimento.

Ao senhor Rogério pela concessão da área para a realização deste trabalho.

À Agronelli, pela doação do silicato de cálcio e do gesso agrícola utilizados neste trabalho.

Ao Engenheiro Agrônomo Marcus Vinícius e a todos os funcionários do Laboratório de Solos Tec Solo, pela realização das análises químicas de solo e folha.

Aos amigos Ana Carla, Casarim, Claudinei, Luciano, Luiza, Marcelo Kimura, Sueli, Mauro, Maria Bonelli, Maria Barros, Suzana e Vânia, pela amizade.

Aos colegas do Doutorado, Andréia, Deodoro, Ester, Eliane, Gisele, Letícia, Lívia, Lucas, Luis Carlos, Lúcia, Melissa, Rosane e Stephan, pelo apoio e companheirismo.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT	ii
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	8
ARTIGO 1 - Corretivos de solo na redução de ninfas do percevejo castanho das raízes <i>Atarsocoris brachiariae</i> Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae) aplicados em <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	14
Abstract	16
Resumo	17
Introdução	18
Material e Métodos	21
Resultados e Discussão.....	24
Referências Bibliográficas.....	29
Tabelas.....	33
ARTIGO 2 - Efeito da aplicação de diferentes doses de silicato de cálcio em <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu sobre a população do percevejo castanho das raízes <i>Atarsocoris brachiariae</i> Becker, 1996, e na composição química e produção de massa seca da planta.....	36
Resumo	38
Abstract.....	39
Introdução	40
Material e Métodos	43
Resultados e Discussão.....	46
Conclusão	54
Referências Bibliográficas.....	55

RESUMO

SOUZA, Elza Amélia. **Efeitos de corretivos de solo aplicados em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na infestação do percevejo castanho das raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 Hemiptera: Cydnidae) e na composição química e produção de massa seca da planta.** 2008. 58p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG¹

O percevejo castanho das raízes *Atarsocoris brachiariae* (Becker) tem limitado a produção bovina em pasto no estado de Mato Grosso, pois ataca as pastagens que são fontes de alimentos dos bovinos. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a influência de três corretivos de solo sobre a população de *A. brachiariae*, a composição química e a produção de massa seca de *B. brizantha*, o pH e os teores de cálcio e silício no solo. Foram realizados dois experimentos em blocos casualizados. No primeiro, foram testados quatro tratamentos: 1) 1.500 kg ha⁻¹ de calcário, 2) 1.500 kg ha⁻¹ de silicato de cálcio 3) 800 kg ha⁻¹ de gesso agrícola e 4) testemunha. No segundo, os tratamentos foram constituídos por cinco dosagens de silicato de cálcio (0, 0,5, 1, 2 e 4 t ha⁻¹). Nos dois experimentos, foram avaliados, na profundidade de 0 a 40 cm no perfil do solo, o número de ninfas de *A. brachiariae*, o pH e os teores de cálcio e silício, além de massa seca e da composição química da gramínea. No primeiro experimento, os resultados demonstraram que houve diferença significativa ($P \leq 0,05$) do calcário, do silicato de cálcio e do gesso agrícola em relação à testemunha, na redução da população de ninfas. A aplicação dos corretivos de solo promoveu o incremento do pH, dos teores de cálcio e de silício do solo e um aumento significativo na produção de massa seca de *B. brizantha*. Observou-se, no segundo experimento, que a aplicação de 2,6 t ha⁻¹ de silicato de cálcio foi a quantidade estimada ideal para promover a maior redução de ninfas do percevejo castanho das raízes. A aplicação no solo de dosagens crescentes de silicato de cálcio promoveu o incremento do pH, dos teores de cálcio e de silício no solo e aumento na produção de massa seca de *B. brizantha*.

Orientador: Jair Campos de Moraes – UFLA

ABSTRACT

SOUZA, Elza Amélia. **Soil fertilizer effects and calcium silicate dosages on the root brown burrowing bug *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae) infestation in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.** 2008. 58p. Thesis (Doctor in Entomology) – Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG¹

The root brown burrowing bug *Atarsocoris brachiariae* (Becker) has limited cattle production at pastures in Mato Grosso State, by attacking the pastures that are food source for the cattle. The objectives of this work were to evaluate the influence of three soil fertilizers in the *A. brachiariae* population, the chemical composition and dry matter production of the *B. brizantha*, the pH and the calcium and silicon contents in the soil. Two experiments were carried out in a randomized blocks experimental design; in the first experiment four treatments were tested: 1) 1500 kg ha⁻¹ of lime, 2) 1500 kg ha⁻¹ of calcium silicate, 3) 800 kg ha⁻¹ of agricultural gypsum and 4) control treatment. In the second experiment the treatments comprised five dosages of calcium silicate (0, 0.5, 1, 2 and 4 t ha⁻¹). In both experiments at depths of 0 to 40 cm in the soil profile the nymph number of the *A. brachiariae*, pH, calcium and silicon contents, dry matter and nutritional value of the grass were evaluated. In the first experiment, the results showed significant difference ($P \leq 0.05$) of lime, calcium silicate and agricultural gypsum in relation to the control treatment in the reduction of nymph population. The application of soil fertilizers resulted in the increase of the pH, calcium and silicon contents of the soil and a significant increase in the dry matter production of the *B. brizantha*. In the second experiment, it was verified that the application of 2.6 t ha⁻¹ calcium silicate was the ideal quantity estimated so as to result in a higher reduction of the root brown burrowing bug nymphs. The application of growing dosages of calcium silicate in the soil caused an increase in the pH, calcium and silicon contents in the soil and in an increase in dry matter production of *B. brizantha*.

Jair Campos de Moraes – UFLA (Adviser).

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil destaca-se, no cenário internacional, como grande exportador de carne bovina, cuja principal vantagem competitiva é a produção animal em pasto (Barbosa, 2006). Conforme Macedo (2005), a região centro-oeste é considerada uma das grandes produtoras nacionais de bovinos de corte (cerca de 34% do rebanho brasileiro) e, nos últimos anos, tem aumentado seu rebanho.

Dentre as gramíneas utilizadas para a expansão de novas áreas ou para a recuperação de pastagens degradadas, destaca-se a espécie *Brachiaria brizantha* Hochst ex A. Rich, originária da África tropical e introduzida no Brasil, na região de Ibirarema (SP), pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em meados da década de 1970.

A gramínea é bem adaptada às condições tropicais, tem crescimento máximo entre 30° e 35°C, distribui-se em regiões mais ou menos úmidas, desenvolvendo-se bem em regiões com precipitação anual superior a 700 mm. Cresce bem tanto em solos úmidos como secos, sendo resistente à seca. Apresenta coloração verde-escura, margem áspera de, aproximadamente, 2,5 a 16 cm de comprimento, produz de 8 a 10 toneladas de matéria seca ha⁻¹ ano e propaga-se por mudas e sementes que possuem baixo poder germinativo (Alcântara & Bufarah, 1998; Marin, et al., 2006).

A gramínea *B. brizantha* cv. Marandu (Stapf) foi lançada, pela Embrapa, em 1983, como alternativa de diversificação de forragem para a região dos cerrados (Nunes et al., 1985). O capim cv. Marandu ocupa lugar de destaque entre as espécies do gênero *Brachiaria* sp. (Macedo, 2006)

Atualmente, estima-se que existam 60 milhões de hectares estabelecidos com essa forrageira na região dos cerrados, participando efetivamente na

alimentação e no suporte do rebanho bovino nacional. Desse total, cerca de 50% está na região Centro-Oeste (Barbosa, 2006).

A grande área ocupada por essa “monocultura”, com diversidade climática e edáfica dessas imensas regiões, sem dúvida, está estabelecendo um outro patamar de pressão de seleção para doenças e pragas, e suas possíveis relações com o clima e o solo, após algum tempo de utilização com pastejo (Macedo, 2006).

Embora os insetos-praga possam favorecer e, mesmo, acelerar a degradação de pastagens, eles não devem ser considerados como fatores principais nesse processo. Admite-se que pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu bem manejadas e estabelecidas em solos corrigidos e adubados sejam menos vulneráveis ao ataque de pragas. Assim, é de se esperar que pastagens cujas plantas apresentam sistema radicular profundo e vigoroso, explorando maior volume de solo, resistam mais ao ataque de pragas de hábitos subterrâneos (percevejo castanho, cupins e larvas de escarabeídeos) do que outras já degradadas (Valério, 2006).

O estado de Mato Grosso é considerado um dos grandes produtores de carne bovina no contexto nacional. Uma das grandes limitações da produção bovina, em condições extensivas nesses cerrados, relaciona-se aos solos que, de maneira geral, apresentam, como característica principal, baixa fertilidade natural. Outro fator que tem limitado a produção animal nas pastagens de Mato Grosso são as pragas. Dentre elas, pode-se destacar o percevejo-castanho-das-raízes, *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996, que suga as raízes das gramíneas, causando perda do valor nutricional e a conseqüente morte das mesmas (Amaral et al., 1995).

O percevejo *A. brachiariae* pertence à ordem Hemiptera e família Cydnidae (Sales Junior & Medeiros, 2000a).

A detecção de *A. brachiariae* no Brasil ocorreu em janeiro de 1996, em pastagem de *B. decumbens*, na região de Rondonópolis e Dom Aquino (MT) (Amaral et al., 1997; Medeiros, 2000).

Becker (1996) estudou as características morfológicas do percevejo *A. brachiariae*, relatando que o adulto tem tamanho entre 5,5 e 6,0 mm e cor, em geral, âmbar-amarelado. Ninfas e adultos apresentam o primeiro par de pernas mais curto e fino que os demais, com uma espécie de “unha” na extremidade da tíbia, a qual permite ao inseto cavar entre as raízes e aprofundar-se no solo. As fêmeas podem ser distinguidas pela sua maior envergadura e robustez, com o abdome um pouco mais desenvolvido e diferenciam-se do macho pela presença do ovipositor, que faz notável saliência na extremidade posterior do abdome. O tamanho de seus ovos varia de 1,8 mm a 2,9 mm de comprimento. Nos machos, é observada a presença de um tufo de cerdas na extremidade do abdome. De acordo com Sales Junior & Medeiros (2000b), as ninfas possuem coloração branca e, no último instar, os primórdios das asas, de coloração amarelada, são bem visíveis.

Trata-se de um inseto que se alimenta da seiva das raízes das plantas, tanto na fase de ninfa quanto na adulta. Quando a pastagem é atacada, tem sua capacidade de suporte diminuída, o que resulta numa menor produção animal. Esse fato é notado, principalmente, no início do período das chuvas, quando a planta não consegue rebrotar, causando as reboleiras de plantas secas e mortas nas pastagens (Medeiros, 2000; Souza et al., 2002; Kimura et al., 2004).

Embora esse inseto possa determinar a morte das plantas, os casos mais frequentes de morte de pastagem por causa do percevejo-castanho têm sido constatados em pastagens degradadas, implantadas em solos arenosos com baixo pH e pouca matéria orgânica, que não foram corrigidos ou adubados no momento da implantação (Amaral et al., 1995; Valério, 2006).

O controle desse inseto é uma tarefa difícil, em função do hábito subterrâneo e ainda não existe um método eficiente para o seu controle. A utilização de inseticidas químicos depara-se com problemas de ordem econômica e ecológica. Estes fatores têm direcionado os trabalhos de pesquisa para a avaliação de métodos alternativos de controle, como preparo, correção e adubação do solo antes da implantação da pastagem (Amaral et al., 2000; Oliveira & Sales Junior, 2002; Souza & Amaral, 2003; Nakano, 2004).

A ausência de adubação na fase de estabelecimento e a falta de reposição dos nutrientes extraídos pela planta forrageira, durante décadas de exploração, podem ser consideradas os principais fatores responsáveis pela degradação das pastagens. Nesse sentido, torna-se necessária a recuperação dessas pastagens com o uso de corretivos e fertilizantes. Em muitos casos, é necessário aplicar calcário e os macronutrientes nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre (Sousa et al., 2004).

Segundo Vitti & Luz (1997), para que o fertilizante aplicado se transforme em alimento animal, é necessário, inicialmente, eliminar os efeitos negativos da acidez pela aplicação de calcário, o qual, além de diminuir as perdas de fertilizantes por lixiviação e fixação de fósforo, também fornece cálcio e magnésio como nutrientes.

Os solos ácidos requerem a aplicação de calcário para aumentar a disponibilidade do Ca^{2+} e elevar o pH. Usa-se calcário como corretivo da acidez do solo, pois, na troca catiônica, cada Ca pode neutralizar 2H^+ (Marengo & Lopes, 2005). Solos muito deficientes em Ca, comumente, apresentam baixo pH e elevada disponibilidade de alguns elementos, como o Al e Mn, e a absorção excessiva desses elementos pode causar toxidez à planta (Epstein, 2001).

De acordo com Werner (1986), além do fornecimento de cálcio e de magnésio, a calagem tem como funções a elevação do pH do solo, aumentando a disponibilidade de fósforo e de molibidênio, entre outros, que em pHs baixos

não são assimiláveis, e a neutralização do alumínio, do manganês e do ferro, que podem estar em forma e em quantidades tóxicas às plantas.

A correção da acidez do solo tem sido feita empregando-se calcários. Entretanto, existem materiais corretivos alternativos, dos quais o mais promissor é a escória de siderurgia (Prado, 2000).

A adsorção de Si pelo solo depende do pH, sendo máxima em pH ácido. A elevação do pH promove a liberação de Si adsorvido aos colóides para a solução do solo. Por outro lado, quanto maior o pH do solo, maior é a transformação do ácido polisilícico (insolúvel) em ácido monosilícico (solúvel) (Korndörfer et al., 2004).

A dose de Si a ser aplicada no solo depende da reatividade da fonte, do teor de Si da fonte, do teor de Si no solo e da cultura considerada (Korndörfer, et al., 2002). Estudos indicam que doses variando de 1,5 a 2,0 t ha⁻¹ de silicato de cálcio foram adequadas para uma boa produção de arroz no Japão, na Coreia e em Taiwan (De Datta, 1981 citado por Korndörfer, 2001). De acordo com Korndörfer (2004), para solos já corrigidos, a dose de silicato de cálcio não deve ser superior a 800 kg ha⁻¹.

O Si é absorvido pelas raízes das plantas como ácido monosilícico (H₄SiO₄), de forma passiva (Jones & Handreck, 1967), acompanhando a absorção da água ou, de forma ativa (Ma et al., 2001; Raven, 2001), transportado através da planta e depositado nas folhas

Pelos estudos de Raij (1991), a absorção do silício da solução do solo pelas gramíneas dá-se de forma passiva, com o elemento acompanhando o fluxo de massa da água que penetra nas raízes das plantas.

O silício afeta positivamente o crescimento e a produção de biomassa de um grande número de plantas (a maioria monocotiledôneas) por prover rigidez para as suas estruturas (Epstein, 2001). Pode também reduzir a toxidez por

metais pesados e aliviar desbalanços entre nutrientes e a resistência para o estresse por salinidade (Hodson & Evans, 1995). Entre os vários benefícios observados nas plantas podem ser citados: a influência do Si na resistência apresentada pelas plantas em resposta a ataques de insetos e doenças, o efeito na transpiração, nas intoxicações por minerais (Al, Mn, Pb) e na capacidade fotossintética das plantas (Deren, 2001).

Geralmente, as decisões de uso com relação às plantas forrageiras estão baseadas na adaptação destas ao ambiente e à sua capacidade de produção de massa vegetal (Merchen & Bourquin, 1994). Nesse conjunto, é importante entender qual o papel do Si em forrageiras no cerrado, para que técnicas de manejo de solo, de forrageiras e de rebanhos obtenham proveito deste elemento e de seu possível potencial de utilização (Korndörfer et al., 2002).

Alguns elementos minerais, como o silício, quando disponíveis em abundância na solução do solo, pode conferir resistência ao ataque de insetos herbívoros. O acúmulo do Si na parte aérea da planta tem sido encarado como um mecanismo de defesa contra doenças, herbivoria de insetos (Moore, 1984) e de vertebrados (Mcnaughton et al., 1985).

Alguns insetos-pragas de importância econômica, como a broca do colmo da cana, em algumas espécies de pulgões, em lagarta-do-cartucho e em ácaros, têm sido controlados com o uso de Si (Carvalho, 1998; Moraes et al., 2004; Néri, 2004; Goussain et al., 2002).

O gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), um subproduto da indústria de fertilizantes fosfatados, contém cerca de 19% de cálcio e 15% de enxofre na forma de sulfato de cálcio. A aplicação do gesso supre o solo com cálcio até as camadas mais profundas ao se dissolver na água da chuva, infiltrando-se no solo. Dessa forma, ele favorece o aprofundamento das raízes e permite que as plantas superem o veranico. Além da água, os nutrientes também são absorvidos com maior eficiência. Além de resolver o problema da deficiência de cálcio, o gesso

reduz a saturação por alumínio e fornece enxofre ao solo, permitindo ganhos significativos na produtividade das pastagens (Monteiro et al., 2004).

O gesso agrícola pode ser utilizado nas pastagens visando melhorar o ambiente da subsuperfície do solo, ou seja, um condicionador de solo ou como fonte de enxofre, fornecendo, ainda, cálcio (Sousa et al., 2001). Ao se aplicar o gesso no solo, o sulfato se movimenta para camadas inferiores, acompanhado por cátions, especialmente o cálcio, o que faz com que as camadas mais profundas do solo também sejam corrigidas (Sousa et al., 2005).

Santos (1997) mostrou a resposta em produção da parte aérea e das raízes de *Brachiaria decumbens* ao suprimento de enxofre, em situação em que todos os demais nutrientes também foram fornecidos. Aratangy et al. (2000), de forma semelhante, obtiveram efeitos do enxofre nessa fase de desenvolvimento do capim Mombaça. Para o capim cv. Marandu, Monteiro et al. (1995) também constataram significativa resposta ao enxofre quando os demais nutrientes foram supridos. Lima et al. (2000) concluíram que a falta de adubação com enxofre limitou drasticamente o crescimento da *B. brizantha* em dois latossolos da região de Cuiabá (MT). O mais comum é que essas respostas estejam vinculadas ao suprimento anterior e ou simultâneo de, pelo menos, um outro macronutriente. Sendo assim, outros fertilizantes, como os nitrogenados, os fosfatados e os potássicos, deverão ser utilizados para estabelecer, recuperar ou manter produtivas as gramíneas forrageiras (Monteiro et al., 2004).

De Bortoli et al. (2003) enfatizaram que o balanço nutricional na planta pode ser mais importante na resistência à praga ou à doença do que as quantidades absolutas de qualquer nutriente.

Dessa forma, os objetivos gerais desta pesquisa foram realizar a comparação de diferentes corretivos e de dosagens de silicato de cálcio na redução da população do percevejo *A. brachiariae* e no desenvolvimento do capim *B. brizantha* cv. Murundu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. 5.ed. São Paulo: Nobel, 1998, p.27-32.

AMARAL, J.L.; MEDEIROS, M.O.; OLIVEIRA, E.A.S; OLIVEIRA, C.; FERNANDES, L.M.S. Efeito de inseticidas sistêmicos e não sistêmicos misturados no adubo no controle do percevejo castanho das raízes. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL, 22., 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: EMBRAPA, 2000. p.69-70.

AMARAL, J.L.; MEDEIROS, M.O.; OLIVEIRA, C.; BORGES, V.; SOUZA, J.R. Efeito da associação da matéria orgânica e do fungo *Metarhizium anisopliae* no controle do percevejo castanho das raízes das gramíneas "*Scaptocoris castanea* Perty, 1830". In: ENCONTRO DE BIÓLOGOS CRB1 (MS, MT, SP), 8., 1997, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 1997. p.66.

AMARAL, J.L. do; BORGES, V.; SOUZA, J.R.; MEDEIROS, M.O. Efeitos dos tipos de preparação do solo e dos modelos alternativos de formação de pastagens no controle do percevejo castanho (*Scaptocoris castanea* Perty, 1830) In: REUNIÃO ESPECIAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 2., 1995, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: SBPC, 1995. p.283.

ARATANGY, S.L.B.; SCHIAVUZZO, P.F.; MONTEIRO, F.A. Produção e perfilhamento de capim Mombaça submetido a doses de enxofre. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 8., 2000, Piracicaba. **Anais...** São Paulo: USP, 2000. v.1, p.73.

BARBOSA, R.A. Mortalidade de plantas forrageiras em pastagens nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil: introdução ao problema. In: _____. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.

BECKER, M. Uma nova espécie de percevejo castanho (Heteroptera:Cydnidae: Scaptocorinae) Praga de pastagens do Centro – Oeste do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.25, n.1, p.95-102, 1996.

CARVALHO, S.P. **Efeito do silício na indução de resistência do sorgo ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera:**

Aphididae). 1998. 43p. Dissertação (Mestrado em Agronomia. Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

DE BORTOLI, S.A.; ALBERGARIA, N.M.M.S.; DÓRIA, H.O.S.; BOTTI, M.V.; COUTINHO, E.L.M.; BELLINGIERI, P.A.; MALHEIROS, E.B. Aspectos biológicos de *Diatrea saccharalis* (Lepdóptera: Pyralidae) em *Sorghum bicolor* (L.) Moench sob diferentes níveis de potássio, em laboratório. **Boletim Sanidad Vegetal Plagas**, v.29, p.575-580, 2003.

DEREN, C. Plant genotype, silicon concentration, and silicon related responses. In: DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; KORNDÖRFER, G.H. **Silicon in Agriculture**. Amsterdam: Elsevier, 2001. Cap.8, p.149-158.

EPSTEIN, E. Silicon in plants: facts vs. concepts. In: DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; KORNDÖRFER, G.H. (Ed.). **Silicon in Agriculture**. The Netherlands: Elsevier Science, 2001. 403p.

GOUSSAIN, M.M.; MORAES, J.C.; CARVALHO, J.G.; NOGUEIRA, N.L.; ROSSI, M.L. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepdoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.31, n.2, p.305-310, Apr./June 2002.

HODSON, M.J.; EVANS, D.E. Aluminum silicon interactions in higher plants. **Journal of Experimental Botany**, v.46, p.161-171, 1995.

JONES, L.H.P.; HANDRECK, K.A. Silica in soils, plants, and animals. **Advances in Agronomy**, n.19, p.107-149, 1967.

KIMURA M.T.; MEDEIROS, M.O.; FERNANDES, L.M.S.; AMARAL, J.L.; BORSONARO, A.M. Influência da colheita de sementes de *Brachiaria decumbens* pelo método de varredura na dispersão de ovos do *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemíptera: Cydnidae). **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.3, p.20-30, 2004.

KORNDÖRFER, C.M.; ABDALLA, L.A.; BUENO, I.C.S. O silício e as gramíneas no cerrado. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.7, n.2, p. 153-163 2001.

KORNDÖRFER, G.H.; NOLLA, A.; OLIVEIRA, L.A. **Silício no solo e na planta**. Uberlândia: GPSi/ICIAG/UFU, 2004. 34f. (Boletim Técnico, 02).

KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; CAMARGO, M.S. **Silicatos de Cálcio e Magnésio na agricultura**. 2.ed. Uberlândia: GPSi/ICIAG/UFU, 2002. 24f. (Boletim Técnico, 1).

LIMA, D.V.; FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A.E.; MORAIS, A. R. ; CURI, N. ; HIGA, N. T. Macro e micronutrientes no crescimento do braquiário e da soja em latossolos sob cerrado da região de Cuiabá, MT. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, p.96-104, 2000.

MA, J.F.; MIYAKE, Y.; TAKAHASHI, E. Silicon as a beneficial element for crop plants. In: DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; KORNDÖRFER, G.H. (Ed.). **Silicon in agriculture**. The Netherlands: Elsevier Science, 2001. 403p.

MACEDO, M.C.M. Aspectos edáficos relacionados com a produção de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. In: BARBOSA, R.A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ/UFGO, 2005. p.56-84.

MARENCO, A.R.; LOPES, N.F. **Fisiologia vegetal**: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. Viçosa, MG: UFV, 2005. 451p.

MARIN, F.R.; PILAU, F.G.; ASSAD, E.D. Caracterização climática das regiões de ocorrência da morte de pastagens de *B. brizantha* no centro-oeste e norte do Brasil. In: BARBOSA, R.A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.

McNAUGHTON, S.J.; TARRANTS, J.L.; McNAUGHTON, M.M.; DAVIS, R.H. Silica as a defense against herbivore and growth promoter in African grasses. **Ecology**, v.66, p.528-535, 1985.

MEDEIROS, M.O. **Influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae***. 2000. 129 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Agricultura e Medicina Veterinária, Cuiabá, MT.

MERCHEN, N.R.; BOURQUIN, L.D. Process of digestion and factors influencing digestion of forage-based diets by ruminants. Section IV . Role of digestion and metabolism in determining forage quality. In: FAHEY JUNIOR,

G.C.; COLLINS, M.; MERTENS, D.R.; MOSER, L.E. **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: ASA/CSA/SSSA, 1994. Cap.14, p.564-612.

MOORE, D. The role of silica in protecting Italian ryegrass (*Lolium multiflora*) from attack by dipterous stem-boring larvae (*Oscinella frit* and another related species) **Annual Applied Biology**, n.104, p.161-166, 1984.

MONTEIRO, F.A.; COLOZZA, M.T.; WERNER, J.C. Enxofre e micronutrientes em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., Piracicaba, 2004. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004.

MONTEIRO, F.A.; RAMOS, A.K.B.; CARVALHO, D.D.; ABREU, J.B.R.; DAIUB, J.A.S.; SILVA, J.E.P.; NATALE, W Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. Cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. **Scientia Agrícola**, v.52, p.135-141, 1995.

MORAES; J.C.; GOUSSAIN, M.A.M.; BASAGLI, M.A.B.; CARVALHO, G.A.; ECOLE, C.C.; SAMPAIO, M.V. Silicon influence on the tritrophic interaction: wheat plants, the greenbug *Schizaphis graminum* (Rondani) (♀ínara♀ra: Aphididae), and its natural enemies, *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) and *Aphidius colemani* viereck (Hymenoptera: Aphidiidae). **Neotropical Entomology**, v.33, n.5 p.619-624, 2004.

NAKANO, O. Ainda ameaçador. **Cultivar**, v.58, p.18–21, 2004.

NERI, D.K.P. **Interação silício com inseticida regulador de crescimento no manejo da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepdoptera: Noctuidae) em milho**. 2004. 39p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

NUNES, S.G.; BOOK, A.; PENTEADO, M.I.O.; GOMES, D. T. et al. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Campo Grande: Embrapa CNPGC, 1985. 31 p. (Embrapa. CNPGC Documentos, 21).

OLIVEIRA, C.; SALES JUNIOR, O. Utilização de diferentes técnicas para o manejo do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, v.1, p.110–115, 2002.

PRADO, R.M. **Resposta da cultura da cana-de-açúcar à aplicação de escória silicatada como corretivo de acidez do solo**. 2000. 97p. Dissertação

(Mestrado em Agronomia) Sistema de produção – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita”. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira.

RAIJ, B. Van. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo/Piracicaba: Ceres, 1991. 343 p.

RAVEN, J.A. Silicon transportation at the cell and tissue level. In: DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; KORNDÖRFER, G.H. **Silicon in agriculture**. Amsterdam: Elsevier, 2001. Cap.3, p.41-55.

SALES JUNIOR, O.; MEDEIROS, M.O. Life history of the burrowing bug, *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae) on *Brachiaria decumbens* plants. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguaçu. **Abstracts...** Foz do Iguaçu: EMBRAPA, 2000a. p.797.

SALES JUNIOR, O.; MEDEIROS, M.O. Metamorphosis in the burrowing bug, *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae). In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguaçu. **Abstracts...** Foz do Iguaçu: EMBRAPA, 2000b. p.797.

SANTOS, A.R. **Diagnose nutricional e respostas do capim Braquiária submetido a doses de nitrogênio e enxofre**. 1997. 115p. Tese (Doutorado em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E.; REIN, T.A. **Uso de gesso agrícola nos solos do cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. 19p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 32).

SOUSA, D.M.G.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L. Manejo da adubação fosfatada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 2004.

SOUSA, D.M.G.; VILELA, L.; LOBATO, E.; SOARES, W.V. **Uso de gesso, calcário e adubos para pastagens no cerrado**. Planaltina, GO: Embrapa Cerrados, 2001. 22p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 12).

SOUZA, E.A.; AMARAL, J.L. Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população de ovos de *Atarsocoris*

brachiariae Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.2, p.99-119, 2003.

SOUZA, E.A.; AMARAL, J.L.; MEDEIROS, M.O.; BOLOGNEZ, C.A.; BORSONARO, A.M.; KIMURA, M.T.; ARRUDA, N.V.M. Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população adulta de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.1, p.12-27, 2002.

VALÉRIO, J.R. Considerações sobre a morte de pastagens de *B. brizantha* cultivar Marandu em alguns estados do Centro-Oeste e Norte do Brasil, Enfoque entomológico. In: BARBOSA, R.A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.

VITTI, G.C.; LUZ, P.H. de C. Calagem e uso de gesso agrícola em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p.63-111.

WERNER, J. C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. (IZ Boletim Técnico, 18)

Artigo 1

Corretivos de solo na redução de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes
Atarsocoris brachiariae Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae) aplicados em
Brachiaria brizantha cv. Marandu

(Preparado de acordo com as normas da revista “Neotropical Entomology”,
exceto as citações (NBR 10520) e as referências bibliográficas (NBR 6023)).

Elza Amélia de Souza¹

Jair Campos de Moraes²

Edicarlos Queiroz de Oliveira³

Welton Batista Cabral⁴

Emerson Alencar Bonelli⁵

Leni Rodrigues Lima⁵

¹ Professora Doutora -Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Mato Grosso, Rodovia MT 270 km 06, CEP 78700-000, Rondonópolis (MT), Brasil.

² Professor Doutor - Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, C. postal 3037, CEP 37200-000, Lavras (MG), Brasil.

³ Mestre em Zootecnia – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual de São Paulo, C. Postal 560 - CEP 18618-000 - Botucatu (SP) Brasil.

⁴ Mestrando em Ciência Animal – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade Federal de Mato Grosso, Rua Fernando Corrêa da Costa s/n, Coxipó CEP 78.060-900, Cuiabá (MT) Brasil.

⁵ Graduandos em Zootecnia - Departamento de - Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Rodovia MT 270 km 06, CEP 78700-000, Rondonópolis (MT) Brasil.

Corretivos de solo na redução de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes
Atarsocoris brachiariae Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae) aplicados em
Brachiaria brizantha cv.Marandu.

ABSTRACT – The objective of this study was to evaluate the calcium silicate, lime and agricultural gypsum effects in the infestation of *Atarsocoris brachiariae* nymphs in pastures formed with *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, in the pH and calcium and silicon contents in the soil and in the plant development. Field experiment in randomized blocks design with four treatments and five repetitions was employed, the treatments being: 1) control treatment, 2) agricultural gypsum (800 kg ha⁻¹), 3) lime (1500 kg ha⁻¹) and 4) calcium silicate (1500 kg ha⁻¹) applied at grass sowing. The nymph number, pH and calcium and silicon contents of the soil were evaluated at depths 0 to 40 cm. The cutting of the grass was made on the 120th day so as to determine chemical composition and dry matter production. The results showed significant difference ($P \leq 0.05$) of the lime, calcium silicate and agricultural gypsum levels in relation to the control treatment in the reduction of the nymph population. Besides, fertilizer application resulted in an increase in pH, calcium and silicon contents of the soil and a significant increase in *B. brizantha* dry matter production.

KEY-WORDS: Insecta, induced resistance, silicon, pasture, IPM.

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de silicato de cálcio, calcário e gesso agrícola na infestação de ninfas do percevejo castanho das raízes *Atarsocoris brachiariae* em pastagens formadas com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no pH e teores de cálcio e silício no solo, e na composição química dessa gramínea. O experimento foi a campo, com delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: 1) testemunha, 2) gesso agrícola (800 kg ha⁻¹), 3) calcário (1.500 kg ha⁻¹) e 4) silicato de cálcio (1.500 kg ha⁻¹), aplicados no plantio do capim. Avaliaram-se o número de ninfas do percevejo na profundidade de 0 a 40 cm, a concentração do pH e os teores de cálcio e de silício do solo. Aos 120 dias após o plantio, foi feito o corte da gramínea para determinar a composição química e a produção de massa seca. Pelos resultados verifica-se que houve diferença significativa ($P \leq 0,05$) do calcário, do silicato de cálcio e do gesso agrícola em relação à testemunha na redução da população de ninfas. Além disso, a aplicação dos corretivos promoveu um incremento do pH, dos teores de cálcio e de silício do solo e um aumento significativo na produção de massa seca de *B. brizantha*. O silicato de cálcio promoveu o aumento nos teores de potássio, magnésio e silício, enquanto que o calcário e o gesso agrícola aumentaram os teores de cálcio, fósforo e potássio na parte aérea de *B. brizantha*.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, resistência induzida, silício, pastagens, MIP.

A região Centro-Oeste comporta cerca de 34% do rebanho bovino nacional. Nesse cenário ressalta-se a importância do capim *Brachiaria brizantha* (Hochst ex-A. Rich.) Stapf cv. Marandu, que representa mais de 50% da área plantada nessa região (Zimmer et al., 2002).

Essa gramínea foi lançada pela Embrapa, em 1983, como alternativa de diversificação de forragem para a região dos cerrados (Macedo, 2005). As características que, na época do lançamento, levaram esse capim a ter grande aceitação por parte dos produtores estavam relacionadas com as suas excelentes características agrônomicas e, principalmente, resistência à cigarrinha-das-pastagens (Barbosa, 2006).

No estado de Mato Grosso, a pecuária representa, depois da agricultura, a principal fonte da receita econômica do estado, com um rebanho de 15 milhões de cabeças ocupando uma área de pastagem de, aproximadamente, 20 milhões de hectares, em sua maioria, cultivadas com *B. brizantha*. A grande limitação da produção bovina em pastagens deve-se, em parte, à baixa fertilidade natural dos solos de cerrado (Souza, 2002).

Outro fator que tem reduzido a capacidade de lotação das pastagens do cerrado matogrossense é o percevejo-castanho-das-raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: Cydnidae) que, desde 1992, tem se tornado fator limitante na produtividade pecuária, pois ataca as gramíneas, fonte principal de alimento dos animais. Esse inseto tem causado prejuízos econômicos às principais regiões produtoras do estado de Mato Grosso, pois tem provocado, desde a década passada, a mortalidade das pastagens (Souza et al., 2002).

A espécie *A. brachiariae* é um inseto que habita o subsolo e possui, como característica básica, o hábito de sugar a seiva das raízes. As gramíneas atacadas, geralmente, perdem a capacidade de rebrotar ou ocorre redução do

porte; elas tornam-se secas e com sintomas característicos de deficiência de umidade. Este fato é observado, principalmente, no início das chuvas, quando as plantas não conseguem rebrotar, surgindo reboleiras de plantas secas e mortas nas pastagens (Medeiros, 2000).

Embora esse inseto possa determinar a morte das plantas, os casos mais frequentes de morte de pastagens, por causa do percevejo-castanho, têm sido constatados em áreas degradadas, implantadas em solos arenosos com pH baixo e pouca matéria orgânica, que não foram corrigidos ou adubados no momento da implantação (Amaral et al., 1995; Valério, 1999).

O controle do percevejo-castanho é uma tarefa difícil, em função do seu hábito subterrâneo, não existindo, ainda, um método eficiente para controlá-lo. Isto tem direcionado os trabalhos de pesquisa para a avaliação de métodos alternativos de controle, como a correção e a adubação do solo antes da implantação da pastagem (Souza & Amaral, 2003; Nakano, 2004). Amaral et al. (1999) verificaram redução na população do percevejo-castanho com a aplicação de calcário e ou gesso no solo e de adubação com NPK.

Alguns elementos minerais, como o silício (Si), quando disponíveis em abundância na solução do solo, podem conferir resistência ao ataque de insetos. O acúmulo de Si na parte aérea da planta tem sido pesquisado como um mecanismo de defesa contra a herbivoria de insetos e doenças (Moore, 1984).

Os benefícios associados ao uso de silicatos estão relacionados não apenas ao fornecimento de silício, mas também à correção de acidez, ao fornecimento de cálcio (Ca), de magnésio e de micronutrientes, indução de resistência nas plantas a pragas e doenças, etc. (Birchall, 1995; Deren, 2001; Queiroz, 2003).

Algumas gramíneas forrageiras apresentam acúmulo de Si em maior quantidade, sendo consideradas acumuladoras. Estudos de aplicação de silicatos na implantação dessas forrageiras demonstraram quem além de corrigir a acidez

do solo, o silicato também contribuiu para o aumento da produção de matéria seca e acúmulo de Si na parte aérea (Korndörfer, 2001).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos de silicato de cálcio, de calcário e de gesso agrícola na infestação de ninfas do percevejo-castanho *A. brachiariae*, no pH e teores de Ca e Si no solo, na composição química e na produção de massa seca em pastagens formadas com *B. brizantha* cv. Marandu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, no período de março de 2005 a abril de 2007, na Fazenda Santa Ângela, numa área de 240 m², localizada a 50 km de Rondonópolis, MT, na rodovia MT 130. As coordenadas geográficas são: latitude 16°04'57.93" Sul, longitude 54°30'26.13" Oeste e altitude de 523 m. Esta área era anteriormente formada por pastagem de *Brachiaria decumbens* com cerca de seis anos.

Segundo Nimer (1989), o clima da região de Rondonópolis é do tipo quente com duas variações: na porção centro-sul, é úmido com pouco déficit de água e três meses secos e ao norte, é semi-úmido com moderado déficit de água e 4 a 5 meses secos.

Solo da área experimental. O solo da área de estudo é um Neossolo Quartzarênico. Antes da implantação do experimento, foi realizada uma análise completa do solo que apresentou 86,5% de areia, 2,5% de silte e 11% de argila. Na semeadura, e de acordo com a análise do solo, foi realizada adubação básica com a fórmula 4-30-10 (NPK), na dosagem de 250 kg ha⁻¹. Após 11 meses, foi realizada outra análise em cada parcela, sendo o solo coletado com um trado tipo caneca, na profundidade de 40 cm, determinando-se o pH e os teores de cálcio, conforme metodologia da Embrapa (1999) e de silício, conforme Korndörfer (2004).

Delineamento experimental. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: 1) testemunha, 2) gesso agrícola (800 kg ha⁻¹), 3) calcário (1500 kg ha⁻¹) e 4) silicato de cálcio (1.500 kg ha⁻¹). Cada bloco foi composto de quatro parcelas de

8m² e cinco repetições, totalizando 20 parcelas, com área útil de 160 m². O espaçamento entre blocos foi de 2m e de 1m entre parcelas.

Levantamento populacional de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes.

Antes da implantação do experimento, foi realizada (em março/2005) uma contagem de ninfas do percevejo-castanho em cada uma das parcelas. Posteriormente, foram feitas mais quatro avaliações, sendo uma em abril/2006 e as outras em fevereiro, março e abril de 2007. Todas as avaliações de ninfas foram realizadas no mesmo período (chuvas) de cada ano, pelo fato de esse inseto ser encontrado numa menor profundidade no solo no período das chuvas e se aprofundar no solo, no período da seca, em busca de umidade. Para as avaliações, foi feita uma vala em cada parcela, com as dimensões de 20cm de largura x 30cm de comprimento x 40cm de profundidade (Amaral et al., 1995). Posteriormente, calculou-se a porcentagem de redução de ninfas, isto é, a porcentagem do número médio de ninfas após a aplicação dos tratamentos (média das quatro avaliações) em relação ao número inicial de ninfas antes dos tratamentos.

Plantio. No final de agosto de 2005, foi aplicado um dessecante foliar na área e demarcadas as parcelas. O plantio das gramíneas foi realizado na segunda quinzena de outubro de 2005. Em cada parcela, o adubo e os tratamentos (corretivos) foram aplicados a lanço e as sementes das gramíneas semeadas manualmente em oito linhas, com espaçamento de 25cm entre elas, em cada parcela.

Amostragem e análise química da gramínea. Aos 120 dias após o plantio, foram coletadas amostras da gramínea, utilizando-se uma moldura de madeira de 1 m², que foi lançada ao acaso nas linhas centrais da parcela, sendo as plantas do

interior da moldura cortadas a uma altura de 25 cm do solo e acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados. Em laboratório, o material foi colocado em estufa, a 60°C, até a obtenção de peso constante. Posteriormente, as plantas foram trituradas em moinho de facas de inox, tipo Willey, e armazenadas em frascos plásticos etiquetados. De cada frasco foram retiradas amostras e levadas à estufa, a 105°C, determinando-se, então, a produção de massa seca (MS) e a composição química das plantas. Foram determinados os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, conforme metodologia de Malavolta (1997) e o silício, conforme metodologia de Korndörfer (2004).

Análise dos dados. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

População de ninfas do percevejo-castanho. A média de ninfas/m² da população inicial do percevejo-castanho-das-raízes foi de 141 na testemunha, 293 no calcário, 218 no silicato de cálcio e de 126 no gesso agrícola. Observa-se (Tabela 1) que todos os tratamentos promoveram redução na população de ninfas do *A. brachiariae*, ao longo do período experimental. Houve diferença significativa ($P \leq 0,05$) do calcário, do silicato de cálcio e do gesso agrícola em relação à testemunha, não tendo esses tratamentos diferido, estatisticamente, entre si.

Dessa forma, a aplicação de calcário, silicato e gesso agrícola foi eficiente em promover a redução populacional de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes em *B. brizantha*. Resultados semelhantes foram obtidos por Amaral et al. (1999) que observaram taxas de redução deste percevejo de 104,11%, 55,78% e 50,05%, respectivamente para aplicação no solo de calcário, gesso e gesso mais adubo formulado com NPK, em relação à população inicial.

Embora os pulgões e os percevejos sejam Hemiptera de famílias diferentes, a redução do número de ninfas de pulgões foi correlacionada com a aplicação de silício, tanto em batata inglesa (Gomes et al., 2007) como em pinus (Camargo et al., 2007), devido, provavelmente, ao efeito desse elemento na fecundidade dos pulgões e ou na mortalidade direta de ninfas.

Teores de cálcio e de silício e pH do solo. O valor médio do pH (Tabela1) variou de 5,18 (testemunha) a 6,32 (gesso), havendo diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre todos os tratamentos. O pH, corrigido por silicato de cálcio, calcário e gesso agrícola, foi aumentado em 16,41%, 17,37% e 22,01%, respectivamente, em relação à testemunha.

O calcário foi superior ao silicato de cálcio, já o gesso foi mais eficiente que o calcário e o silicato na correção da acidez do solo. Este fato pode estar associado à maior profundidade de coleta das amostras para mensurar o pH, na faixa de 0 a 40cm, pois, ao se aplicar gesso no solo, o sulfato se movimenta para camadas inferiores acompanhado por cátions, especialmente o cálcio, fazendo com que as camadas mais profundas também sejam corrigidas (Sousa et al., 2005).

O teor de cálcio no solo (Tabela1) variou de 0,64 mg/dm³ (testemunha) a 1,18 mg/dm³ (silicato de cálcio), com um aumento significativo da testemunha para os demais corretivos de solo, os quais não diferiram estatisticamente entre si. Quanto ao teor de silício no solo, verifica-se (Tabela 1) que houve um incremento significativo ($P \leq 0,05$) deste elemento nos tratamentos com calcário, silicato de cálcio e gesso em relação à testemunha, respectivamente, de 18,75%, 47,5% e 46,25%.

O calcário proporcionou um incremento no teor de silício inferior aos tratamentos com silicato e gesso, os quais não diferiram estatisticamente entre si. Esse incremento no teor de silício se deve, provavelmente, ao aumento do pH do solo (Tabela1). Korndörfer et al. (2004) ressaltaram que a elevação do pH promove a liberação de Si adsorvido aos colóides para a solução do solo. Por outro lado, quanto maior o pH do solo, maior será a transformação do ácido polissilícico (insolúvel) em ácido monossilícico (solúvel). Vilela et al. (2007) observaram que a aplicação de 1.500 kg ha⁻¹ de silicato de cálcio proporcionou um incremento no teor de silício no solo, passando de 12 para 29 ppm, podendo este nível ser considerado alto (Korndörfer et al., 2001).

Observa-se (Tabela 1) que o percentual de redução de ninfas, o pH e os teores de cálcio (Ca) e silício (Si) no solo estão diretamente relacionados. Verifica-se que, à medida que os teores de Ca e de Si no solo foram aumentados, o pH também aumentou, promovendo, assim, o incremento do percentual de

redução da população de ninfas. Essa redução na população pode ter ocorrido pelo fato de o percevejo-castanho-da-raiz *A. brachiariae* ser um inseto de hábito subterrâneo e, sendo assim, os corretivos utilizados promoveram alterações em seu hábitat, o solo, desfavorecendo o desenvolvimento do inseto.

Análise química da gramínea. O valor médio da concentração de cálcio na parte aérea da *B. brizantha* (Tabela 2) variou de 1,48 g/kg (calcário) a 1,84 g/kg (testemunha). Já o teor de nitrogênio na parte aérea de *B. brizantha* (Tabela 2) variou de 13,34 g/kg (testemunha) a 14,56 g/kg (calcário). Não houve diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos testemunha, silicato de cálcio e gesso agrícola, quanto aos teores de nitrogênio na planta. Foi possível observar que a correção do solo com calcário promoveu um acúmulo de nitrogênio na parte aérea da planta superior aos dos tratamentos testemunha e silicato de cálcio, de 9,15% e 8,33%, respectivamente. Porém, no trabalho realizado por Prado et al. (2007), não foi observado efeito significativo no teor de nitrogênio na parte aérea da planta entre o calcário e a escória de siderurgia (rica em silício).

O valor médio de fósforo na parte aérea de *B. brizantha* (Tabela 2) variou de 1,50 g/kg (testemunha) a 1,70 g/kg (gesso agrícola). O acúmulo de fósforo na parte aérea da planta, em função da aplicação de gesso, calcário e silicato, foi, respectivamente, 13,34%, 12,67% e 9,34% superior ao da testemunha. De maneira semelhante, Melo (2005) observou que o fornecimento da dose de 450 mg/dm³ de silício favoreceu a concentração de fósforo na parte aérea do capim cv. Marandu. Igualmente, Rossi (1995) observou variação no acúmulo de fósforo pelo capim cv. Marandu, em função do aumento das doses de calcário aplicadas, provavelmente em razão da elevação do pH.

Para o potássio, os teores na parte aérea de *B. brizantha* (Tabela 2) variaram de 14,90 g/kg (testemunha) a 16,08 g/kg (calcário). A concentração de potássio na parte aérea da planta, promovida pela aplicação de calcário, foi

significativamente superior ($P \leq 0,05$) aos demais tratamentos. Essa diferença foi de 7,92% em relação à testemunha, 4,15% em relação ao silicato e de 3,88% em relação ao gesso. Melo (2005) não constatou diferença significativa para a concentração média de potássio na parte aérea do capim cv. Marandu.

O valor médio de magnésio na parte aérea da *B. brizantha* (Tabela 2) variou de 3,70 (testemunha) a 4,10 (silicato de cálcio). O teor de magnésio na parte aérea da planta, devido à aplicação de silicato de cálcio, foi significativamente superior ($P \leq 0,05$) à testemunha e à aplicação de calcário. Essa diferença foi de 10,81% em relação à testemunha e de 9,63% em relação ao calcário, resultado que está de acordo com os de Melo (2005).

Também a aplicação de silicato de cálcio proporcionou acúmulo de silício na parte aérea da planta superior aos demais tratamentos. As diferenças foram de 9,74%, 8,77% e 7,83%, em relação à testemunha, ao calcário e ao gesso, respectivamente.

Massa seca. O percentual médio de massa seca da *B. brizantha* (Tabela 3) variou de 28,06% (testemunha) a 37,69% (gesso agrícola), com diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre os quatro tratamentos. Todos os corretivos aplicados no solo, quando da semeadura da braquiária *B. brizantha*, incrementaram a produção de massa seca em relação à testemunha. Verifica-se que a aplicação de gesso no solo promoveu o maior incremento, seguido pela aplicação de silicato de cálcio. O maior incremento na massa seca, promovido pelo gesso, pode ser atribuída à melhor distribuição das raízes da planta nas camadas inferiores do solo, o que propicia a elas um maior volume de água explorado e a absorção mais eficiente de nutrientes (Sousa et al., 2005).

Também Sousa et al. (2001) obtiveram respostas da aplicação de gesso agrícola na recuperação de pastagem degradada de *B. brizantha* cv. Marandu em solo de cerrado. Em dois anos de avaliação, a adição de apenas 200 kg ha⁻¹ de

gesso aumentou o rendimento de matéria seca em até 50%. Também a aplicação de silicato de cálcio proporcionou um aumento da massa seca de capins do gênero *Brachiaria* (Korndörfer et al., 2001; Fonseca et al., 2007).

Dessa forma, a correção do solo com calcário, gesso agrícola e silicato de cálcio, além de contribuir para a melhoria das características químicas do solo e aumentar o valor nutritivo das pastagens, pode ser um fator adicional na condição ambiental, proporcionando a redução de populações do percevejo castanho das raízes.

De maneira geral, pode-se concluir que a correção do solo com calcário, gesso agrícola e silicato de cálcio aumentou os teores de cálcio, silício e pH do solo. Ainda reduziu a população de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes e aumentaram a produção de massa seca do capim *B. brizantha* cv. Marundu. Além disso, o silicato de cálcio promoveu o aumento nos teores de potássio, magnésio e de silício, enquanto o calcário e o gesso agrícola aumentaram os teores de cálcio, fósforo e potássio, na parte aérea de *B. brizantha*.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, J.L.; BORGES, V.; SOUZA, J.R.; MEDEIROS, M.O. Efeitos dos tipos de preparação do solo e dos modelos alternativos de formação de pastagens no controle do percevejo castanho (*Scaptocoris castanea* Perty, 1830) In: REUNIÃO ESPECIAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 2., 1995, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: SBPC, 1995. p.283.

AMARAL, J.L; MEDEIROS, M.O.; OLIVEIRA, C.; BORGES, V.; SOUZA, J.R. Utilização de calcário, gesso e NPK na renovação de pastagens em solos arenosos e ácidos, visando ao controle do percevejo-castanho-das-raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. In: WORKSHOP SOBRE PERCEVEJO CASTANHO DA RAIZ, 1999, Londrina. **Ata e Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.45-46. (Embrapa Soja. Documentos, 127).

BARBOSA, R.A. Mortalidade de plantas forrageiras em pastagens nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil: introdução ao problema. In: BARBOSA, R.A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.

BIRCHALL, J.D. The essentiality of silicon in biology. **Chemical Society Review**, n.24, p.351-357, 1995.

CAMARGO, J.M.M.; MORAES, J.C.; FAVARO, R.M.; PENTEADO, S.R.C. Efeito da aplicação do silício em plantas de *Pinus taeda* sobre aspectos biológicos e morfométricos de *Urolepida atlântica* (Wilson) (Hemíptera:Aphididae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA-UNESP, 2007. p.71-74.

DEREN, C. Plant genotype, silicon concentration, and silicon related responses. In: DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; KORNDÖRFER, G.H. **Silicon in agriculture.** Amsterdam: Elsevier, 2001. Cap.8. p.149-158.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** Brasília: Embrapa, 1999, 370p. (Comunicação para Transferência de Tecnologia).

FONSECA, I.M.; PRADO, R.M.; NOGUEIRA, T.A.R.; SOUZA, F.V.; ROMUALDO, L.M. Produção de massa seca de plantas de *Brachiaria* no

segundo corte em função da aplicação de escória de siderurgia, calcário e nitrogênio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA-UNESP, 2007. p.22-25.

GOMES, F.B.; MORAES, J.C.; SANTOS, C.D.; ANTUNES, C.S. Silício: elemento mineral indutor de resistência em batata inglesa a *Mysus persicae* (Sulzer) Hemíptera: Aphididae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FCA, 2007. p.51-54.

KORNDÖRFER, C.M.; ABDALLA, L.A.; BUENO, I.C.S. O silício e as gramíneas no cerrado. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.7, n.2, p. 153-163 2001.

KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; NOLLA, A. **Análise de silício:** solo, planta e fertilizante. Uberlândia: GPSi/ICIAG/UFU, 2004. 34f. (Boletim Técnico, 02).

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. A produção animal e o foco no agronegócio. **Anais...** Goiânia: SBZ/Universidade Federal de Goiás, 2005. p.56-84.

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

MEDEIROS, M.O. **Influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae*.** 2000. 129p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Agricultura e Medicina Veterinária, Cuiabá, MT.

MELO, S.P. **Silício e fósforo para estabelecimento do capim-Marandu num Latossolo Vermelho-Amarelo.** 2005. 110p. Tese (Doutorado em Agronomia. Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Piracicaba, SP.

MOORE, D. The role of silica in protecting Italian ryegrass (*Lolium multiflora*) from attack by dipterous stem-boring larvae (*Oscinella frit* and another related species) **Annual Applied Biology**, n.104, p.161-166, 1984.

NAKANO, O. Ainda ameaçador. **Cultivar**, v.58, p.18–21, 2004.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1989. 421p.

PRADO, R.M.; FONSECA, I.M.; NOGUEIRA, T.A.R.; ROMUALDO, L.M.; SOUZA, F.V. Absorção de nitrogênio em *Brachiaria brizantha* no segundo corte cultivada em solo tratado com calcário, escória de siderurgia e nitrogênio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FCA, 2007. p.14-17.

QUEIROZ, A.A. **Reação de fontes de silício em quatro solos do cerrado**. 2003. 39p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia, MG.

ROSSI, C. **Crescimento e nutrição do braquiário em latossolos dos campos das vertentes (MG) sob influência da calagem e fontes de fósforo**. 1995. 65p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SOUZA, D.M.G.; LOBATO, E.; REIN, T.A. **Uso de gesso agrícola nos solos do cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. 19p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 32).

SOUZA, D.M.G.; VILELA, L.; LOBATO, E.; SOARES, W.V. **Uso de gesso, calcário e adubos para pastagens no cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 22p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 12).

SOUZA, E.A. **Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população do *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996**. 2002. 79p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Agricultura e Medicina Veterinária, Cuiabá, MT.

SOUZA, E.A.; AMARAL, J.L. Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população de ovos de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.2, p.99-119, 2003.

SOUZA, E.A.; AMARAL, J.L. do; MEDEIROS, M.O.; BOLOGNEZ, C.A.; BORSONARO, A.M.; KIMURA, M.T.; ARRUDA, N.V.M. Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população adulta de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.1, p.12-27, 2002.

VALÉRIO, J.R. Percevejo castanho em pastagens: descrição do problema e observações gerais. In: WORKSHOP SOBRE PERCEVEJO CASTANHO DA RAIZ, 1999. Londrina. **Ata e Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.43-44. (Embrapa Soja. Documentos, 127).

VILELA, H.; ANDRADE, R.A.; VILELA, D. Efeito de níveis de silicato sobre a correção do solo, produção e valor nutritivo do capim elefante paraíso (*Pennisetum hybridum*) In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA-UNESP, 2007. p.9-13.

ZIMMER, A.; SILVA, M.P.; MAURO, R. Sustentabilidade e impactos ambientais da produção animal em pastagens. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Ed.). Inovações tecnológicas no manejo de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2002. p.31-58.

TABELA 1. Médias (\pm erro padrão) de porcentagem de redução da população de ninfas de *A. brachiariae*, pH e teores de cálcio (Ca) e de silício (Si) em solo submetido a diferentes tratamentos. Rondonópolis (MT), 2007.

Tratamento	Redução de ninfas (%)	pH	Teor de Ca mg/dm ³	Teor de Si mg/L
Testemunha	30,98 \pm 5,29b	5,18 \pm 0,007d	0,64 \pm 0,004b	1,60 \pm 0,04c
Calcário	80,46 \pm 1,93a	6,08 \pm 0,007b	1,10 \pm 0,04a	1,90 \pm 0,03b
Silicato de cálcio	68,69 \pm 1,64a	6,03 \pm 0,013c	1,18 \pm 0,003a	2,36 \pm 0,003a
Gesso agrícola	78,33 \pm 3,07a	6,32 \pm 0,003a	1,16 \pm 0,004a	2,34 \pm 0,003a

* médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

TABELA 2. Teores médios (\pm erro padrão) dos macronutrientes cálcio (Ca), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg) e silício (Si) na parte aérea da *B. brizantha* cv. Marandu, em solo submetido a diferentes tratamentos. Rondonópolis (MT), 2007.

Tratamento	Macronutrientes *					
	Ca	N	P	K	Mg	Si
g/kg						
Testemunha	1,80 \pm 0,04a	13,34 \pm 0,02b	1,50 \pm 0,04b	14,90 \pm 0,04c	3,70 \pm 0,08b	1,13 \pm 0,005c
Calcário	1,48 \pm 0,008c	14,56 \pm 0,008a	1,69 \pm 0,02a	16,08 \pm 0,008a	3,74 \pm 0,008b	1,14 \pm 0,00c
Silicato de cálcio	1,84 \pm 0,008a	13,44 \pm 0,04b	1,64 \pm 0,004ab	15,44 \pm 0,008b	4,10 \pm 0,04a	1,24 \pm 0,00a
Gesso agrícola	1,62 \pm 0,007b	14,00 \pm 0,44ab	1,70 \pm 0,04a	15,48 \pm 0,008b	3,88 \pm 0,008ab	1,15 \pm 0,00b

* médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

TABELA 3. Média (\pm erro padrão) de massa seca de *B. brizantha* cv. Marandu, em solo submetido a diferentes tratamentos. Rondonópolis (MT), 2007.

Tratamento	Massa seca (t ha ⁻¹)	Massa seca (%)
Testemunha	11,496	28,06 \pm 0,08d
Calcário	12,566	28,67 \pm 0,003c
Silicato de cálcio	13,515	29,34 \pm 0,005b
Gesso agrícola	16,720	37,69 \pm 0,002a

* médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Artigo 2

Efeito da aplicação de diferentes doses de silicato de cálcio em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sobre a população do percevejo-castanho-das-raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996, e na composição química e produção de massa seca da planta.

(Artigo preparado de acordo com as normas da revista “Ciência e Agrotecnologia”)

ELZA AMÉLIA DE SOUZA ^I

JAIR CAMPOS DE MORAES ^{II}

JOSÉ LIBÉRIO DO AMARAL ^{III}

RONALDO DOURADO LIBERATO ^{IV}

EMERSON ALENCAR BONELLI ^V

LENI RODRIGUES LIMA ^V

^I Bióloga, Doutoranda - Entomologia Agrícola -Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, C. postal 3037, CEP 37200-000, Lavras (MG), Brasil. sousa08@bol.com.br

^{II} Professor Doutor - Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, C. postal 3037, CEP 37200-000, Lavras (MG), Brasil. jcmoraes@ufla.br

^{III} Professor Doutor - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT, Rodovia MT 270 km 06, CEP 78700-000, Rondonópolis (MT) Brasil. jlibério@terra.com.br

^{IV} Mestrando em Ciência Animal – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade Federal de Mato Grosso, Rua Fernando Corrêa da Costa s/n, Coxipó CEP 78.060-900, Cuiabá (MT) Brasil.

^V Graduandos em Zootecnia - Departamento de - Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Rodovia MT 270 km 06, CEP 78700-000, Rondonópolis (MT) Brasil. ebonelli02@ibest.com.br, leni Rodrigues-zoo@yahoo.com.br

Efeito da aplicação de diferentes doses de silicato de cálcio em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sobre a população do percevejo-castanho-das-raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996, e na composição química e produção de massa seca da planta.

RESUMO

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o efeito de diferentes dosagens de silicato de cálcio na redução da população de ninfas de *Atarsocoris brachiariae* em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no pH e nos teores de cálcio e silício no solo e na composição química da planta. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos testados foram cinco dosagens (0, 0,5, 1, 2, e 4 t ha⁻¹) de silicato de cálcio aplicadas junto com a adubação NPK na implantação da *B. brizantha*. Foram avaliados o número de ninfas do percevejo (profundidade de 0 a 40 cm), o pH e os teores de cálcio e de silício no solo. Aos 120 dias do plantio, a gramínea foi cortada, determinando-se a composição química e a produção de massa seca. Verificou-se que a aplicação de 2,6 t ha⁻¹ de silicato de cálcio foi a melhor dosagem estimada para a redução de ninfas do percevejo castanho das raízes. A aplicação no solo de dosagens crescentes de silicato de cálcio promoveu o incremento do pH, dos teores de cálcio e de silício no solo e o aumento na produção de massa seca de *B. brizantha*.

Termos para indexação: Insecta, silício, MIP, gramíneas, braquiária.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of different calcium silicate dosages in the reduction of the *A. brachiariae* nymph population in *B. brizantha* cv. marandu, in the pH and calcium and silicon content in the soil and in the plant development. The experiment was carried out in randomized blocks design with five treatments and four repetitions, in a total of 20 plots. The treatments tested were five dosages (0, 0.5, 1, 2 and 4 t ha⁻¹) of calcium silicate applied together with NPK fertilization in the *B. brizantha* implantation. At depths 0 to 40 cm the nymph number, pH and calcium and silicon content in the soil were evaluated. The grass was cut on the 120th day so as to determine the chemical composition and dry matter production. It was verified that the application of 2.6 t ha⁻¹ of calcium silicate was the best dosage estimated for the reduction of root brown burrowing bug nymphs. The application of growing dosages of calcium silicate in the soil caused an increase in pH, calcium and silicon contents as well as an increase in *B. brizantha* dry matter production.

Index terms: Insecta, silicon, IPM, grass.

INTRODUÇÃO

A popularidade e a aceitação entre os pecuaristas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu resultaram na implantação de extensas áreas dessa gramínea no sistema de monocultivo. Tamaña adoção tornou o sistema de produção vulnerável aos estresses abióticos e ou bióticos capazes de reduzir a produtividade e a qualidade das forrageiras (Verzignassi & Fernandes, 2001).

Os danos causados pela ação de insetos-praga são mais pronunciados em pastagens mal-nutridas, comparados a pastos com bom estado nutricional (Barbosa, 2006). Assim, é de se esperar que pastagens cujas plantas apresentem um sistema radicular profundo e vigoroso, explorando maior volume de solo, resistam mais ao ataque de pragas de hábitos subterrâneos (percevejo castanho, cupins e larvas de escarabeídeos) do que pastagens já degradadas (Valério, 2006).

No estado de Mato Grosso, a produção animal em pastagens tem sido limitada pelos insetos-praga e, dentre eles, destaca-se o percevejo-castanho-das-raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996, (Hemiptera: Cydnidae), que ataca as raízes das gramíneas causando perda do valor nutricional e, conseqüentemente, a morte das plantas (Amaral et al., 1995). Este inseto se tornou um problema importante para as pastagens matogrossenses devido à sua preferência por solos arenosos, nos quais sua locomoção é facilitada e ocorre todo o seu ciclo biológico. E é nesses solos que se verifica a maior expansão de cultivo das braquiárias (Amaral et al., 1996).

Os danos causados pelo percevejo *A. brachiariae* em pastagens resultam da sucção de seiva das raízes, o que provoca perda de vigor das plantas; as folhas definham, secam e se tornam quebradiças. Como resultado, reduz-se

consideravelmente a capacidade de suporte do pasto, sendo necessário, às vezes, fazer novo plantio (Medeiros, 2000).

As pastagens de *B. brizantha*, quando infestadas com 100 a 200 percevejos/m², têm apresentado baixa produção de matéria verde em resposta à adubação, e os bovinos têm apresentado baixo desempenho quanto ao ganho de peso, mesmo durante o período das chuvas (Souza et al., 2002).

O controle desse inseto é uma tarefa difícil, em função do hábito subterrâneo e ainda não existe um método eficiente para o seu controle. A utilização de inseticidas depara-se com problemas de ordem econômica e ecológica, o que tem direcionado os trabalhos de pesquisa para a avaliação de métodos alternativos de controle, como o preparo, a correção e a adubação do solo antes da implantação da pastagem (Amaral et al., 2000; Oliveira & Sales Junior, 2002; Souza & Amaral, 2003; Nakano, 2004).

A deposição de sílica na parede das células torna a planta mais resistente à ação de fungos e insetos. Isso ocorre pela associação da sílica com constituintes da parede celular, tornando-as menos acessíveis às enzimas de degradação (resistência mecânica) (Dayanandam et al., 1983). Alguns estudos demonstraram efeitos deletérios do silício (Si) sobre insetos-praga de importância econômica, como a lagarta-do-cartucho, pulgões e mosca branca (Carvalho, 1998; Goussain et al., 2002; Gomes et al., 2007; Correa et al., 2005). Dentre as gramíneas, inúmeras espécies são acumuladoras de Si, com reflexos positivos na resistência das plantas a agentes bióticos e ou abióticos e na capacidade fotossintética (Deren, 2001; MA et al., 2001).

Geralmente, as decisões de uso do silício em plantas forrageiras estão baseadas na adaptação destas ao ambiente e à sua capacidade de produção de massa vegetal. A produção de matéria seca é comumente utilizada para inferir sobre o potencial de produção animal (Merchen & Bourquin, 1994). Nesse conjunto, é importante entender qual o papel do Si em forrageiras no cerrado

para que técnicas de manejo de solo, de forrageiras e de rebanhos obtenham proveito deste elemento e seu possível potencial de utilização (Korndörfer et al., 2002).

No interior da planta, mais de 90% do total de Si acumulado encontra-se na forma de ácido silícico polimerizado, o qual é de difícil solubilização, e o restante encontra-se na forma coloidal ou iônica (Yoshida, 1981). Existem três locais reconhecidos de deposição de Si na planta: a parede celular, o lúmen celular e os espaços intercelulares nos tecidos das raízes, talos ou na camada extracelular da cutícula (Sangster et al., 2001).

Assim, objetivou-se, com a realização deste trabalho, avaliar o efeito de diferentes dosagens de silicato de cálcio na população de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes, no pH e nos teores de cálcio e silício no solo e na composição química das plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, no período de março de 2005 a abril de 2007, na Fazenda Santa Ângela, numa área de 240 m², localizada a 50 km de Rondonópolis, MT, na rodovia MT 130. As coordenadas geográficas são latitude 16°04'57.93" Sul, longitude 54°30'26.13" Oeste e altitude de 523 m. Esta área era anteriormente formada por pastagem de *Brachiaria decumbens* com cerca de seis anos.

Segundo Nimer (1989), o clima da região de Rondonópolis é do tipo quente com duas variações: na porção centro-sul é úmido com pouco déficit de água e três meses secos e ao norte, é semi-úmido com moderado déficit de água e 4 a 5 meses secos.

O solo da área de estudo é um Neossolo Quartzarênico. Antes da implantação do experimento, foi realizada uma análise completa do solo que apresentou 86,5% de areia, 2,5% de silte e 11% de argila. Na semeadura, e de acordo com a análise do solo, foi realizada uma adubação básica com a fórmula 4-30-10 (NPK), na dosagem de 250 kg ha⁻¹. Após 11 meses, foi realizada outra análise em cada parcela, sendo o solo coletado com um trado tipo caneca, na profundidade de 40 cm, determinando-se o pH e os teores de cálcio, conforme metodologia da Embrapa (1999) e silício, conforme Korndörfer (2004).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram cinco dosagens (0, 0,5, 1, 2, e 4 t ha⁻¹) de silicato de cálcio, associadas ao adubo NPK no momento da implantação da *B. brizantha*. Cada bloco foi composto de cinco parcelas de 8,0 m² e quatro repetições, totalizando 20 parcelas com área útil de 160 m². O espaçamento entre blocos foi de 2 m e 1 m entre parcelas.

Antes da implantação do experimento, foi realizada (em março/2005) uma contagem de ninfas do percevejo-castanho em cada uma das parcelas. Posteriormente, foram feitas mais quatro avaliações, sendo uma em abril/2006 e as outras em fevereiro, março e abril de 2007. Todas as avaliações de ninfas foram realizadas no mesmo período (chuvas) de cada ano, pelo fato de esse inseto se encontrar numa menor profundidade no solo no período das chuvas e se aprofundar no solo no período da seca, em busca de umidade. Para as avaliações, foi feita uma vala em cada parcela, com as dimensões de 20 cm de largura x 30cm de comprimento x 40cm de profundidade (Amaral et al., 1995).

Posteriormente, calculou-se a porcentagem de redução de ninfas, isto é, a porcentagem do número médio de ninfas após a aplicação dos tratamentos (média das quatro avaliações) em relação ao número inicial de ninfas antes dos tratamentos.

Antes do plantio da gramínea foi aplicado, no final de agosto de 2005, um dessecante foliar na área e demarcadas as parcelas. O plantio das gramíneas foi realizado na segunda quinzena de outubro de 2005, quando se iniciaram as chuvas. Em cada parcela, o adubo e os tratamentos (corretivos) foram aplicados a lanço e as sementes das gramíneas semeadas manualmente em oito linhas, com espaçamento de 25cm entre elas, em cada parcela.

Aos 120 dias após o plantio, foram coletadas amostras da gramínea, utilizando-se uma moldura de madeira de 1 m², que foi lançada ao acaso nas linhas centrais da parcela. As plantas do interior da moldura foram cortadas à altura de 25 cm do solo e acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados. Em laboratório, o material foi colocado em estufa, a 60°C, até a obtenção de peso constante. Posteriormente, as plantas foram trituradas em moinho de facas de inox, tipo Willey e armazenadas em frascos plásticos etiquetados. De cada frasco, foram retiradas amostras e levadas à estufa, a 105°C, determinando-se a produção de massa seca (MS) e a composição química

das plantas. Os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio foram determinados conforme metodologia de Malavolta (1997) e o silício, conforme metodologia de Korndörfer (2004).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância e análise de regressão para alguns parâmetros avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se (Figura 1) que a curva de regressão estima uma aplicação de 2,6 t ha⁻¹ de silicato de cálcio para um percentual máximo de redução da população de ninfas, em média, 93,54%. Já para uma aplicação de 4,0 t ha⁻¹ de silicato de cálcio, maior dosagem testada, a redução estimada seria de apenas 75,04%.

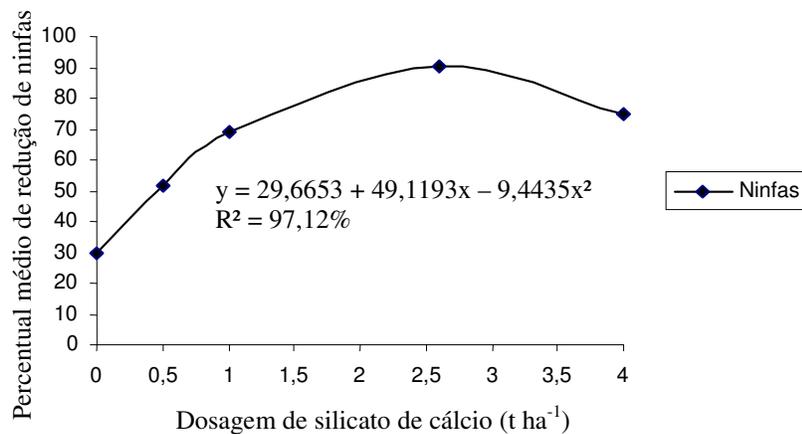


FIGURA 1. Equação de regressão e curva para percentual de redução de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes *A. brachiariae*, para diferentes dosagens de silicato de cálcio em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu. Rondonópolis (MT), 2007.

Dessa forma, verifica-se eficiência do silicato no controle do percevejo-castanho-das-raízes em *B. brizantha*. Uma possível causa da redução da população de ninfas é a indução de resistência das plantas ao inseto por barreiras

mecânicas, em razão da deposição de silício (Carvalho et al., 1999; Moraes & Carvalho, 2002), ou químicas (Gomes et al., 2005).

Para o pH do solo, verifica-se (Figura 2) que houve resposta linear e crescente em função das dosagens de silicato de cálcio, promovendo aumentos de 0,145 unidades no pH do solo para cada $t\ ha^{-1}$ de silicato de cálcio aplicada. O aumento nos valores do pH do solo pela aplicação de silicato de cálcio ocorre em razão de suas propriedades corretivas (Faria, 2000; Pereira e Korndörfer, 2003).

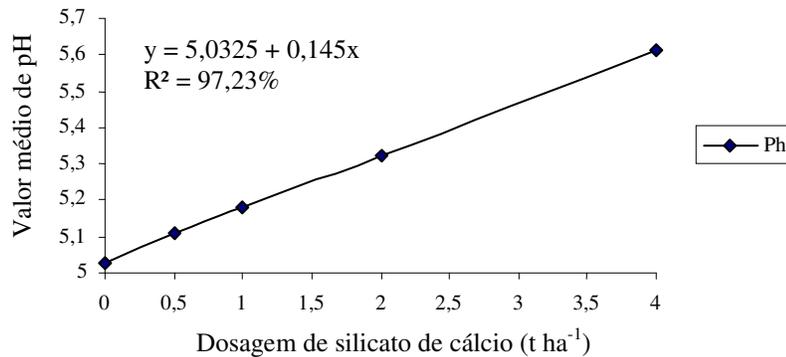


FIGURA 2. Equação de regressão e curva para valores de pH do solo para diferentes dosagens de silicato de cálcio em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu. Rondonópolis (MT), 2007.

Pela equação de regressão (Figura 3), observa-se que, à medida que aumentou a dosagem de silicato de cálcio, ocorreu um acréscimo linear no teor de cálcio (Ca) no solo. Assim, para cada $t\ ha^{-1}$ de silicato acrescido ao solo, há um aumento médio de $0,0812\ mg\ dm^{-3}$ de cálcio. Em plantas de *B. brizantha* cv. Marandu (Sanches, 2003) e em capim-elefante (Vilela et al., 2007) também

foram observados efeitos lineares e positivos do silicato de cálcio nos teores de Ca do solo.

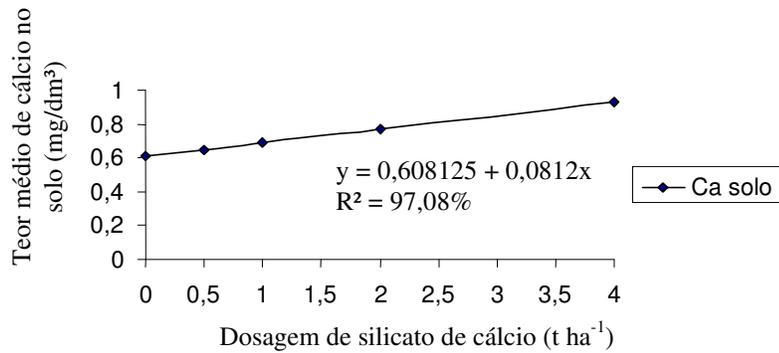


FIGURA 3. Equação de regressão e curva para teores de cálcio no solo para diferentes dosagens de silicato de cálcio em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu. Rondonópolis (MT), 2007.

Por outro lado, verifica-se (Figura 4) que a equação de regressão ajustada estima uma dosagem de 3,40 t ha⁻¹ de silicato de cálcio para um máximo de silício no solo (1,58 mg/L). Considerando que a dosagem estimada de 2,6 t ha⁻¹ está relacionada ao maior percentual de redução de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes, isto corresponderia a um teor de 1,55 mg/l de silício no solo. O incremento nos teores de silício no solo pela adição de silicato de cálcio está de acordo com outras pesquisas envolvendo o Si (Korndörfer et al., 1999; Vilela et al., 2007).

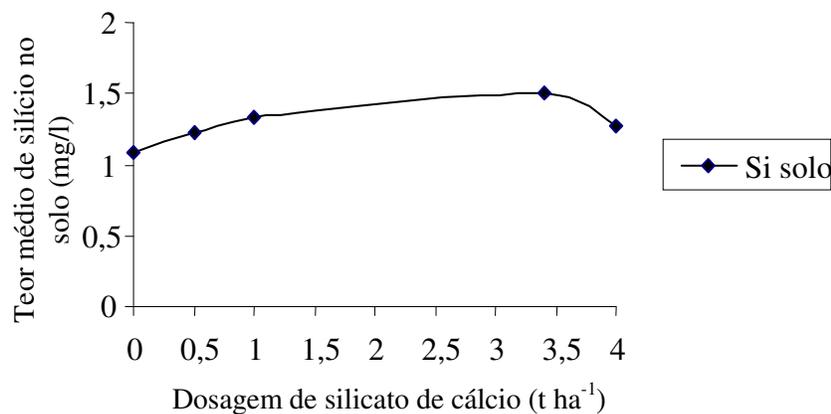


FIGURA 4. Equação de regressão e curva para teores de silício no solo, para diferentes dosagens de silicato de cálcio em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu. Rondonópolis (MT), 2007.

Não se obteve um bom ajuste de modelos de equações para a composição química da parte aérea da *B. brizantha*, em função de aspectos biológicos relacionados à dinâmica de crescimento do capim. Dos modelos testados, regressão linear, raiz quadrada, quadrática, polinomial, etc., os R^2 ficaram abaixo de 50%. Dessa forma, optou-se pelo teste de médias, uma vez que, para a variável redução da população de ninfas, que é um dos fatores mais importantes deste trabalho, obteve-se, pela análise de regressão, uma estimativa de 2,6 t ha⁻¹ de silicato de cálcio, que é a dosagem que promove a redução máxima da população de ninfas. Portanto, com o teste de médias, foi possível verificar a significância das médias da composição química e produção de massa da *B. brizantha*.

O valor médio da concentração de cálcio na parte aérea de *B. brizantha* (Tabela 1) variou de 1,65 g/kg (testemunha) a 1,17 g/kg (2,0 t ha⁻¹ de silicato de cálcio). É possível observar, ainda, que ocorreu redução significativa ($P < 0,05$)

da concentração de cálcio na planta de todas as dosagens de silicato em relação à testemunha, sendo de 4,84%, 20,0%, 29,26% e 24,24%, respectivamente, para as dosagens de 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 t ha⁻¹ de silicato de cálcio. As maiores dosagens do corretivo silicatado promoveram menor concentração de cálcio e isso pode ter ocorrido pela diluição do cálcio nas plantas, que produziram mais massa seca (Tabela 2). Resultado semelhante foi observado por Melo (2005), que constatou efeito linear decrescente de dosagem de silício e concentração de cálcio em colmos e bainhas de *B. brizantha*.

Para o nitrogênio, verifica-se (Tabela 1) que o valor médio na parte aérea de *B. brizantha* variou de 12,60 g/kg (testemunha) a 14,25 g/kg (2,0 t ha⁻¹ de silicato de cálcio), valor este não significativo em relação à maior dosagem de silicato (4,0 t ha⁻¹) testada. Contudo, pode não ocorrer resposta da aplicação de corretivos silicatados na concentração de nitrogênio nesta gramínea (Prado et al., 2007).

O valor médio da concentração de fósforo na parte aérea da *B. brizantha* (Tabela 1) variou de 1,02 g/kg (testemunha) a 1,35 g/kg (4,0 t ha⁻¹ de silicato de cálcio) que foi a maior resposta observada. Já para a concentração de potássio, pode-se verificar, na mesma tabela, que a melhor resposta do uso de silício foi para a dosagem de 2,0 t ha⁻¹. Estes resultados confirmam os de Melo (2005) que observou efeitos positivos no fornecimento de silício no aumento na concentração de fósforo na parte aérea dessa gramínea. Contudo, diferem em relação à concentração de potássio naquela pesquisa, na qual não se observou resposta significativa de doses de silício.

Para o magnésio, pode-se observar (Tabela 1) resposta crescente da aplicação de silício, com valor médio de 3,75 g/kg na maior dosagem de silicato, sendo os resultados coerentes com os de Melo (2005). Quanto à concentração de silício na parte aérea da gramínea, a resposta à adubação silicatada foi igual a do magnésio, sendo de 1,25 g/kg na maior dosagem testada do corretivo. De

maneira geral, a resposta da adubação silicatada nas concentrações destes macronutrientes, em folhas e colmos de algumas gramíneas, tem sido crescente em função da dosagem (Melo, 2005; Santos et al., 2007; Vilela et al., 2007).

TABELA 1. Teores médios (\pm erro padrão) dos macronutrientes cálcio (Ca), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg) e silício (Si) na parte aérea da *B. brizantha* cv. Marandu, em solo submetido a diferentes doses de silicato de cálcio. Rondonópolis (MT), 2007.

Tratamento	Macronutrientes *					
	Ca	N	P	K	Mg	Si
	g/kg					
Testemunha	1,65 \pm 0,004a	12,60 \pm 0,040b	1,02 \pm 0,0004c	13,78 \pm 0,012d	2,37 \pm 0,002e	0,91 \pm 0,004e
Silicato de Ca (0,5 t ha ⁻¹)	1,57 \pm 0,002b	13,12 \pm 0,002b	1,07 \pm 0,002c	13,78 \pm 0,006d	2,55 \pm 0,004d	1,02 \pm 0,0002d
Silicato de Ca (1,0 t ha ⁻¹)	1,32 \pm 0,004c	13,30a \pm 0,081b	1,05 \pm 0,004c	14,67 \pm 0,002c	2,73 \pm 0,004c	1,05 \pm 0,0002c
Silicato de Ca (2,0 t ha ⁻¹)	1,25 \pm 0,004d	14,25 \pm 0,478a	1,25 \pm 0,004b	15,42 \pm 0,002a	3,32 \pm 0,002b	1,12 \pm 0,0002b
Silicato de Ca (4,0 t ha ⁻¹)	1,17 \pm 0,002e	13,47 \pm 0,002ab	1,35 \pm 0,004a	15,05 \pm 0,004b	3,75 \pm 0,004a	1,25 \pm 0,0002a

* médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Por outro lado, a produção de massa seca de *B. brizantha* (Tabela 2) variou de 28,56% (testemunha) a 29,56% (4,0 t ha⁻¹ de silicato de cálcio). Dessa forma, a produção de massa seca de *B. brizantha* é beneficiada pela aplicação de silicato de cálcio no momento do plantio dessa forrageira. Este efeito pode estar relacionado à interação com outros nutrientes que foram disponibilizados ao solo com a correção do pH. Fato semelhante foi observado por Vilela et al. (2007), em capim-elefante, tendo a aplicação de silicato eliminado o alumínio tóxico e ainda disponibilizou quantidades suficientes de fósforo, magnésio e silício para a planta. Contudo, Fonseca et al. (2007) não obtiveram resposta linear crescente da aplicação de escória de siderurgia (fonte de Si) na produção de massa seca de plantas de *B. brizantha*, sendo a curva ajustada quadrática, isto é, ocorreu um ponto ótimo e, posteriormente, decréscimo no desenvolvimento do capim.

Considerando todos os resultados, pode-se inferir que a aplicação de silicato de cálcio, na dosagem de 2,6 t ha⁻¹, pode contribuir para a redução da população de ninfas do percevejo *A. brachiariae*, na produção de pastagens formadas com *B. brizantha* cv. Marandu e, ainda, na composição química dessa forrageira.

TABELA 2 - Média (± erro padrão) de massa seca de *B. brizantha* cv. Marandu, em solo submetido a diferentes doses de silicato de cálcio. Rondonópolis (MT), 2007.

Tratamento	Massa seca (t ha ⁻¹)	Massa seca (%)*
Testemunha	10,424	28,56 ± 0,002e
Silicato de Ca (0,5 t ha ⁻¹)	12,307	28,98 ± 0,004d
Silicato de Ca (1,0 t ha ⁻¹)	12,955	29,03 ± 0,006c
Silicato de Ca (2,0 t ha ⁻¹)	13,764	29,36 ± 0,002b
Silicato de Ca (4,0 t ha ⁻¹)	13,866	29,56 ± 0,002a

* médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P≤0,05).

CONCLUSÃO

O silicato de cálcio é eficiente na redução de ninfas do percevejo-castanho-das-raízes, aumenta os teores de cálcio, silício e pH do solo e, ainda, aumenta a produção de massa seca do capim *B. brizantha* cv. Murundu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, J.L.; MEDEIROS, M.O.; OLIVEIRA, E.A.S; OLIVEIRA, C.; FERNANDES, L.M.S. Efeito de inseticidas sistêmicos e não sistêmicos misturados no adubo no controle do percevejo castanho das raízes. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL, 22., 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: EMBRAPA, 2000. p.69-70.

AMARAL, J.L.; MEDEIROS, M.O.; OLIVEIRA, C.; BORGES, V.; SOUZA, J.R. Utilização de calcário, gesso e NPK na renovação de pastagens em solos arenosos e ácidos, visando o controle do percevejo castanho das raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO - ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá. **Anais...** Corumbá: EMBRAPA/SPI, 1996. p.145-146.

AMARAL, J.L.; BORGES, V.; SOUZA, J.R.; MEDEIROS, M.O. Efeitos dos tipos de preparação do solo e dos modelos alternativos de formação de pastagens no controle do percevejo castanho (*Scaptocoris castanea* Perty, 1830) In: REUNIÃO ESPECIAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 2., 1995, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: SBPC, 1995. p.283.

BARBOSA, R.A. Mortalidade de plantas forrageiras em pastagens nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil: introdução ao problema. In: BARBOSA, R.A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.

CARVALHO, S.K.; MORAES, J.C.; CARVALHO, J.G. Efeito do silício na resistência do sorgo (*Sorghum bicolor*) ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rond.) (Hemiptera: Aphididae). **Anais Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, p.515-510, 1999.

CARVALHO, S.P. **Efeito do silício na indução de resistência do sorgo ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae)**. 1998. 43p. Dissertação (Mestrado em Agronomia. Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

CORREA, R.S.B.; MORAES, J.C. AUAD, A.M.; CARVALHO, G.A. Silicon and Acibenzolar-S-methyl as resistance inducers in cucumber against the

whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) Biotype B. **Neotropical Entomology**, Londrina, PR, v.34, n.3, p.429-433, 2005.

DAYANANDAM, P.; KAUFMAN, P.B.; FRAKIN, C.I. Detection of silica in plants. **American Journal Botany**, v.70, p.1079-1084, 1983.

DEREN, C. Plant genotype, silicon concentration, and silicon related responses. In: DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; KORNDÖRFER, G.H. **Silicon in Agriculture**. Amsterdam: Elsevier, 2001. Cap. 8. p.149-158.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 370p. (Comunicação para Transferência de Tecnologia).

FARIA, R.J. **Influência do silicato de cálcio na tolerância do arroz de sequeiro ao déficit hídrico do solo**. 2000. 47p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FONSECA, I.M.; PRADO, R.M.; NOGUEIRA, T.A.R.; SOUZA, F.V.; ROMUALDO, L.M. Produção de massa seca de plantas de *Brachiaria* no segundo corte em função da aplicação de escória de siderurgia, calcário e nitrogênio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FCA, 2007. p.22-25.

GOMES, F.B.; MORAES, J.C.; SANTOS, C.D.; GOUSSAIN, M.M. Resistance induction in wheat plants by silicon and aphids. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.62, n.6, p.547-551, 2005.

GOMES, F.B.; MORAES, J.C.; SANTOS, C.D.; ANTUNES, C.S. Silício: elemento mineral indutor de resistência em batata inglesa a *Mysus persicae* (Sulzer) Hemíptera: Aphididae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FCA, 2007. p.51-54.

GOUSSAIN, M.M.; MORAES, J.C.; CARVALHO, J.G.; NOGUEIRA, N.L.; ROSSI, M.L. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepdoptera: Noctuidae) . **Neotropical Entomology**, Londrina, v.31, n.2, p.305-310, Apr./June 2002.

KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; NOLLA, A. **Análise de silício:** solo, planta e fertilizante. Uberlândia: GPSi/ICIAG/UFU, 2004. 24f. (Boletim Técnico, 3).

KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; CAMARGO, M.S. **Silicatos de Cálcio e Magnésio na agricultura.** 2.ed. Uberlândia: GPSi/ICIAG/UFU, 2002. 24f. (Boletim Técnico, 1).

KORNDÖRFER, G.H.; ARANTES, V.A.; CORRÊA, G.F.; SNYDER, G.H. Efeito do silicato de cálcio no teor de silício no solo e na produção de grãos de arroz de sequeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, p.623-629, 1999.

MA, J.F.; MIYAKE, Y.; TAKAHASHI, E. Silicon as a beneficial element for crop plants. In: DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; KORNDÖRFER, G.H. (Ed.). **Silicon in agriculture.** The Netherlands: Elsevier Science, 2001. 403p.

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

MEDEIROS, M.O. **Influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae*.** 2000. 129 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Agricultura e Medicina Veterinária, Cuiabá, MT.

MELO, S.P. **Silício e fósforo para estabelecimento do capim-Marandu num Latossolo Vermelho-Amarelo.** 2005. 110p. Tese (Doutorado em Agronomia: Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Piracicaba, SP.

MERCHEN, N.R.; BOURQUIN, L.D. Process of digestion and factors influencing digestion of forage-based diets by ruminants. Section IV . Role of digestion and metabolism in determining forage quality. In: FAHEY JUNIOR, G.C.; COLLINS, M.; MERTENS, D.R.; MOSER, L.E. **Forage quality, evaluation and utilization.** Madison: ASA/CSA/SSSA, 1994. Cap.14, p.564-612.

MORAES, J.C.; CARVALHO, S.P. Indução de resistência em plantas de sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rond., 1952) (Hemiptera: Aphididae) com a aplicação de silício. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.6, p.1185-1189, 2002.

NAKANO, O. Ainda ameaçador. **Cultivar**, v.58, p.18–21, 2004.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1989. 421p.

OLIVEIRA, C.; SALES JUNIOR, O. Utilização de diferentes técnicas para o manejo do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1 p.110–115, 2002.

PEREIRA, H.S.; KORNDÖRFER, G.H. Fontes de silício para as plantas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 2., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.

PRADO, R.M.; FONSECA, I.M.; NOGUEIRA, T.A.R.; ROMUALDO, L.M.; SOUZA, F.V. Absorção de nitrogênio em *Brachiaria brizantha* no segundo corte cultivada em solo tratado com calcário, escória de siderurgia e nitrogênio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FCA, 2007. p.14-17.

SANCHES, A.B.P. **Efeitos do silicato de cálcio nos atributos químicos do solo e planta, produção e qualidade em capim – braquiarião [*Brachiaria brizantha* (Hoechst ex A. Rich.) Stapf. Cv. Marandu] sob intensidades de pastejo**. 2003. 140p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia. Qualidade e Produtividade Animal) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.

SANGSTER, A.G.; HODSON, M.J.; TUBB, H.J. Silicon deposition in higher plants. In: DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; KORNDÖRFER, G.H. **Silicon in Agriculture**. Amsterdam: Elsevier, 2001. Cap.5, p.85-113.

SANTOS, D.S.; SOUSA, R.T.X.; KORNDÖRFER, G.H. Avaliação do desenvolvimento do arroz (*Oryza sativa*) em um Neossolo do Triângulo Mineiro pela aplicação de doses de calcário e wollastonita. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FCA, 2007. p.67-69.

SOUZA, E.A.; AMARAL, J.L. Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população de ovos de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.2, p.99-119, 2003.

SOUZA, E.A.; AMARAL, J.L.; MEDEIROS, M.O.; BOLOGNEZ, C.A.; BORSONARO, A.M.; KIMURA, M.T.; ARRUDA, N.V.M. Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população adulta de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.1, p.12–27, 2002.

VALÉRIO, J.R. Considerações sobre a morte de pastagens de *B. brizantha* cultivar Marandu em alguns estados do Centro-Oeste e Norte do Brasil, Enfoque entomológico. In: BARBOSA, R.A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.

VERZIGNASSI, J.R.; FERNANDES, C.D. **Doenças em forrageiras**. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2001. 3p. (Embrapa Gado de Corte. Gado de Corte Divulga, 50).

VILELA, H.; ANDRADE, R.A.; VILELA, D. Efeito de níveis de silicato sobre a correção do solo, produção e valor nutritivo do capim elefante paraíso (*Pennisetum hybridum*) In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FCA, 2007. p.9-13.

YOSHIDA, S. **Fundamental of rice crop science**. Los Banos: International Rice Research Institute, 1981.