

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
MESTRADO EM COMPORTAMENTO E BIOLOGIA ANIMAL

Daniela de Melo Aguiar

EFEITOS DA ADUBAÇÃO NA INTERAÇÃO *Brachiaria ruziziensis* (Germain &  
Evrard) E *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909)

Juiz de Fora

2012

Daniela de Melo Aguiar

EFEITOS DA ADUBAÇÃO NA INTERAÇÃO *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) E *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas - Comportamento e Biologia Animal, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Dr. Alexander Machado Auad

Juiz de Fora

2012

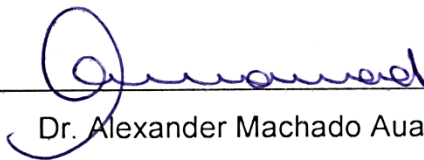
Daniela de Melo Aguiar

EFEITOS DA ADUBAÇÃO NA INTERAÇÃO *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Everard) E *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas - Comportamento e Biologia Animal, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovada em 23 de fevereiro de 2012.

BANCA EXAMINADORA



---

Dr. Alexander Machado Auad (Orientador)


Embrapa Gado de Leite



---

Prof.ª Dra. Melissa Vieira Leite

Faculdade de Ciências e Tecnologia de Campos Gerais



---

Prof.ª Dra. Juliane Floriano Lopes Santos

Universidade Federal de Juiz de Fora

Aguiar, Daniela de Melo.

Efeitos da adubação na interação *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) e *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) / Daniela de Melo Aguiar. – 2012.

53 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Comportamento e Biologia Animal) — Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

1. Comportamento animal. 2. Antibiose. I. Título.

CDU 591.51

*À Marli, Gilberto, Bárbara e Gabriel, que  
me apoiaram nessa jornada, dedico.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar paciência, perseverança e coragem para seguir em frente.

A meus pais, Marli e Gilberto, que estiveram sempre ao meu lado me apoiando e incentivando diante das dificuldades, visando minha formação pessoal e profissional, dando-me suporte emocional e financeiro.

Ao meu filho Gabriel, que ficou “órfão” durante o período que precisei para escrever, mas soube entender e me esperar, apoiando-me no cumprimento dessa tarefa.

A minha irmã Bárbara que torceu e acreditou em mim quando surgiram obstáculos.

As amigas Carmem Stephen e Flaviana Totti, que acreditaram em mim e “assinaram embaixo” quando escolhi esse caminho.

Ao meu orientador, Dr. Alexander, que me acolheu, ensinou, puxou minha orelha e ajudou nos momentos de sufoco, sempre visando meu engrandecimento, tal como um pai faria.

A Dra. Melissa, que me ajudou a escrever, com paciência digna de irmã mais velha.

A Dra. Juliane, que aceitou participar de minhas bancas, mesmo com as demoras para entrega dos trabalhos.

Ao Dr. Fausto, que cedeu as plantas utilizadas e ao Dr. Wadson, que calculou e me orientou na realização das adubações.

Ao Programa de Pós-graduação em Comportamento e Biologia Animal, pela oportunidade concedida.

A Embrapa Gado de Leite, pelo espaço e material necessário para a realização dos experimentos.

Aos colegas dos laboratórios de entomologia e melhoramento, Carol, Dayane, Íris, Ítalo, Marcy, Melissa, Priscila, Sandra e Tiago, que alegraram os dias em que lá estive e me ajudaram nas coletas e experimentos, até nos finais de semana e feriados.

A Rita e Rosangela, amigas e companheiras nas minhas idas à Universidade.

*"Quando a gente acha que tem todas as respostas,  
vem a vida e muda todas as perguntas ..."*

*(Luís Fernando Veríssimo)*

## RESUMO

As pastagens representam recursos de importância para a atividade pecuária brasileira, tendo a cigarrinha como sua principal praga devido aos danos provocados à forrageira na estação quente e chuvosa, época que o gado deveria se recuperar da seca infringida às pastagens nos meses anteriores. Para a redução do uso de inseticidas químicos é necessário desenvolver métodos de controle alternativos. Neste cenário o controle cultural recebe destaque e a adubação balanceada constitui prática que melhora a condição nutricional do solo, com consequente suplementação no desenvolvimento da forrageira e possibilidade de indução de resistência de plantas. Portanto, com o objetivo de verificar a promoção de antibiose e tolerância, foram avaliados os efeitos da aplicação de diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) em plantas de *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) expostas à *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) sob condição de casa-de-vegetação. Para a realização dos três experimentos foram utilizados ovos, ninfas e adultos de cigarrinhas e três diferentes doses de NPK. Ovos foram depositados ao solo em vasos contendo braquiária e após 32 dias avaliou-se a sobrevivência ninfal. Em outra etapa foram colocadas ninfas de cigarrinhas na base de plantas de braquiária e após 10 dias avaliaram-se os danos provocados pelas ninfas às plantas, assim como o crescimento, número de perfilhos, rebrota e qualidade bromatológica da forrageira. No terceiro experimento os cercopídeos adultos foram colocados em gaiolas contendo braquiária. Após cinco dias avaliaram-se os danos provocados pelo inseto às plantas e a produção de matéria seca, rebrota e qualidade bromatológica da forrageira. Verificou-se que a adubação não promoveu antibiose; entretanto a aplicação de metade da dose de NPK foi suficiente para diminuir em mais de 20% os danos causados pelo inseto à forrageira, garantir a rebrota em mais de 70% quando houve baixa infestação de ninfas e presença de adultos, proporcionar maior produção de matéria seca, aumentar o número de perfilhos emitidos e elevar a celulose das plantas, indicando que houve a promoção de tolerância. Desta forma, conclui-se que a adubação constitui alternativa eficaz para diminuir os danos causados pela cigarrinha-das-pastagens.

Palavras-chave: Tolerância. Antibiose. Controle cultural. Adubação. Cercopídeo.



## ABSTRACT

Pastures represent a resource for Brazilian cattle ranching, with the spittlebug as their main pest because of the damage caused in the hot and rainy season that cattle should be broken to recover from drought pasture during the months above. To reduce the use of chemical insecticides is necessary to develop alternative control methods. In this scenario receives prominent cultural control and fertilization is balanced practice that improves the nutritional status of soil, resulting in the development of forage supplementation and possible induction of resistance in plants. Therefore, in order to verify the promotion of antibiosis and tolerance, was evaluated the effects of different doses of nitrogen, phosphorus and potassium (NPK) in *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) exposed to *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) on condition of green house. For the realization of three experiments were used eggs, nymphs and adult of spittlebug and three different doses of NPK. Eggs were deposited in the soil in pots containing brachiaria and, after 32 days, were assessed on nymphs. In another stage nymphs were placed at the base of plants of brachiaria and after 10 days evaluated the damage to plants by the nymphs and growth, tiller number, sprouting and chemical quality of forage. In the third experiment cercopidae adults were placed in cages containing Brachiaria. After five days, was evaluated the damage caused by insects to plants and dry matter production, regrowth and chemical quality of forage. It was found that fertilization did not cause antibiosis, however, the application of half dose of NPK was sufficient to decrease by more than 20% damage by insects to forage, to ensure regrowth in more than 70% when there was a low infestation of nymphs and the presence of adults, higher dry matter production, increase the number of tillers and increase cellulose plants, indicating that there was the promotion of tolerance. Thus, it is concluded that fertilization is an effective alternative to reduce the damage caused by spittlebugs.

KEY-WORDS: Tolerance. Antibiosis. Fertilization. Cultural control. Cercopideo.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Pastagens.....	12
2.2 Cigarrinhas.....	13
2.3 Resistência de plantas.....	14
2.4 Adubação.....	15
3 REFERÊNCIAS.....	16
4 A ADUBAÇÃO PROMOVE A RESISTÊNCIA DE <i>Brachiaria ruziziensis</i> (GERMAIN & EVRARD) EXPOSTA AO ATAQUE DE NINFAS DE <i>Mahanarva spectabilis</i> (DISTANT, 1909) (HEMIPTERA: CERCOPIDAE)?.....	21
Introdução.....	22
Material e métodos.....	23
Resultados e discussão.....	28
Conclusão.....	37
Referências.....	38
5 EFEITO DA ADUBAÇÃO NA TOLERÂNCIA DE <i>Brachiaria ruziziensis</i> (GERMAIN & EVRARD) À ADULTOS DE <i>Mahanarva spectabilis</i> (DISTANT, 1909) (HEMIPTERA: CERCOPIDAE).....	41
Introdução.....	42
Material e métodos.....	43
Resultados e discussão.....	46
Conclusão.....	49
Referências.....	49
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A pecuária está entre as atividades econômicas mais importantes no país e a sua contribuição para o PIB, no segundo trimestre de 2011, foi de R\$ 61,9 bilhões (IBGE, 2011a). Segundo dados de 2006, mais de 170 milhões de hectares de toda a área utilizada nas atividades agropecuárias do Brasil são ocupados com pastagens (IBGE, 2011b) e o estado de Minas Gerais possui quase 12 % dessa área. As pastagens brasileiras são constituídas em sua maioria por forrageiras do grupo braquiária, com destaque para a *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* (ALVIM et al., 2002). As gramíneas desse grupo apresentam características que permitem sua implantação em diferentes condições edafoclimáticas, considerando-se a fertilidade, erodibilidade e drenagem do solo (KICHEL et al., 1999).

Os insetos constituem o mais diverso e abundante grupo dos artrópodes, sendo o grupo de animais dominante na terra e, dentro da entomofauna presente nas pastagens brasileiras, destacam-se como pragas as cigarrinhas das pastagens (PECK et al., 2004; AUAD et al., 2007), o percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae*, Becker, 1996, (PICANÇO et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2003; AMARAL et al., 2007), os mirídeos (SÁEZ et al., 1998; FERREIRA et al., 2001) e as formigas (LOECK et al. 2001) e como insetos benéficos os besouros (SILVA et al., 2007; RODRIGUES et al., 2010), além de outros. Aqueles considerados pragas causam perdas por provocarem desfolha ou por sucção da seiva, podendo ocasionar injúrias físicas que permitem a entrada de bactérias e fungos, e transmitirem patógenos que causam doenças e outros danos indiretos.

A cigarrinha é considerada a principal praga das pastagens (VALÈRIO et al. 2005). Os danos são provocados pelas ninfas e pelos adultos que sugam a seiva da planta hospedeira (AUAD et al., 2008) e injetam toxinas, provocando o amarelecimento e a seca da forrageira (HEWITT, 1988), resultando em sua morte, ou quando esta não ocorre, a planta fica impalatável para o consumo (SOUZA et al., 2008), e é rejeitada pelo gado. Devido aos prejuízos causados pela cigarrinha e à necessidade de produção de carne e leite, faz-se necessária a utilização de algum, ou vários métodos de controle para minimizar as perdas provocadas.

O controle químico é economicamente inviável devido à extensão da área

a ser pulverizada e o baixo valor por unidade de área atribuído às pastagens (VALÉRIO & KOLLER, 1993). É também ecologicamente incorreto, pois pode haver persistência de inseticidas no ambiente, acumulação de resíduos em animais (SILVA et al., 2005) com desequilíbrio em toda a cadeia alimentar (HICKMAN, 2004) e eliminação dos inimigos naturais, pelo uso de produtos não seletivos, impossibilitando o controle biológico. Diante disto, buscaram-se alternativas para o controle deste cercopídeo nas pastagens, como o controle biológico, o uso de variedades resistentes e o melhoramento genético.

Segundo OLIVEIRA et al. (2006) e TEIXEIRA & SÁ (2010), o controle biológico da cigarrinha das pastagens pode ser feito com o fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, e em estudo de campo realizado por PEREIRA et al. (2008), o número de ninfas de *Deois flavopicta* encontrado, após a aplicação de produto químico, foi semelhante ao encontrado pela aplicação do fungo *M. anisopliae*, demonstrando a eficiência desse método de controle. RANGEL et al. (2007) verificaram também que a utilização do fungo resultou em redução no custo de controle da cigarrinha, quando comparado ao custo de utilização do produto químico, além dos benefícios para a saúde humana e o ambiente.

Apesar da necessidade de baixas populações, o uso desse método de controle necessita de avaliações constantes do nível populacional da praga durante a época de maior ocorrência no campo. Devido aos resultados promissores encontrados, esta técnica já está sendo utilizada em propriedades pecuárias tecnificadas na região centro-oeste do Brasil (FARIA & MAGALHÃES, 2001).

O uso de variedades resistentes apresenta-se como alternativa viável ao ataque das cigarrinhas e para identificar as variedades que apresentam tal característica AUAD et al. (2007) testaram 30 genótipos de capim elefante quanto à resistência de *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909). O resultado apresentou diferença quanto à resistência da gramínea à cigarrinha, revelando um genótipo com resistência do tipo antibiose e dois do tipo antixenose. Para a forrageira *B. ruziziensis* foi conduzido experimento por AUAD et al. (2008), no qual avaliaram-se 10 genótipos quanto à resistência à mesma espécie de cigarrinha. Esses autores avaliaram a sobrevivência ninfal e os danos acarretados às plantas e os resultados indicaram que há grande variabilidade genética nesta espécie de forrageira.

A alimentação é condição básica no crescimento, desenvolvimento e reprodução dos insetos, de forma que a quantidade e qualidade do alimento ingerido

na fase larval afetam a taxa de crescimento, o tempo de desenvolvimento, o peso do corpo e a sobrevivência e influenciam a fecundidade, longevidade, movimentação e capacidade de competição na fase adulta. Nos insetos herbívoros o estado nutricional da planta pode influenciar a biologia do inseto e esse conhecimento já vem sendo utilizado no manejo integrado de pragas (PARRA et al., 2009). Assim, estudos com intuito de conhecer a influência da adubação das plantas na nutrição dos insetos podem auxiliar o estabelecimento de táticas de controle.

O uso de fertilizantes sintéticos auxilia na obtenção de uma nutrição adequada, proporcionando desenvolvimento satisfatório dos principais processos vegetais – fotossíntese, respiração, transporte de solutos, translocação, síntese de proteínas, diferenciação ou síntese de carboidratos, proteínas e lipídeos. Pode ainda contribuir para o desenvolvimento das formas de defesa das plantas – produção de metabólitos secundários, resistência induzida adquirida (SAR) e resistência sistêmica induzida (SIR), aumentando a tolerância da planta ao ataque do inseto (TAIZ & ZEIGER, 2009).

Estudos que avaliam a adubação em pastagem demonstram que a aplicação de adubos nitrogenados promove o aumento da produção de matéria seca (ANDRADE et al., 1996). Quando aplica-se nitrogênio e fósforo ocorre maior vigor de rebrota (CECATO et al., 2000) e a adubação completa (com macro e micro nutrientes, exceto o cálcio) resulta em aumento do número de perfilhos e da altura (MONTEIRO et al., 1995). Entretanto, as pastagens nas regiões tropicais são quase sempre implantadas em áreas de baixa fertilidade (ANDRADE et al., 2000) e a prática de adubação nessas áreas geralmente não é feita, resultando rapidamente em esgotamento e degradação da forrageira (SOARES FILHO et al., 2002).

Aumentando ainda mais a degradação das pastagens soma-se a época de ataque da cigarrinha, exatamente nos meses quentes e úmidos de verão, quando estas deveriam se recuperar do período de seca sofrido nos meses anteriores. Em propriedades nas quais a pastagem apresenta alto nível de infestação de cigarrinha (50 adultos/m<sup>2</sup>) a produção de carne e leite pode apresentar redução de até 54% e o custo da produção pode aumentar em até 30% (HOLMAN & PECK, 2002).

Diante disto, o presente trabalho teve o objetivo de verificar se a adubação com nitrogênio, fósforo e potássio altera a sobrevivência ninfal de *M. spectabilis* e/ou promove tolerância em *B. ruzizensis* quando submetidas ao ataque de ninfas e adultos de cigarrinha-das-pastagens.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Pastagens

Nas áreas destinadas à pecuária no Brasil, sistemas de criação de gado nos quais a alimentação é baseada exclusivamente em pastagens ultrapassam os 90% (KARIA et al., 2006), demonstrando que as pastagens constituem a base da alimentação bovina e representam um dos recursos alimentares mais econômicos na pecuária (ABREU & MONTEIRO, 1999); entretanto, para que se manifeste todo o potencial deve ser escolhida uma variedade de forrageira adaptada às condições edafoclimáticas locais (BOTREL et al., 1999).

Antes da introdução das forrageiras do grupo braquiária as pastagens eram cultivadas com *Melinis minutiflora* Beauv., *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf e *Paspalum erianthum* Nees, forrageiras nas quais não foram registrados surtos populacionais de cigarrinhas *Deois flavopicta* (PIRES et al. 2000); contudo, a produtividade dessas espécies era menor que aquela proporcionada pelas forrageiras do grupo braquiária, resultando na substituição por forrageiras mais produtivas (CARMOMA & MARTINS, 2009). Tal escolha proporcionou aumento na produtividade, porém, ao custo das perdas ocorridas com o ataque das cigarrinhas.

Em estudo para avaliação da composição química e digestibilidade das quatro espécies mais utilizadas no Brasil, LOPES et al. (2010) demonstraram que a *B. brizantha* e a *B. ruziziensis* apresentaram maior digestibilidade e concentração de proteína bruta e menores teores de fibra em detergente neutro e lignina; entretanto, apesar de apresentar a maior concentração de proteína bruta, *B. brizantha* apresentou a menor taxa de degradação desse nutriente, enquanto que a *B. ruziziensis* apresentou a segunda maior concentração de proteína bruta e a maior taxa de degradação, sendo considerada a forrageira de melhor qualidade nutricional.

Apesar da qualidade nutricional elevada, *B. ruziziensis* apresenta alta susceptibilidade ao ataque da cigarrinha-das-pastagens, principal praga de pastagens (AUAD et al., 2008), sendo necessária a busca por estratégias que permitam a utilização dessas características forrageiras desejáveis sem perdas econômicas. A produção de gramíneas forrageiras tem como limitante da sua produção o ataque de cigarrinhas-das-pastagens (AUAD et al., 2007).

## 2.2 Cigarrinhas

Estão presentes desde o sul dos Estados Unidos até o Norte da Argentina, em locais ao nível do mar até 3000 m de altitude (GRISOTO, 2008). São várias as espécies de cigarrinhas, sendo as do gênero *Deois* mais comuns em pastagens e as do gênero *Mahanarva* mais encontradas em gramíneas maiores como cana-de-açúcar e capim elefante, pelo seu maior tamanho corporal (VALÉRIO, 2006).

As fêmeas ovipositam no solo ou na base das plantas (talos ou restos foliares) e a fecundidade é muito variável (GARCIA et al., 2006). O ovo apresenta quatro estágios distintos e a ninfa eclode aproximadamente 21 dias após a oviposição, apresentando desenvolvimento da fase ninfal, com cinco instares, de aproximadamente 35 a 40 dias até a emergência do adulto (GARCIA et al., 2006).

Logo após a eclosão as ninfas iniciam movimentação à procura de radicelas nas quais irão fixar-se para sugar a seiva. Ao alimentar-se a ninfa produz uma espuma característica, resultado da movimentação da parte distal do abdômen e liberação de muco produzido pelas glândulas de Bateli (KLIEJUNAS et al., 2001). As ecdises ocorrem com a ninfa envolta nessa espuma e o adulto permanece inserido neste material, dentro de uma bolha de ar, até o completo desenrolar das asas. Após a completa secagem das asas os adultos abandonam a espuma e voam à procura de alimento e parceiro para a cópula. Segundo GARCIA et al. (2006) a duração média de machos e fêmeas é de 18 e 23 dias, respectivamente, e os acasalamentos geralmente ocorrem no segundo dia após a emergência (FONSECA et al., 2011).

As cigarrinhas provocam danos principalmente em áreas de cana-de-açúcar, capim elefante e pastagem com espécies de braquiária suscetíveis, como *B. ruzizensis*. Os danos são provocados tanto pelos adultos como pelas ninfas e incluem prejuízos diretos pela sucção contínua de seiva e prejuízos indiretos por injetar substâncias tóxicas presentes na saliva, reduzindo a capacidade fotossintética da planta (GRISOTO, 2008). As toxinas translocam pelas folhas, reduzindo sua palatabilidade (SOUZA et al., 2008) e provocando rejeição à forrageira pelos bovinos. Entre as cigarrinhas amostradas em levantamentos forrageiros pode-se citar a espécie *M. spectabilis* (AUAD et al., 2009) cuja ocorrência pode limitar o cultivo de gramíneas (AUAD et al., 2007) e sobre a qual existem

poucos estudos sobre os aspectos bioecológicos e todas as fases de seu desenvolvimento (AUAD & CARVALHO, 2009).

### **2.3 Resistência de plantas**

Segundo LARA (1991), a resistência de plantas é uma característica relativa, ou seja, uma planta só pode ser considerada resistente quando comparada a outra planta da mesma espécie e nas mesmas condições edafoclimáticas e a resistência pode ser constituição genotípica da planta ou induzida. Este autor diz ainda que há três tipos de resistência de planta: a antixenose (ou não preferência), a antibiose e a tolerância. O primeiro e segundo são mecanismos que implicam em alterações no comportamento ou na biologia do inseto, respectivamente, afetando-o em alguma fase do seu ciclo de vida, enquanto que a tolerância não afeta o inseto. Na tolerância a planta sofre menor dano em relação às outras, sob um mesmo nível de infestação de determinada espécie de inseto. O mecanismo consiste na capacidade da planta de se recuperar, após ataque do inseto, pela regeneração dos tecidos destruídos ou pela emissão de novos ramos ou perfilhos, de forma que não ocorra queda na qualidade e quantidade da sua produção.

Quando a planta apresenta resistência do tipo antixenose ela é menos utilizada pelo inseto para a alimentação, oviposição, abrigo e cópula. Se ocorrer a antibiose o inseto se utiliza da planta normalmente, porém sua biologia é afetada e pode ocorrer morte do inseto imaturo, prolongação do ciclo de vida, conversão anormal do alimento, falha no empupamento ou emergência dos adultos, emergência de adultos malformados e/ou redução da fecundidade e fertilidade (CARDONA & SOTELO, 2005).

Além da resistência apresentada por algumas espécies naturalmente, há formas de induzir a resistência em plantas. KONDÖRFER et al. (2011), verificaram alteração na mortalidade e desenvolvimento de ninfas, diminuição da longevidade de machos e fêmeas e redução da fecundidade de fêmeas de *Mahanarva fimbriolata* ao aplicarem silício em cana de açúcar.



## 2.4 Adubação

A adubação tem o objetivo de fornecer os nutrientes necessários para o estabelecimento e a manutenção das plantas. Segundo RIBEIRO et al. (1999) para as forrageiras a adubação de estabelecimento deve propiciar o rápido desenvolvimento com elevada produção inicial, sendo essa a fase de maior demanda pelo fósforo (P) do que pelo nitrogênio (N) e potássio (K). Essa relação se inverte na fase de utilização sob pastejo, devendo-se observar a fase de desenvolvimento da forrageira para a realização do manejo da adubação corretamente.

As doses de adubo a serem utilizadas devem ser calculadas com base na análise do solo, considerando-se o nível tecnológico, a exigência nutricional da planta, a produtividade e o valor forrageiro, pois o desenvolvimento adequado da forrageira demanda a disponibilização de macro e micronutrientes. A disponibilidade de nitrogênio, logo após o corte ou pastejo, proporciona uma rápida expansão das folhas promovendo a recuperação da planta forrageira; a disponibilidade de fósforo condiciona as raízes e as plântulas a se desenvolverem mais rapidamente e melhorar a eficiência na utilização de água (CECATO et al., 2000) e o potássio apresenta funções fisiológicas e metabólicas como ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados e síntese proteica, além da regulação do potencial osmótico (ANDRADE et al., 2000; TAIZ & ZEIGER, 2009).

A importância desses nutrientes é apresentada por DE BORTOLI et al. (2003), que não verificaram aumento da produção de milho atacado por *Helicoverpa zea* e *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith); no entanto, houve redução dos danos quando houve adubação nitrogenada comparando-se com plantas sem adubação. Para a cultura do sorgo DE BORTOLI et al. (2005), verificaram diminuição dos danos quando houve ataque por *Diatraea saccharalis*, à medida que se aumenta a dose de potássio e, para a cultura do tomate, LEITE et al. (2003), observaram maior ataque de *Tuta absoluta* em tomateiros adubados com doses mais altas de N (300 mg de N/Kg de solo) e ausência de K, quando comparado àqueles que receberam doses menores de N (100 mg de N/Kg de solo) e adubação potássica.

CHANG et al. (1985), apresentaram dados de estudo no qual *Eremochola ophiuroides* (Munro) Hackel, resistente à *S. frugiperda*, quando adubada com N provocou maior tempo de empupamento nas larvas e quando não adubada

apresentou 100% de mortalidade em larvas com até sete dias. Em contrapartida, *Cynodon dactylon* (L.) Persoon, considerada no estudo de CHANG et al. (1985) como a preferida pelas larvas de *S. frugiperda*, quando adubada com N promoveu ganho de peso larval maior do que quando não adubada, demonstrando efeito benéfico na aplicação de nitrogênio para o desenvolvimento da praga.

### 3 REFERÊNCIAS

- ABREU, J.B.R., MONTEIRO, F.A., Produção e nutrição do capim marandu em função de adubação nitrogenada e estádios de crescimento, **Boletim da Indústria Animal**, N. Odessa, v.56, n.2, p.137-146,1999.
- ALVIM M.J.; BOTREL, M. de A.; XAVIER, D.F. As principais espécies de Brachiaria utilizadas no país. **Comunicado Técnico 22-** EMBRAPA Gado de Leite. ISSN 1678-3123. Juiz de Fora, MG (Brasil). 2002. 4 p..
- AMARAL, J.L.; MEDEIROS, M.O.; FERNANDES, L.M.S.; ARRUDA, N.V.M.; AMARAL, Q.D.R.; SOUZA, E.A.; KIMURA, M.T.; SOUZA, M.J. Flutuação populacional de espécies de pássaros insetívoros em áreas de pastagens infestadas pelo *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, v.6.n.1, 2007.
- ANDRADE, J.B.; BENINTENDE, R.P.; FERRARI JUNIOR, E.; PAULINO, V.T.; HENRIQUE, W.; WERNER, J.C.; MATTOS, H.B. Efeito das adubações nitrogenada e potássica na produção e composição da forragem de *B. ruziziensis*. **Pesquisa agropecuária brasileira**. v.31, n.9, p.617-62, set., 1996.
- ANDRADE, A.C., FONSECA, D.M., GOMIDE, J.A., ALVAREZ V, V.H., MARTINS, C.E., SOUZA, D.P.H. Produtividade e Valor Nutritivo do Capim-Elefante cv. Napier sob Doses Crescentes de Nitrogênio e Potássio. **Revista brasileira de zootecnia**. v.29, n.6, p.1589-1595, 2000.
- AUAD, A.M.; SIMÕES, A.D.; PEREIRA, A.V.; BRAGA, A.L.F.; SOUZA SOBRINHO, F.; LÉDO, F.J.S.; PAULA-MORAES, S.V.; OLIVEIRA, S.A.; FERREIRA, R.B. Seleção de genótipos de capim elefante quanto à resistência à cigarrinha-das-pastagens. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v.42, n.8, p.1077-1081, ago. 2007.
- AUAD, A.M., SOUZA SOBRINHO, F., AMARAL, R.L., SANTOS, P., SILVA, D.M., OLIVEIRA, S.A., SOUZA. L.S., PIRES, A.B., FERREIRA, C.E., Seleção de progênes de *B. ruziziensis* quanto à resistência à *M. spectabilis*, **45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Lavras - MG, 2008.
- AUAD, A.M.; CARVALHO, C.A.; SILVA, D.M.; DERESZ, F. Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens em braquiária e capim-elefante, **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.44, n.9, p.1205-1208, set. 2009.
- AUAD, A.M.; CARVALHO, C.A. Desenvolvimento e viabilidade de ovos de *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) (Hemiptera: Cercopidae) submetidos a

diferentes regimes de hidratação. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.76, n.4, p.711-714, out./dez., 2009.

BOTREL, M.A., ALVIM, M.J., XAVIER, D.F. Avaliação de gramíneas forrageiras na região sul de Minas Gerais. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v.34, n.4, p.683-689, abr. 1999.

CARDONA MEJÍA, Cesar, SOTELO, Guillermo. Mecanismos de resistencia a insectos. Naturaleza e importancia en la formulación de estrategias de mejoramiento para incorporar resistencia al salivazo en *Brachiaria*. **Pasturas Tropicales**, Colombia, v.27, n.2, p.2-11, 2005.

CARMOMA, R. & MARTINS, C.R. Efeito do local de coleta nas características de sementes de capim-gordura (*Melinis minutiflora* p. beauv.) no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.3, p.167-172, 2009.

CECATO, U.; YANAKA, F.Y.; FILHO, M.R.T.B; SANTOS, G.T.; CANTO, M.W.; ONORATO, W.M.; PETERNELLI, M., Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* [Hochst] Stapf. cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.22, n.3, p.817-822, 2000.

CHANG, N-T., WISEMAN. B.R., LYNCH, R.E, HABECK, D.H. Influence of N fertilizer on the resistance of selected grasses to fall armyworm larvae. **Journal of Agricultural Entomology**. v.2, n.2, p.137-146. April, 1985.

DE BORTOLI S.A.; ALBERGARIA, N.M.M.S.; DORIA, H.O.S.; DE ARAÚJO, J.A.C; AMICHETTI JUNIOR, C.. Efeito da aplicação de biofertilizante sobre alguns insetos pragas do milho (*Zea mays* L.). **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, v.29, p.669-672, 2003.

DE BORTOLI, S.A., DORIA, H.O.S, ALBERGARIA, N.M.M.S., Botti, M.V. Aspectos biológicos e danos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) em sorgo cultivado sob diferentes doses de nitrogênio e potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.2, p.267-273, 2005.

FARIA, M.R.; MAGALHÃES, B.P. O uso de fungos entomopatogênicos no Brasil – Situação atual e perspectivas. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n.22 – set./out., 2001

FERREIRA, P.S.F.; SILVA, E.R.; COELHO, L.B.N. Miridae (Heteroptera) fitófagos e predadores de Minas Gerais, Brasil, com ênfase em espécies com potencial econômico. **Iheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, v.91, p.159-169, 27 nov.2001.

FONSECA, M.G, SILVA, S.E.B., AGUIAR, D.M., AUAD, A.M. Comportamento de Acasalamento de *M. spectabilis* (Distant: 1909) (Hemiptera: Cercopidae). In: **Anais do X Congresso Brasileiro de Ecologia**, São Lourenço-MG, 2011.

GARCIA, J.F., BOTELHO, P.S.M., PARRA, J.R.P. Biology and fertility life table of *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) in sugarcane. **Scientia Agricola** (Piracicaba, Braz.), v.63, n.4, p.317-320, July/August, 2006.

GRISOTO, Eliane. **Resistência de gramíneas a *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Homoptera: Cercopidae)**. 2008. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/111146/tde-17092008-112747/>> Acesso em: 14 abr. 2010.

HEWITT, G.B. Grazing management as a means of regulating spittlebug (Homoptera: Cercopidae) numbers in Central Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.7, p.697- 707, 1988.

HICKMAN, Jr. Cleveland P.; ROBERTS, Larry S.; LARSON, Allan. **Princípios Integrados de Zoologia**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2004.

HOLMAN, F., PECK, D.C. Economic damage caused by spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in Colombia: a first approximation of impact on animal production in *Brachiaria decumbens* pastures. **Neotropical Entomology** v.31, n.2, p. 275-284, 2002.

IBGE, 2011 a, Indicadores IBGE, Contas Nacionais Trimestrais, **Indicadores de Volume e Valores Correntes**. Abr. / Jun., 2011.

IBGE, 2011 b. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/defaulttab\\_censoagro.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/defaulttab_censoagro.shtm)> Acesso em: 24 set. 2011.

KARIA, C.T., DUARTE, J.B., ARAÚJO, A.C.G. Desenvolvimento de cultivares do gênero *Brachiaria* (trin.) Griseb. no Brasil. **Documentos 163**, Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, Planaltina-DF, 2006

KICHEL, A.N., MIRANDA, C.H.B., ZIMMER, A.H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária. In: **I Simpósio de Produção de Gado de Corte**, Viçosa-MG, 1999.

KLIEJUNAS, J.T., TKACZ, B.M., BURDSALL, H.H.,JR., DENITTO, G.A., EGLITIS, A., HAUGEN, D.A., WALLNER & WILLIAM, E. Pest risk assessment of the importation into the United States of unprocessed Eucalyptus logs and chips from South America. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-124. Madison, WI: U.S. **Department of Agriculture, Forest Service**. 2001. 134 p.

KONDÖRFER, A.P., GRISOTO, E., VENDRAMIM, J.D. Induction of insect plant resistance to the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* Stål (Homoptera: Cercopidae) in sugarcane by silicon application. **Neotropical Entomology**, v.40, n.3, p.387-392, 2011.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**, 2 ed., São Paulo: Ícone, 1991.

LEITE, G.L.D.; COSTA, C.A.; ALMEIDA, C.I.M.; PICANÇO, M. Efeito da adubação sobre a incidência de traça-do-tomateiro e alternaria em plantas de tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.448-451, jul.-set., 2003.

LOECK, A.E.; GRÜTZMACHER, D.D.; STORCH, G. Distribuição geográfica de *Atta sexdens piriventris* Santschi, 1919, nas principais regiões agropecuárias do estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7 n.1, p. 54-57, jan-abr, 2001.

LOPES, F.C.F., PACIULLO, D.S.C., MOTA, E.F., PEREIRA, J.C., AZAMBUJA, A.A., MOTTA, A.C.S., RODRIGUES, G.S., DUQUEA.C.A. Composição química e digestibilidade ruminal *in situ* da forragem de quatro espécies do gênero *Brachiaria*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.4, p.883-888, 2010.

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**, Piracicaba. v.52, n.1, p.135-141. Jan./abr., 1995.

OLIVEIRA, E.D.M.; PASINI, A.; FONSECA, I.C.B. Association of the soil bug *Atarsocoris* sp. (Hemiptera: Cydnidae) with the weed *Senecio brasiliensis* Less. **Neotropical Entomology**, v.32, n.1, p.155-157, 2003.

OLIVEIRA, A.M.; MARACAJÁ, P.B.; DINIZ FILHO, E.T.; LINHARES, P.C.F. controle biológico de pragas em cultivos comerciais como alternativa ao uso de agrotóxicos. **Revista Verde**, v.1, n.2, p.01-09, jul./dez., 2006.

PARRA, J.R.P, PANIZZI, A.R., HADDAD, M.L. Índices nutricionais para medir consumo e utilização de alimentos por insetos. In: **Bioecologia e Nutrição de Insetos: Base para o manejo integrado de pragas**, 2009, p.37-90.

PECK, D.C.; MORALES, A.; CASTRO, U. Alternative Methods for Rearing Grass-Feeding Spittlebugs (Hemiptera: Cercopidae). **Neotropical Entomology**, v.33, n.3, p.307-314, 2004.

PEREIRA, M.F.A.; BENEDETTI, R.A.L.; ALMEIDA, J.E.M. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* (METSCH.) Sorokin, no controle de *Deois flavopicta* (Stål, 1954), em pastagem de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.4, p.465-469, out./dez., 2008.

PICANÇO, M.; LEITE, G.L.D.; MENDES, M.C.; BORGES, V.E. Ataque de *Atarsocoris brachiariae* Becker, uma nova praga das pastagens em Mato Grosso, Brasil. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v.34, n.5, p.885-890, mai., 1999.

PIRES, C.S.S.; PRICE, P.W.; OLIVEIRA, R.C. Distribution of the spittlebug *Deois flavopicta* Stål (Homoptera: Cercopidae) on wild and cultivated host species. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, n.3, p.401-412, set., 2000.

RANGEL, M.A.S.; LOUREIRO, E.S.; ALMEIDA, A.S.; ALVES, H.C.; ONO, F.B.; LOBO, P.M.; MARIANI, M.A.; PESSOA, L.G.A.; SILVA, A.J. Avaliação participativa do controle de cigarrinhas das pastagens com a aplicação do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.731-734, out. 2007

RIBEIRO, Antônio Carlos; GUIMARÃES, Paulo Tácito Gontijo; ALVAREZ, V., Vitor Hugo. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.

RODRIGUES, S.B.; BARROS, A.T.M.; PUKER, A.; TAIRA, T.L. Diversidade de besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados com armadilha de interceptação de voo no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil. **Biota Neotropical**, v.10, n.2, p.123-127, 2010.

SÁEZ, J.; GRANADOS, H.; ESCOBAR, G.; CARDONA, W.; ATEHORIÚA, L.; CALLEJAS, R.; CORTÉS, D.; GONZÁLEZ, C. Piperlonguminina y estigmasterol, compuestos de raíces y tallos de *Piper auritum*, actividad insecticida de extractos. **Revista Colombiana de química**, volumen 27, N°1, p.77-81, 1998.

SILVA, Jandira Maciel; NOVATO-SILVA, Eliane; FARIA, Horácio Pereira; PINHEIRO, Tarcísio Marcio Magalhães. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.10, n.4, p.810-903, Oct./Dec. 2005

SILVA, P.G.; GARCIA, M.A.R.; AUDINO, L.D.; NOGUEIRA, J.M.; MORAES, L.P.; RAMOS, A.H.B.; VIDAL, M.B.; BORBA, M.F.S. Besouros rola-bosta: insetos benéficos das pastagens. Resumos do V CBA - Uso e Conservação de Recursos Naturais, **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2 n.2, p.1428-1432, out. 2007.

SOARES FILHO, C.V.; RODRIGUES, L.R.A.; PERRI, S.H.V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

SOUZA, J.C.; SILVA, R.A.; REIS, P.R.; QUEIROZ, D.S.; SILVA, D.B., Cigarrinhas-das-pastagens: histórico, bioecologia, prejuízos, monitoramento e medidas de controle. **Circular técnica 42**, ISSN 0103-4413, Belo Horizonte: EPAMIG, 2008.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TEIXEIRA, V.M.; SÁ, L.A.N. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin, no controle de cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae) em *Brachiaria bryzantha* em Rondônia – Brasil. **Revista Verde**, v.5, n.3, p.263-273, jul/set. 2010

VALÉRIO, J.R. e KOLLER, W.W. Proposição para o manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens. **Pasturas Tropicais**, V.15, n.3, Diciembre 1993.

VALÉRIO, J.R. Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em alguns Estados do Centro e Norte do Brasil: Enfoque entomológico. **Comunicado Técnico 98**. ISSN 1516-9308, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, abr., 2006.

## SESSÃO 4

### **A adubação promove a resistência de *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) exposta ao ataque de ninfas de *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) (Hemiptera: Cercopidae)?**

#### **RESUMO**

Objetivou-se avaliar a promoção de antibiose e/ou tolerância pela aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) em plantas de *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) expostas à cigarrinha-das-pastagens sob condição de casa-de-vegetação. Ovos de *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) no estágio S4 foram depositados ao solo em vasos contendo braquiária adubada com diferentes doses de NPK e após 32 dias avaliou-se a sobrevivência ninfal. Em outra etapa foram colocadas ninfas de cigarrinhas na base de plantas de braquiária adubadas com diferentes doses de NPK. Após 10 dias avaliaram-se os danos provocados pelo inseto às plantas e o crescimento, número de perfilhos, rebrota e qualidade bromatológica da forrageira. Verificou-se que a adubação não promoveu antibiose e que a aplicação de metade da dose de NPK foi suficiente para diminuir os danos causados pela praga à forrageira, para aumentar o número de perfilhos emitidos e proporcionar boa rebrota, indicando que houve a promoção de tolerância; entretanto a adubação não promoveu alteração na qualidade da forrageira. A adubação é alternativa eficaz para diminuir os danos causados pela cigarrinha-das-pastagens.

Palavra-chave: Forrageiras. Tolerância. Antibiose. Adubação. Cigarrinha.

#### **ABSTRACT**

The objective was to evaluate the promotion of antibiosis and/or tolerance for the application of nitrogen, phosphorus and potassium (NPK) in *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) exposed to spittlebug on condition of green house. Eggs of *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) in stage S4 were deposited in the soil in pots containing brachiaria there was fertilized with different doses of NPK and after 32 days was assessed on nymphs. In another stage nymphs were placed at the base of plants fertilized with different dosages of NPK. After 10 days was evaluated the damage caused by insects and growth, number of tillers, regrowth and quality forage. It was found that fertilization did not cause antibiosis and that applying half there

commended dose of NPK was sufficient to reduce the damage caused by pest to forage, to increase the number of tillers and provide good regrowth, indicating that there was promotion of tolerance; however, fertilization did not cause changes in the quality of forage. Fertilization is an alternative way of reducing the damage caused by the spittlebug.

Keywords: Grasses. Tolerance. Antibiosis. Fertilization. Spittlebug.

## INTRODUÇÃO

Na pecuária brasileira mais de 90% da criação bovina, para a produção de carne, utiliza sistemas nos quais a alimentação é baseada exclusivamente em pastagens (KARIA et al., 2006). Isso ocorre devido às forrageiras representarem um dos recursos alimentares mais econômicos na atividade pecuária (ABREU e MONTEIRO, 1999). Entre as forrageiras utilizadas no Brasil destaca-se a *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) por apresentar boa concentração de proteína bruta e alta taxa de degradação, resultando em alta qualidade nutricional. Entretanto, apesar dessas características, essa espécie de gramínea necessita de boa fertilidade do solo quando comparada à *Brachiaria decumbens* e apresenta susceptibilidade à cigarrinha-das-pastagens (SOTELO et al., 2008).

As cigarrinhas, pertencentes à família Cercopidae, são consideradas pragas de importância econômica em pastagens e cana de açúcar. Os danos são provocados pela sucção da seiva, provocando amarelecimento, até a morte da planta, por injetarem substâncias tóxicas presentes na saliva (HEWITT, 1988).

A resistência de plantas é um método sustentável de controle dessa praga (CARDONA et al., 1999), uma vez que o controle químico não é recomendado pelo baixo valor por unidade de área atribuído às pastagens, tornando-o economicamente inviável (VALÉRIO e KOLLER, 1993; AUAD et al., 2008), e o controle biológico, com o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, apresenta limitações de uso (RANGEL et al., 2007).

Nas regiões tropicais as pastagens são quase sempre implantadas em áreas de baixa fertilidade (ANDRADE et al., 2000) e a prática de adubação geralmente não é feita, com esgotamento e degradação da forrageira (SOARES FILHO et al., 2002). Estudos que avaliam a adubação em pastagem demonstram



que há benefícios na aplicação de adubos nitrogenados (ANDRADE et al., 1996) e quando aplicam-se nitrogenados juntamente com fosfatados (CECATO et al., 2000).

Acredita-se que dependendo do grau de benefício gerado pela adubação das pastagens, haverá um estímulo ao produtor à utilização dessa prática, que além de outros benefícios já mencionados, terá a redução do principal problema biótico das forrageiras que é a cigarrinha-das-pastagens. Entretanto, são poucos os estudos que relacionam a adubação e o ataque de insetos-praga em pastagens.

KONDÖRFER et al. (2011) encontraram diferença entre mortalidade e desenvolvimento de ninfas de *Mahanarva fimbriolata* em diferentes cultivares de cana-de-açúcar quando aplicou silício; já PITTA et al. (2007) não encontraram efeito sobre *Brevicoryne brassicae*, em couve, quando houve adubação orgânica e/ou química. GUENTHER et al. (2011) verificaram menor sobrevivência larval de acordo com a concentração de nitrogênio apresentada pela planta hospedeira e CHANG et al. (1985) encontraram alteração na biologia de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com *Eremochola ophiuroides* e *Cynodon dactylon*, adubadas ou não com nitrogênio.

Visando a promoção de tolerância, DE BORTOLI et al. (2005) testaram a adubação com potássio e nitrogênio em sorgo verificando menores danos por *Diatraea saccharalis*. SCANAVACHI et al. (2004) e SAMPAIO et al. (2007), trabalhando com *Spodoptera frugiperda* em milho, encontraram diferentes valores nas escalas de danos quando houve adubação, enquanto que BOIÇA JUNIOR et al. (2001) não verificaram alteração nos danos atribuídos pela escala visual de notas nas plantas adubadas.

Estudos relacionando adubação e o ataque de insetos apresentaram resultados no controle de insetos-pragas em geral; sendo assim, objetivou-se verificar a promoção de antibiose e de tolerância em *B. ruziziensis*, adubada com NPK, exposta a ninfas de *M. spectabilis* e avaliar a qualidade da forrageira diante da interação entre adubação e o ataque do inseto-praga.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Obtenção e manutenção de plantas de *Brachiaria ruziziensis***

Sementes da variedade comercial de *B. ruziziensis* foram plantadas em bandejas contendo vermiculita. Aos cinco cm de altura ( $\pm$  20 dias) foram transferidas para tubetes, contendo substrato vegetal. Após 35 dias, transferiu-se duas mudas de

*B. ruziziensis* para vasos com capacidade de 1 kg, contendo solo coletado em campo, peneirado e corrigida a acidez com base em análise de solo. As análises foram realizadas pelo Laboratório de Análise de Solo Viçosa e os resultados indicaram textura argilosa (59% de argila, 5% de silte e 36% de areia). Para a correção da acidez foi aplicado calcário dolomítico PRNT 90% (Poder de Reação e Neutralização Total). As plantas foram mantidas em casa de vegetação, com temperatura média de  $27,5^{\circ}\text{C} \pm 4$  e 75% de umidade relativa do ar.

### **Obtenção e manutenção de cigarrinhas *Mahanarva spectabilis***

Ninfas de cigarrinha foram coletadas nos campos experimentais da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco- MG e Valença-RJ, e trazidas para o Laboratório de Entomologia de Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora- MG. Parte das ninfas foi disposta em vasos de capim elefante para o estabelecimento de criação de manutenção e o restante (1500 ninfas) foi utilizado diretamente na instalação do experimento.

Para a obtenção de ovos coletou-se adultos recém-emergidos da criação de manutenção, que foram acondicionados em gaiolas de acrílico, forradas com gaze, contendo uma planta de capim elefante (Foto 1, A e B). Os casais de cigarrinha permaneceram nas gaiolas por 4 a 5 dias e, em seguida, as gazes foram lavadas em água corrente para a retirada dos ovos, os quais foram acondicionados em placas de Petri forradas com papel filtro, e mantidos em BOD até atingirem o estágio de desenvolvimento S4, próximos à eclosão das ninfas.



Foto 1: (A) Gaiola acrílica utilizada para a obtenção de ovos de *Mahanarva spectabilis*; (B) interior da gaiola com insetos sobre capim elefante.

## Experimento 1

No experimento realizado para avaliar se a adubação promove antibiose em plantas expostas a ninfas de *M. spectabilis*, as plantas foram adubadas de acordo com a recomendação (R) da literatura (RIBEIRO et al., 1999), calculada com base na análise do solo. Essa adubação foi feita com a aplicação de 45 mg/dm<sup>3</sup> de ureia, 255 mg/dm<sup>3</sup> de superfosfato simples e 28 mg/dm<sup>3</sup> de cloreto de potássio no plantio e 140 mg/dm<sup>3</sup> de NPK 20-5-20, na manutenção, aos 30 e 60 dias. O mesmo número de plantas recebeu metade da adubação recomendada (M). O grupo testemunha foi constituído por plantas não adubadas, chamado de controle (C).

Transferiu-se para secções de papel de filtro (1x2cm), umedecidas com água destilada, dezesseis ovos no estágio S4, provenientes da criação de manutenção. As raízes das plantas foram expostas e uma secção de papel contendo ovos de *M. spectabilis* foi depositada em cada vaso (Foto 2).



Foto 2: Colocação de ovos de *M. spectabilis*, apoiadas sob papel filtro, na base de plantas de *Brachiaria ruziziensis*.

Para que não houvesse fuga das ninfas o vaso e a base da braquiária foi acondicionada em sacos de tecido (voil), amarrados à base da planta. Após 32 dias foi contabilizado o número de ninfas presentes nos vasos, classificando-as de acordo com o tamanho em pequenas, médias e grandes (Foto 3). As ninfas médias e grandes foram contabilizadas para a avaliação da sobrevivência ninfa, enquanto que as pequenas foram contadas como mortas, pois, após 32 dias, apresentar

tamanho ninfal pequeno representa alteração no crescimento, com consequente morte dessa ninfa antes da emergência.



Foto 3: Ninfas pequenas, médias e grandes.

O delineamento foi em blocos casualizados, com três tratamentos contendo 40 repetições cada, perfazendo um total de 120 unidades experimentais (Foto 4). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2008).

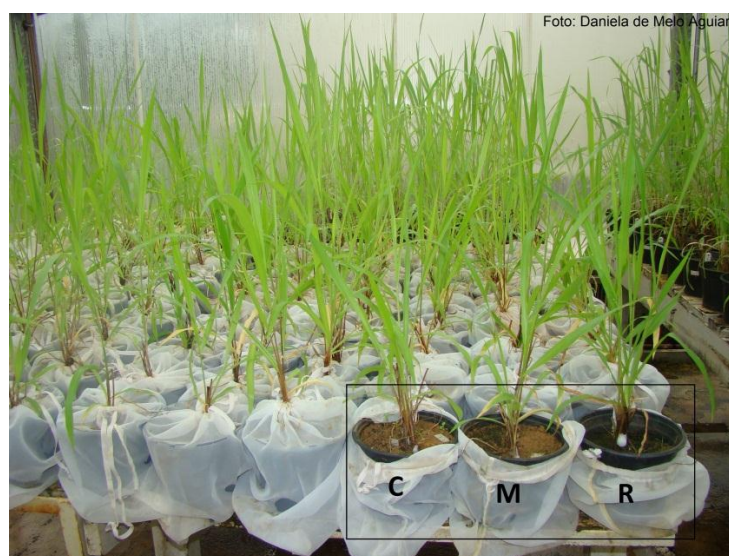


Foto 4: Vasos contendo *B. ruzienseis* acondicionados em sacos de tecido voil, separadas em blocos, contendo os tratamentos controle (C), adubação recomendada pela literatura (R) e metade da adubação recomendada (M).



## Experimento 2

O experimento foi realizado para avaliar se a adubação promove a tolerância em plantas de *B. ruzizensis* expostas a ninfas de cigarrinhas. As plantas, 40 dias após a poda, foram adubadas conforme descrito no experimento 1. Ninfas de 4º e 5º instares foram transferidas para os vasos (Foto 5), de acordo com os tratamentos relacionados na tabela 1.



Foto 5: Transferência de ninfas de *M. spectabilis* para vasos contendo *B. ruzizensis*.

Tabela 1- Tratamentos com diferentes densidades de insetos e adubação.

Tratamento	Densidade	Adubação
1		Recomendada
2	D=0	Metade da recomendada
3		Controle
4		Recomendada
5	D=5	Metade da recomendada
6		Controle
7		Recomendada
8	D=15	Metade da recomendada
9		Controle
10		Recomendada
11	D=30	Metade da recomendada
12		Controle

Durante 10 dias as plantas foram avaliadas diariamente e retiraram-se as ninfas que morreram e os adultos recém-emergidos, realizando-se a reposição com a quantidade de ninfas necessárias para manter a densidade de cada tratamento.

Após 10 dias as ninfas foram retiradas e atribuiu-se para cada planta, por três avaliadores, notas de dano baseada na porcentagem de área foliar que se apresentava lesionada, adaptada da escala de dano convencional de CARDONA et al. (1999).

A altura das plantas foi medida com o auxílio de uma régua, contou-se o número de perfilhos e cortou-se a parte aérea a 7,5 cm do solo. A parte aérea foi pesada e seca em estufa com circulação de ar por 7 dias, a 55°C. As plantas foram moídas para a realização das análises químico-bromatológicas (lignina, celulose, digestibilidade *in vitro* da matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e proteína bruta) utilizando NIR (near-Infrared Reflectance). A rebrota foi avaliada 30 dias após o corte.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4x3, sendo quatro densidades de insetos (0, 5, 15, 30) e três adubações (recomendada, metade da recomendada e controle), com dez repetições, totalizando 120 unidades experimentais.

Para verificar o efeito da adubação, os dados de porcentagem de dano, altura das plantas, número de perfilhos, lignina, celulose, digestibilidade *in vitro* da matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e proteína bruta foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se regressão linear para avaliar o efeito da densidade de insetos e da adubação sobre as variáveis rebrota e dano na área foliar, a 5% de probabilidade, no programa Sisvar (FERREIRA, 2008).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Sobrevivência**

A adubação promoveu diferença significativa na sobrevivência de ninfas, sendo 1,4 vezes maior em plantas que receberam a dose recomendada em relação ao controle, corroborando os resultados de GUENTHER et al. (2011) e CHANG et al. (1985). A sobrevivência das ninfas de cigarrinha nas plantas que receberam metade da dose de adubo foi semelhante tanto àquelas que não receberam qualquer adubação quanto às que receberam a dose ideal de adubo (Gráfico 1).

GUENTHER et al. (2011) verificaram maior sobrevivência de larvas do besouro *Diorhabda sublineata* (Lucas) quando estas se alimentaram de folhas do

arbusto *Tamarix ramosíssima* (Ledeb.) com concentração foliar de nitrogênio acima de 2%, enquanto CHANG et al. (1985), verificaram maior sobrevivência em lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com *Eremochola ophiuroides* e *Cynodon dactylon* que receberam adubação nitrogenada.

A sobrevivência ninfal de *M. spectabilis*, quando alimentada de plantas que receberam a dose recomendada de NPK, ou metade dela foi superior a 50%, demonstrando que a adubação não promoveu efeito na fisiologia da planta, possibilitando a alteração do seu status de suscetível para resistente, pois, um genótipo só é considerado resistente à cigarrinha se a sobrevivência for menor que 50% (CARDONA et al., 1999).

Segundo PARRA (2009) o nitrogênio tem papel importante nos processos metabólicos dos insetos e sua deficiência, em termos de qualidade e quantidade, pode limitar o crescimento e a fecundidade desses organismos. Assim sugere-se que a presença de nitrogênio no adubo utilizado tenha proporcionado maior sobrevivência de ninfas de *M. spectabilis*.

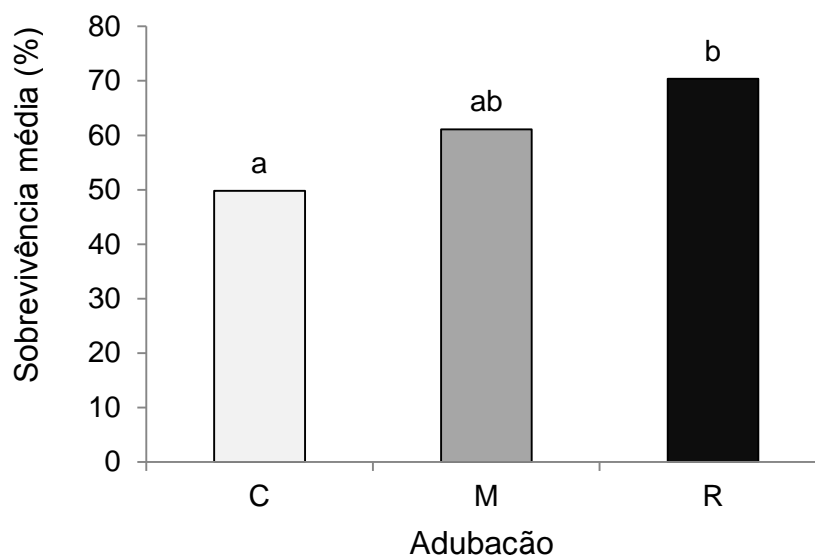


Gráfico 1- Sobrevivência (%) de ninfas em plantas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ; Erro padrão: 4,38).

### Danos na área foliar

As plantas de braquiária expostas a cinco, quinze e trinta ninfas de cigarrinha apresentaram redução de mais de 20% nos danos quando receberam adubação, comparadas àquelas mantidas em solos sem o adubo (tabela 2), corroborando os dados encontrados por DE BORTOLI et al. (2005), ao avaliarem *Diatraea saccharalis*, SCANAVACHI et al. (2004) e SAMPAIO et al. (2007), em estudos com *S. frugiperda*.

Tabela 2- Danos em plantas de *Brachiaria ruziziensis* cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*.

Dose de Adubo	Densidade de insetos			
	0	5	15	30
	Dano na área foliar (%)			
C	0 Ac	45,00 Ab	76,50 Aa	88,05 Aa
M	0 Ac	15,75 Bc	40,75 Bb	65,75 Ba
R	0 Ac	22,00 Bb	51,50 Ba	60,00 Ba

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Ao avaliar sorgo adubado com nitrogênio e potássio foram encontrados menores danos nas plantas com menores concentrações de nitrogênio testada, expostas a *D saccharalis*. (DE BORTOLI et al., 2005). Verificou-se que milho atacado por *S. frugiperda*, adubado com potássio, apresentou menos danos que na ausência desse nutriente. (SCANAVACHI et al., 2004) e observou-se milho, adubado com diferentes doses de potássio, exposto a *S. frugiperda*, em quatro idades diferentes, nos quais o dano diminui à medida que a dose de cloreto de potássio aumentou (SAMPAIO et al., 2007).

A carência de potássio nas plantas proporciona aumento na quantidade de compostos nitrogenados solúveis e açúcares (TROLLENER et al., 1977), constituindo fonte de alimento preferencial para os insetos, enquanto que a presença confere resistência às paredes celulares (SAMPAIO et al., 2007). Diante disto, sugere-se que a redução no dano, encontrado no presente trabalho, deveu-se à aplicação do adubo.

Quando se avaliou a interação da densidade da praga com a porcentagem de danos provocados, em cada dose de adubação e no grupo controle (Foto 6), verificou-se uma tendência quadrática crescente, ou seja, à medida que a



densidade de ninfas de *M. spectabilis* aumenta as porcentagens de danos aumentam de acordo com o modelo ajustado (Gráfico 2).

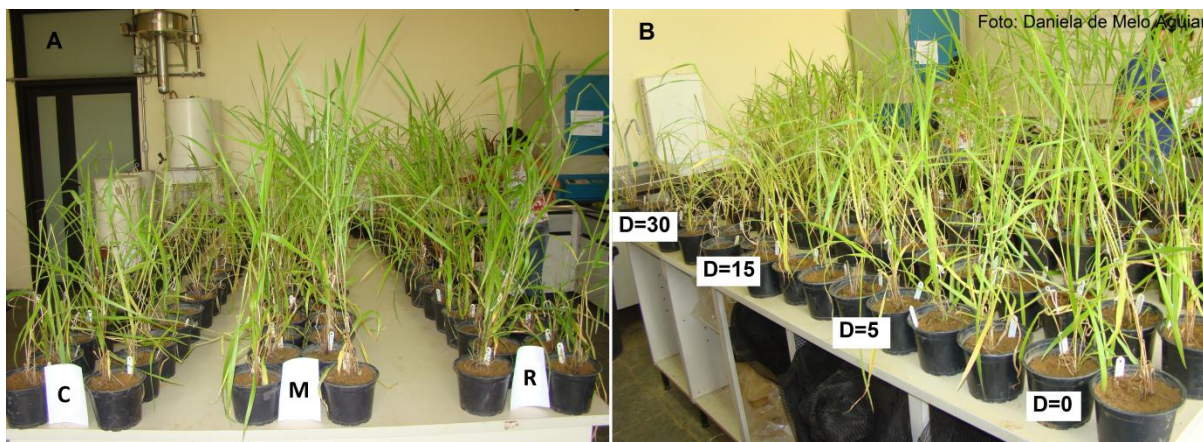


Foto 6: Danos verificados em *B. ruziziensis*. (A) Vista frontal, tratamentos separados de acordo com a adubação – controle: C, adubação recomendada pela literatura: R e metade da adubação recomendada: M; (B) vista lateral, tratamentos separados de acordo com a intensidade da praga – D=0 ausência de ninfas, D=5 presença de cinco ninfas, D=15 presença de 15 ninfas e D=30 presença de 30 ninfas.

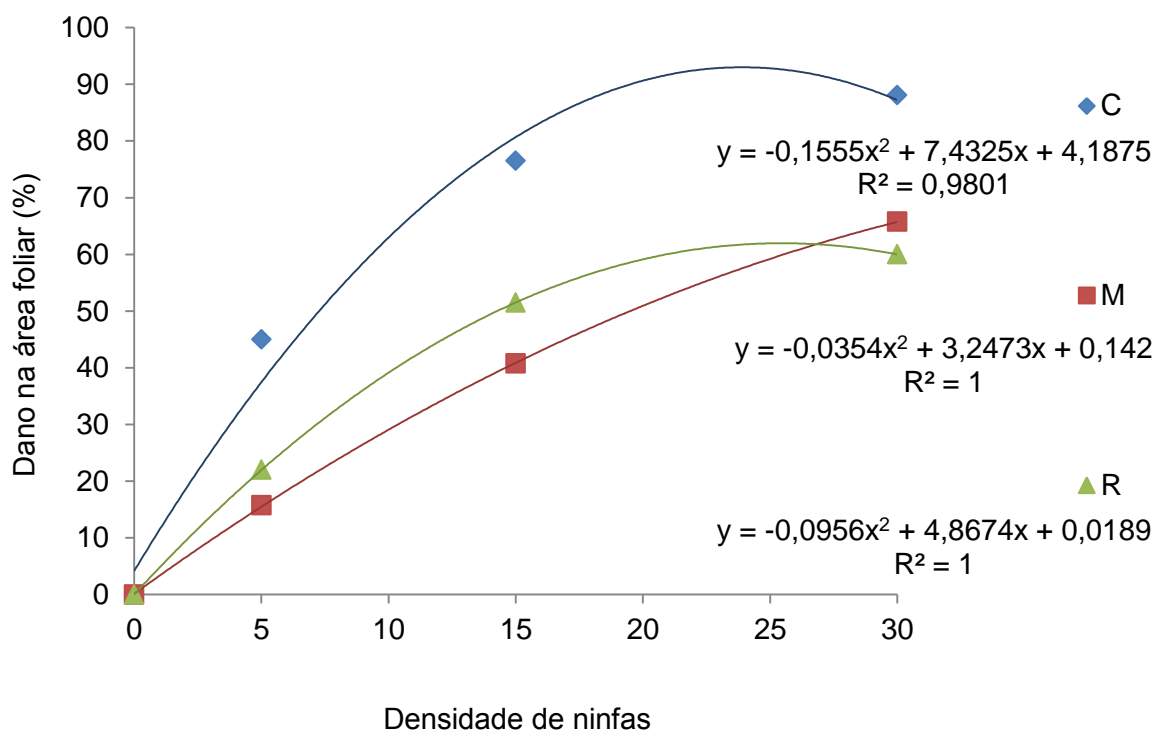


Gráfico 2- Dano em plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sem adubo NPK (C), com metade da dose recomendada (M) e com a dose recomendada de adubo (R), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*.

Os danos encontrados no presente trabalho foram menores que aqueles reportados por PABON (2006) para *Notozulia entrieriana* (Berg, 1879) e *Deois*

*schach*. (Fabricius, 1787), em *B. ruzizensis*, e por CARDONA et al. (1999), para *Aeneolamia varia* (Fabricius) na mesma espécie de forrageira; entretanto, as avaliações de danos realizadas por PABON ocorreram aos 30 e 50 dias após a infestação com *N. entreriana* e *D. schach*, respectivamente, e CARDONA et al. avaliaram o dano após a emergência do primeiro adulto.

A diferença de tempo de exposição à praga pode ter sido fator determinante para a obtenção dos resultados encontrados por aqueles autores, impossibilitando desta forma a comparação da agressividade de ataque entre as espécies do cercopídeo utilizadas naqueles e neste trabalho, além da agressividade ser particular de cada espécie de cigarrinha-da-pastagem. O dano provocado pela exposição às ninfas de cigarrinha diminuiu a área fotossintética da forrageira, resultando em menor síntese de compostos de reserva para a planta.

### Altura

As plantas não apresentaram diferença significativa de altura quando se avaliou isoladamente a densidade da praga (Tabela 3); sendo a provável causa para tal fato o curto período de tempo de exposição ao inseto-praga. Nas plantas nas quais a densidade de ninfas foi zero houve maior crescimento das plantas adubadas com a dose recomendada de NPK (Tabela 3).

Tabela 3- Altura (cm) de plantas de *Brachiaria ruzizensis* cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*. Média de dez repetições.

Dose de Adubo	Densidade de insetos			
	0	5	15	30
	Altura (cm)			
C	69,20 Ba	74,50 ABa	67,45 Ba	72,78 ABa
M	77,25 Ba	74,00 Ba	74,30 ABa	69,70 Ba
R	90,80 Aa	84,95 Aa	82,00 Aa	81,80 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Nas densidades de cinco, quinze e trinta ninfas a maior altura foi verificada nos tratamento nos quais a adubação correspondeu à recomendação (Tabela 3); entretanto, a altura das plantas apresentou valores semelhantes ora aos tratamentos C, ora ao tratamento M, não sendo possível estabelecer a adubação

que oferecerá melhor relação custo/benefício baseado apenas na altura atingida pelas plantas.

### Perfilhamento

A aplicação tanto da dose recomendada de NPK, quanto da metade dessa dose, não promoveu alteração no número de perfilhos nos tratamentos nos quais a densidade foi zero e quinze ninfas (Tabela 4). Entretanto, naqueles expostos a cinco ninfas houve maior emissão de perfilhos nas plantas que receberam metade da dose recomendada de adubo e as plantas adubadas com a dose recomendada apresentaram número de perfilhos semelhante tanto às não adubadas, quanto às que receberam metade da dose de NPK. Para os tratamentos de densidade trinta ninfas houve maiores número de perfilhos nas forrageiras adubadas com metade da dose recomendada e com a dose recomendada do adubo (Tabela 4).

Na avaliação do efeito da densidade da praga no número de perfilhos, observou-se que o número de ninfas não produziu efeito no perfilhamento dos tratamentos testados.

Tabela 4- Número de perfilhos de plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*. Média de dez repetições.

Dose de Adubo	Densidade de insetos			
	0	5	15	30
	Número de perfilhos			
C	3,2 Aa	2,4 Ba	2,8 Aa	1,89 Ba
M	4,0 Aa	4,3 Aa	3,2Aa	3,7 Aa
R	4,2 Aa	3,7 ABA	2,9 Aa	4,3 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

### Rebrota

Nas densidades mais altas (15 e 30 ninfas) não houve efeito da adubação na rebrota, que não ultrapassou 20 %. No entanto, em baixa densidade (5 ninfas), observou-se que a adubação proporcionou uma maior porcentagem de rebrota tanto na dose recomendada quanto na metade da dose.

Cabe ressaltar ainda que no grupo controle a rebrota foi similar, independente da adubação, e os valores encontrados foram semelhantes

estatisticamente àqueles verificados nos tratamentos de baixa densidade e adubados com 50 ou 100% da dose recomendada de NPK (Tabela 5).

Tabela 5- Rebrotas de plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*. Média de dez repetições.

Dose de Adubo	Densidade de insetos			
	0	5	15	30
	Rebrota (%)			
C	90 Aa	40 Bb	10 Abc	0 Ac
M	100 Aa	80 Aa	10 Ab	20 Ab
R	80 Aa	90 Aa	0 Ab	0 Ab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Pela análise de regressão foi observada significância nas curvas das duas adubações e do controle. As equações são de natureza quadrática, em que verificou-se que o percentual de rebrota foi inversamente proporcional à densidade do inseto (Gráfico 3). Sugere-se que isso tenha acontecido devido à grande quantidade de seiva sugada pelas ninfas, exaurindo a planta de suas reservas.

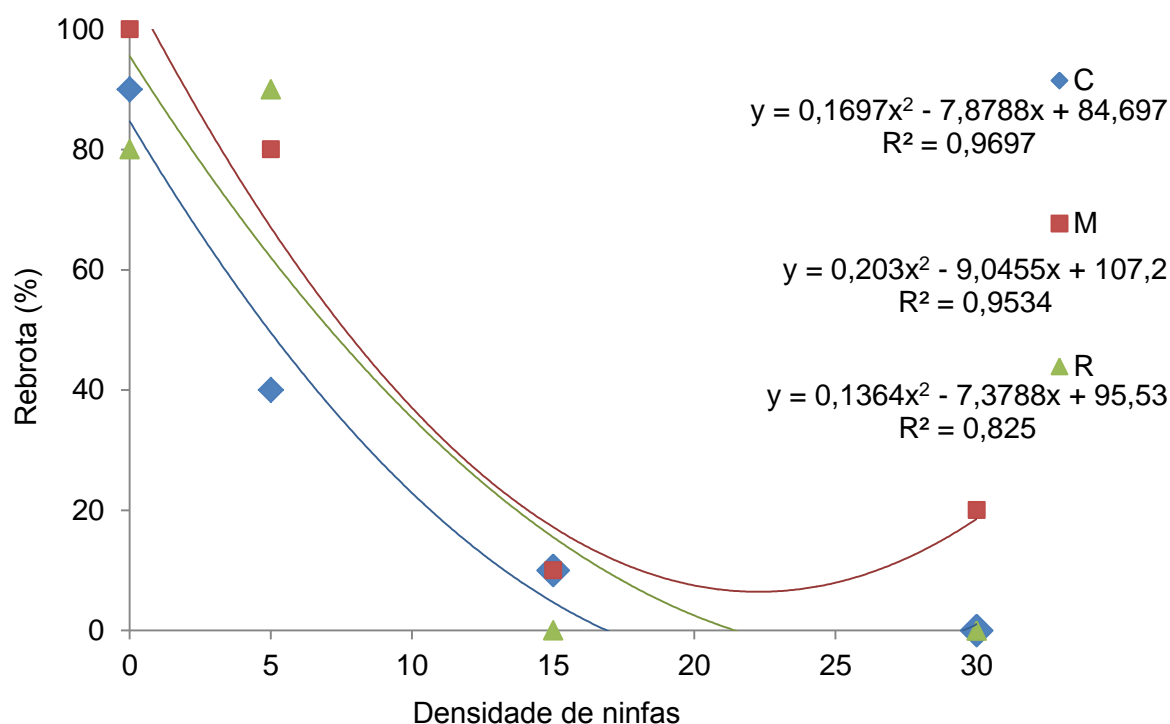


Gráfico 3- Porcentagem de rebrota em plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sem adubo NPK (C), com metade da dose recomendada (M) e com a dose recomendada de adubo (R), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*.

### Digestibilidade e fibras

As diferentes adubações e densidades do inseto não promoveram diferença significativa entre os tratamentos sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Tabela 6), corroborando os resultados encontrados por CECATO et al. (2004), que não verificaram efeito da adubação nitrogenada e potássica em capim Marandu, sem exposição à insetos-praga. Já ROSA et al. (1998) verificaram aumento na digestibilidade quando foram aplicadas doses crescentes de ureia.

Tabela 6- Digestibilidade e fibra em plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*. Valores de FDN e FDA expressos em porcentagem da MS.

Dose de Adubo	Densidade do inseto			
	0	5	15	30
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca				
C	54,70 Aa	51,95 Aa	53,79 Aa	51,79 Aa
M	53,25 Aa	50,59 Aa	54,64 Aa	51,85 Aa
R	53,94 Aa	53,60 Aa	56,53 Aa	55,95 Aa
Fibra em detergente neutro (%)				
C	72,74 Aa	74,51 ABa	74,29 Aa	75,88 Aa
M	74,08 Aa	77,28 Aa	75,00 Aa	75,63 Aa
R	73,96 Aa	72,51 Ba	73,13 Aa	72,45 Ba
Fibra em detergente ácido (%)				
C	43,31 Aa	45,24 ABa	44,55 Aa	46,02 Aa
M	45,81 Aa	47,49 Aa	44,86 Aa	45,48 ABa
R	44,41 Aa	43,73 Ba	44,13 Aa	43,10 Ba

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

A adubação promoveu diferenças significativas nos teores de fibra em detergente neutro (FDN) nas densidades cinco e trinta ninfas; entretanto, os teores de FDN mantiveram-se acima do valor crítico, 55 a 60% (VAN SOEST, 1994), fator que contribui para a baixa digestibilidade da forrageira (Tabela 6). Quanto à densidade de ninfas não houve diferença significativa nos teores de fibra em detergente neutro, o que permite concluir que a adubação não foi capaz de alterar a qualidade da forragem, independente da exposição à praga, com produção de forragem de baixa qualidade.

A densidade da praga não alterou os teores de fibra em detergente ácido (FDA), e a adubação reduziu os teores de FDA dos tratamentos adubados com a dose recomendada de NPK nas densidades cinco e trinta ninfas. Quando a

densidade foi de cinco ninfas as plantas não adubadas apresentaram FDA semelhante tanto àquelas nas quais se aplicou metade da dose de NPK, quanto naquelas em que se aplicou a dose recomendada do adubo. Já para a densidade de trinta ninfas, as plantas adubadas com metade da dose recomendada apresentaram semelhança tanto com aquelas não adubadas, quanto com as adubadas com a dose recomendada (Tabela 6).

### **Celulose, Lignina e Proteína Bruta**

A adubação não promoveu efeito no teor de celulose presente na forrageira (Tabela 7), corroborando os dados de ROSA et al. (1998), que avaliaram diferentes fontes de nitrogênio (amônia e ureia) aplicadas em *Brachiaria decumbens*, sem a exposição a insetos-praga, e não verificaram efeito da adubação no teor de celulose. Ao avaliar a densidade de *M. spectabilis* verificou-se diferença significativa apenas nos tratamentos adubados com a dose recomendada de NPK, com maior teor de celulose nas plantas nas quais a densidade foi de quinze ninfas.

A adubação promoveu diferença significativa na quantidade de lignina das plantas expostas a cinco e trinta ninfas. Naquelas expostas à menor densidade (cinco ninfas) observou-se menor valor de lignina no tratamento adubado com a dose recomendada de NPK, enquanto que nas plantas expostas à maior densidade (trinta ninfas) os menores teores de lignina foram verificados nos tratamentos adubados com a dose recomendada ou metade dela, divergindo de ROSA et al. (1998) que observaram diminuição no teor de lignina quando houve a adubação de *B. decumbens*, em plantas não expostas à praga.

O efeito da densidade da praga no teor de lignina só foi observado nas plantas não adubadas, nas quais o menor valor foi encontrado quando a densidade foi zero ninfa. As plantas não adubadas e expostas a cinco ninfas foram semelhantes tanto àquelas nas quais a densidade foi zero, quanto às de densidade quinze e trinta ninfas (Tabela 7). A celulose é um dos componentes da parede celular que fornece substrato para a fermentação no rúmen, constituindo a principal fonte de energia para o ruminante, mas a presença de lignina na parede celular pode influenciar a digestibilidade dessa substância (BAUER et al., 2008).

As diferentes doses de NPK, ou sua ausência, e as densidades testadas do inseto não promoveram diferença significativa no teor de proteína bruta (Tabela

7), apresentando valores abaixo do valor crítico de 7% (VAN SOEST, 1994), condição limitante à produção animal.

Sugere-se que os resultados encontrados ocorreram devido ao amadurecimento da forrageira, em consequência da idade de 52 dias após o corte, pois, gramíneas tropicais à medida que amadurecem sofrem redução drástica do teor proteico e aumento do teor de fibras, resultando em uma forragem de baixa digestibilidade e baixo valor nutricional (AGUIAR et al., 2000).

Tabela 7- Celulose, lignina e proteína bruta (%) em plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*. Média de dez repetições. Valores expressos em porcentagem da MS.

Dose de Adubo	Densidade do inseto			
	0	5	15	30
Celulose (%)				
C	48,83 Aa	45,34 Aa	44,85 Aa	42,75 Aa
M	48,65 Aa	46,23 Aa	49,12 Aa	46,74 Aa
R	43,77 Aab	40,55 Ab	52,24 Aa	43,00 Ab
Lignina (%)				
C	5,72 Ab	6,32 Aab	6,22 Aab	7,24 Aa
M	6,36 Aa	6,75 Aa	6,11 Aa	5,76 Ba
R	5,45 Aa	5,43 Ba	5,63 Aa	5,13 Ba
Proteína bruta (%)				
C	5,31 Aa	4,74 Aa	5,00 Aa	4,39 Aa
M	5,23 Aa	4,13 Aa	4,96 Aa	4,68 Aa
R	5,28 Aa	5,24 Aa	5,49 Aa	5,20 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

## CONCLUSÃO

Metade da dose recomendada de adubo NPK foi suficiente para diminuir os danos causados à forrageira, indicando que houve promoção de tolerância, proporcionar aumento do perfilhamento das plantas e em baixas infestações (cinco ninfas) de *M. spectabilis* esta quantidade de adubo foi suficiente para garantir a rebrota da forrageira. Entretanto, no presente trabalho, a adubação não promoveu melhora na qualidade da forragem e não possibilitou à forrageira expressar efeito de antibiose.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, J.B.R., MONTEIRO, F.A., Produção e nutrição do capim marandu em função de adubação nitrogenada e estádios de crescimento, **Boletim da Indústria Animal**, N. Odessa, v.56, n.2, p.137-146,1999.
- AGUIAR, R.S., VASQUEZ, H.M., SILVA, J.F.C. Produção e Composição Químico-Bromatológica do Capim-Furachão (*Panicum repens* L.) sob Adubação e Diferentes Idades de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.325-333, 2000.
- ANDRADE, J.B.; BENINTENDE, R.P.; FERRARI JUNIOR, E.; PAULINO, V.T.; HENRIQUE, W.; WERNER, J.C.; MATTOS, H.B. Efeito das adubações nitrogenada e potássica na produção e composição da forragem de *B. ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.31, n.9, p.617-62, set., 1996.
- ANDRADE, A.C., FONSECA, D.M., GOMIDE, J.A., ALVAREZ V, V.H., MARTINS, C.E., SOUZA, D.P.H. Produtividade e Valor Nutritivo do Capim-Elefante cv. Napier sob Doses Crescentes de Nitrogênio e Potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.29, n.6, p.1589-1595, 2000.
- AUAD, A.M., SOUZA SOBRINHO, F., AMARAL, R.L., SANTOS, P., SILVA, D.M., OLIVEIRA, S.A., SOUZA. L.S., PIRES, A.B., FERREIRA, C.E., Seleção de progênes de *B. ruziziensis* quanto à resistência à *M. spectabilis*, **45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Lavras - MG, 2008.
- BAUER, M.O.; GOMIDE, J.A.; SILVA, E.A.M.; REGAZZI, A.J.; CHICHORRO, J.F. Características anatômicas e valor nutritivo de quatro gramíneas predominantes em pastagem natural de Viçosa, MG. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.37, n.1, p.9-17, 2008.
- BOIÇA JUNIOR, A.L.; FERNANDES, E.B.; TOSCANO, L.C.; LARA, F.M. Influência de genótipos de milho, adubação e inseticida sobre a população e danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em duas épocas de semeadura. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.5, p.1185-1190, 2001.
- CARDONA, C.; MILES, J.W.; SOTELO, G. An Improved Methodology for Massive Screening of *Brachiaria* spp. Genotypes for resistance to *Aeneolamia varia* (Homoptera: cercopidae). **Journal of Economic Entomology**. v.92, n.2, p.490-496, April 1999.
- CECATO, U.; YANAKA, F.Y.; FILHO, M.R.T.B; SANTOS, G.T.; CANTO, M.W.; ONORATO, W.M.; PETERNELLI, M., Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* [Hochst] Stapf. cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.22, n.3, p.817-822, 2000.
- CECATO, U.; PEREIRA, L.A.F.; JOBIM, C.C.; MARTINS, E.N.; BRANCO, A.F.; GALBEIRO, S.; MACHADO, A.O. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a composição químico-bromatológica do capim Marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu). **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 26, n. 3, p. 409-416, 2004.



CHANG, N-T., WISEMAN, B.R., LYNCH, R.E, HABECK, D.H. Influence of N fertilizer on the resistance of selected grasses to fall armyworm larvae. **Journal of Agricultural Entomology**. v.2, n.2, p.137-146. April, 1985.

COSTA, K.A.P.; FRANÇA, A.F.S.; OLIVEIRA, I.P; MONTEIRO, F.A.; BARIGOSSO, J.A.S. Composição química-bromatológica do capim-Tanzânia em função de doses de nitrogênio, potássio e enxofre. **Ciência Animal Brasileira**. v.5, n.2, p.83-91, abr./jun. 2004

DE BORTOLI, S.A., DORIA, H.O.S, ALBERGARIA, N.M.M.S., BOTTI, M.V. Aspectos biológicos e danos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) em sorgo cultivado sob diferentes doses de nitrogênio e potássio. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras. v.29, n.2, p.267-273, 2005.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras. v.6, p.36-41, 2008.

GHENTHER, D.A.; GARDNER, K.T.; THOMPSON, D.C. Influence of nutrient levels in *Tamarix* on *Diorhabda sublineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) survival and fitness with implications for biological control. **Environmental Entomology**, v.40, n.1, p.66-72, 2011.

HEWITT, G.B. Grazing management as a means of regulating spittlebug (Homoptera: Cercopidae) numbers in Central Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.7, p.697- 707, 1988.

KARIA, C.T., DUARTE, J.B., ARAÚJO, A.C.G. Desenvolvimento de cultivares do gênero *Brachiaria* (trin.) Griseb. no Brasil. **Documentos 163**, Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, Planaltina-DF, 2006

KONDÖRFER, A.P., GRISOTO, E., VENDRAMIM, J.D. Induction of insect plant resistance to the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* Stål (Hemiptera: Cercopidae) in sugarcane by silicon application. **Neotropical Entomology**, v.40, n.3, p.387-392, 2011.

PABÓN VALVERDE, A.H. **Resistência em genótipos de *Brachiaria* a ninfas de três espécies de cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae)**. 2006. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Disponível em: < [http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_arquivos/11/TDE-2006-12-12T122441Z-143/Publico/texto%20completo.pdf](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/11/TDE-2006-12-12T122441Z-143/Publico/texto%20completo.pdf) >, Acesso em: 09 set. 2010.

PARRA, J.R.P. A evolução das dietas artificiais e suas interações em ciências e tecnologia. In: **Bioecologia e Nutrição de Insetos: Base para o manejo integrado de pragas**, 2009, p. 91-174.

PITTA, R.M., PEREIRA, M.F.A., JUSTINIANO, W., MENDES, D.F.O. Efeito da adubação em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) sobre o desenvolvimento, fertilidade e longevidade de *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (Hemiptera: Aphididae). **Científica**. V.35, n.1, p.39-45, 2007.

RANGEL, M.A.S.; LOUREIRO, E.S.; ALMEIDA, A.S.; ALVES, H.C.; ONO, F.B.;

LOBO, P.M.; MARIANI, M.A.; PESSOA, L.G.A.; SILVA, A.J. Avaliação participativa do controle de cigarrinhas das pastagens com a aplicação do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.731-734, out. 2007

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.C.; ALVAREZ, V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.

ROSA, B.; REIS, R.A.; RESENDE, K.T.; KRONKA, S.N.; JOBIM, C.C. Valor nutritivo do feno de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk submetido a tratamento com amônia anidra ou ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.815-822, 1998.

SAMPAIO, H.N.; BARROS, M.F.C.; OLIVEIRA, J.V.; LIMA, F.S.; PEDROSA, E.M.R. Efeito de doses de nitrogênio e potássio nas injúrias provocadas por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepdoptera: Noctuidae) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.2, n.3, p.219-222, jul.-set., 2007.

SCANAVACHI, F.A., FIGUEIREDO, R.A., OLIVEIRA, F.H.; CALAFIORI, M.H.; ANDRADE, R.C. Diferentes níveis de potássio influenciando a lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1979) em duas variedades de milho (*Zea mays* L.) **Revista Ecosistema**. v.29, n.2, p.5-8, jan./dez., 2004.

SOARES FILHO, C.V.; RODRIGUES, L.R.A.; PERRI, S.H.V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

SOTELO P.A., MILLER M.F., CARDONA C., MILES J.W., SOTELO G., MONTOYA J.; Sub lethal effects of antibiosis resistance on the reproductive biology of two spittlebug Hemiptera: Cercopidae) species affecting *Brachiaria* spp. **Journal of Economic Entomology**, v.101, p.564-568, 2008.

TROLENER, G.; ZEHLER, E. Relations entre la nutrition des plantes et les maladies du riz. **12a Coll. Int. Potasse**. 1977.

VALÉRIO, J.R. e KOLLER, W.W. Proposição para o manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens. **Pasturas Tropicais**, v.15, n.3, Diciembre, 1993.

VAN SOEST, P.J. Cell wall matrix interactions and degradation. Session synopsis. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D. et al. (Eds.). **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 377-395.

## SESSÃO 5

### **Efeito da adubação na tolerância de *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) a adultos de *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) (Hemiptera: Cercopidae)**

#### **RESUMO**

Objetivou-se avaliar a promoção de tolerância pela aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) em plantas de *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) expostas à *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) sob condição de casa-de-vegetação. Adultos do cercopídeo foram colocados na base de plantas de braquiária adubadas com diferentes doses de NPK. Após cinco dias avaliaram-se os danos provocados pelo inseto às plantas, assim como a produção de matéria seca, rebrota e qualidade bromatológica da forrageira. Verificou-se que a aplicação de metade da dose de NPK foi suficiente para diminuir em 20 % os danos causados pela praga à forrageira, garantir mais de 70% de rebrota e elevar a celulose das plantas. A quantidade de NPK recomendada pela literatura proporcionou maior produção de matéria seca indicando que houve a promoção de tolerância, desta forma, conclui-se que a adubação constitui alternativa eficaz para diminuir os danos causados pelos adultos de *M. spectabilis*.

Palavras-chave: Adubação. Cercopídeo. Forrageira. *Mahanarva*. Resistencia.

#### **ABSTRACT**

The objective was to evaluate the promotion of tolerance by the application of nitrogen, phosphorus and potassium (NPK) in *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard) exposed to *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) in green house. The adults were placed at the base of plants fertilized with different doses of NPK. After five days were evaluated the damage caused by insects to plants, the dry matter production, the regrowth and the quality of forage. It was found that the application of a half dose of NPK was sufficient to reduce by 20% the damage caused by insect to signal grass, to guarantee more than 70% regrowth and increase the cellulose of the plant. The amount of NPK recommended in the literature produced higher dry matter indicating that there was the promotion of tolerance, thus, it is concluded that fertilization is an effect alternative to reduce the damage caused by spittlebug.

Keywords: Fertilization. Cercopideo. Forage. *Mahanarva*. Resistance.

## INTRODUÇÃO

A criação bovina na América tropical é baseada em sistemas de produção que dependem das gramíneas forrageiras para a obtenção de carne e leite (HOLMANN & PECK, 2002). As forrageiras representam um dos recursos mais econômicos na alimentação bovina (ABREU & MONTEIRO, 1999), portanto o aumento da sua produção pode contribuir no ganho de peso animal e redução dos custos de produção. Entre as forrageiras utilizadas na pecuária brasileira destaca-se a *Brachiaria ruziziensis* (Germain & Evrard), pela boa palatabilidade e qualidade de forragem, entretanto esta espécie apresenta alta susceptibilidade às cigarrinhas-das-pastagens (SOUZA SOBRINHO, 2005; SOTELO et al., 2008; SOUZA SOBRINHO et al., 2010).

As cigarrinhas são consideradas pragas de importância econômica em diversos agroecossistemas, pois os adultos provocam prejuízos diretos à forrageira, decorrentes da sucção contínua de seiva e das lesões que provocam nas plantas atacadas. Também provocam prejuízos indiretos por injetar substâncias tóxicas presentes na saliva reduzindo a capacidade fotossintética da planta (GRISOTO, 2008) e sua palatabilidade (SOUZA et al., 2008) e, conseqüentemente, provocando rejeição à forrageira pelos bovinos.

O controle químico representa uma alternativa economicamente inviável para o controle da cigarrinha-das-pastagens (VALÉRIO & KOLLER, 1993). Estudos de melhoramento genético são constantemente utilizados na busca por variedades resistentes, e para a forrageira *B. ruziziensis* AUAD et al. (2008) avaliaram 10 genótipos quanto à resistência às ninfas de *Mahanarva spectabilis* e verificaram que há grande variabilidade genética nesta espécie de forrageira, possibilitando o seu uso em programas de melhoramento vegetal.

Segundo OLIVEIRA et al. (2006) e TEIXEIRA & SÁ (2010), o controle biológico da cigarrinha-das-pastagens pode ser feito com o fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, e em estudo de campo realizado por PEREIRA et al. (2008), o número de ninfas de *Deois flavopicta* encontrado foi semelhante quando se aplicou produto químico ou o fungo; entretanto, RANGEL et al. (2007) verificaram necessidade de baixas populações do inseto-praga para o uso desse método de controle, sendo necessário buscar outras formas de controle.

Uma das alternativas pode ser a adubação, pois segundo CHABOUSSOU (1969), citado por AZEREDO et al. (2004), em plantas nas quais a nutrição é adequada, a instalação de pragas e doenças é reduzida. Trabalhos correlacionando adubação e ataque de insetos-praga foram realizados, entre outros, por DE BORTOLI et al. (2003) e SCANAVACHI et al. (2004) que encontraram correlação positiva entre adubação e danos em milho atacado por *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) e DE BORTOLI et al. (2005) que encontraram benefícios na adubação de sorgo quando houve ataque por *Diatraea saccharalis* (Fabricius).

A adubação pode fornecer a nutrição adequada para a manutenção da sanidade e também proporcionar aumento na produção e maior rebrota. Tais parâmetros foram estudados por AGUIAR et al. (2000), CECATO et al. (2000) e BELARMINO et al. (2003), que encontraram relação com a adubação nitrogenada e potássica. Desta forma, hipotetiza-se que há influência da adubação na promoção de tolerância ao ataque de adultos das cigarrinha-das-pastagens. Assim, objetivou-se verificar se a adubação com diferentes doses de NPK promove tolerância ao ataque de adultos de *M. spectabilis*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Obtenção e manutenção de plantas de *Brachiaria ruziziensis***

Sementes da variedade comercial de *B. ruziziensis* foram plantadas em bandejas e, quando atingiram cinco cm de altura ( $\pm 20$  dias), foram transferidas para tubetes contendo substrato vegetal. As plantas foram mantidas em casa de vegetação, com temperatura média de  $27,5^{\circ}\text{C} \pm 4$  e 75% de UR e, após 35 dias, foram transferidas duas mudas de *B. ruziziensis* para cada vaso, com capacidade de 1 kg, contendo solo coletado em campo. O material coletado foi peneirado e teve sua acidez corrigida com calcário dolomítico, PRNT 90% (Poder de Reação e Neutralização Total), baseado em análise de solo. As análises foram realizadas pelo Laboratório de Análise de Solo Viçosa e os resultados indicaram que a textura era argilosa (59% de argila, 5% de silte e 36% de areia).

### **Obtenção e manutenção de cigarrinhas *Mahanarva spectabilis***

Adultos de cigarrinhas foram coletados no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, em Valença, RJ e trazidos para o laboratório de

entomologia da Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora, MG. Parte dos insetos (105 fêmeas e 105 machos) foi utilizada na instalação do experimento e o restante foi disposto na criação de manutenção.

### **Montagem das unidades experimentais: adubação e exposição à cigarrinha**

A adubação ocorreu 02 dias após o transplante das mudas para os vasos (adubação de plantio) e 30 e 60 dias após o plantio (adubações de manutenção) sempre imediatamente após a poda. A quantidade de adubo NPK aplicado correspondeu à recomendação da literatura (RIBEIRO et al., 1999), calculada com base na análise do solo utilizado (R). Ao mesmo número de vasos foi aplicado a metade da quantidade de adubo NPK recomendado (M). O grupo controle foi constituído por plantas não adubadas (C).

Nas plantas nas quais aplicou-se a adubação recomendada, a quantidade de adubo correspondeu a 45 mg/dm<sup>3</sup> de ureia, 255 mg/dm<sup>3</sup> de superfosfato simples e 28 mg/dm<sup>3</sup> de cloreto de potássio, para o plantio, e 140 mg/dm<sup>3</sup> de NPK 20-5-20 nas adubações de manutenção. Aos 60 dias após a segunda adubação de manutenção, cada vaso contendo braquiária foi acondicionado dentro de uma gaiola metálica, coberta com tecido do tipo “voil” (Foto 1).

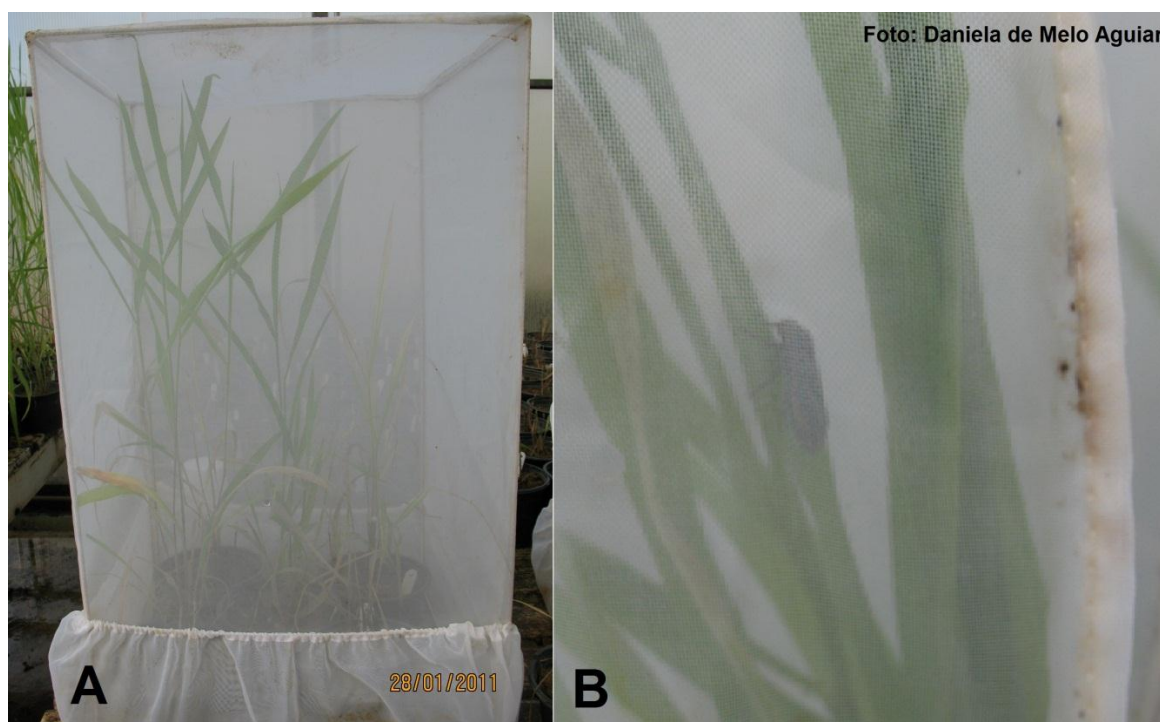


Foto1: Gaiola metálica, coberta com tecido voil, contendo *B. ruziensis* (A); Inseto adulto posicionado sobre a forrageira, no interior da gaiola (B).

Foram liberados de dez adultos de *M. spectabilis* (cinco machos e cinco fêmeas) dentro cada gaiola de acordo com os tratamentos relacionados na tabela 1.

Tabela 1- Tratamentos com diferentes densidades de insetos e adubação.

Tratamento	Densidade de adultos	Adubação
1	D=0	Recomendada
2		Metade da recomendada
3		Controle
4	D=10	Recomendada
5		Metade da recomendada
6		Controle

As plantas foram avaliadas durante cinco dias, período considerado suficiente para a visualização de danos, baseado em testes prévios. Retiraram-se diariamente os adultos que morreram e realizou-se a reposição com a quantidade de machos e fêmeas necessária para manter a densidade de cada tratamento, bem como a relação macho/fêmea. Após cinco dias as cigarrinhas foram retiradas e atribuiu-se para cada planta, por três avaliadores, a porcentagem de danos na área foliar.

A parte aérea foi cortada a 7,5 cm do solo e seca em estufa com circulação de ar por sete dias, a 55°C. Após secagem as plantas foram pesadas e foi determinada a matéria seca (MS). As plantas foram moídas para a realização das análises da lignina, celulose, digestibilidade *in vitro* da matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e proteína bruta, utilizando o aparelho NIR (near-Infrared Reflectance). A rebrota foi avaliada 30 dias após o corte.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3, sendo duas densidades de insetos (0 ou 10) e três adubações (recomendada, metade da recomendada e controle), com sete repetições, totalizando 42 unidades experimentais.

Para verificar o efeito da adubação os dados de porcentagem de dano, matéria seca, rebrota, lignina, celulose, digestibilidade *in vitro* da matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e proteína bruta foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2008).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Observaram-se injúrias nas plantas não adubadas (controle) em mais de 68% da área foliar, diferindo dos danos verificados nas plantas adubadas com a dose recomendada, ou metade da dose. Nesses tratamentos as médias de danos não foram superiores a 49% (Tabela 2), corroborando o observado por SCANAVACHI et al. (2004) e DE BORTOLI et al. (2005), que verificaram maiores danos quando não houve adubação, respectivamente, em milho, exposto a *S. frugiperda*, e em sorgo, exposto a *D. saccharalis*.

Tabela 2- Danos em plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*.

Dose de Adubo	Densidade dos insetos	
	0	10
	Danos na área foliar (%)	
C	0,0 Ab	68,24 Aa
M	0,0 Ab	48,81 Ba
R	0,0 Ab	42,86 Ba

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

No entanto, em *B. ruziziensis* adubadas com 50 kg.ha<sup>-1</sup> de NPK, expostas por 10 dias a um número de nove cigarrinha-das-pastagens *Aeneolamia varia* (Fabricius) foram verificados danos superiores a 75% (CARDONA et al., 1999).

A adubação promoveu aumento significativo na produção de matéria seca (PMS), com aproximadamente o dobro e o triplo da produção no tratamento no qual aplicou-se a dosagem recomendada de NPK, comparando-se a aplicação de metade da dose de NPK e ao controle, respectivamente (Tabela 3). Esse resultado corroborou os dados observados por AGUIAR et al. (2000), em experimento com *Panicum repens* L., e por BELARMINO et al. (2003), com *Panicum maximum* Jack. cv. Tanzânia 1.

Essa diferença na matéria seca ocorre devido à maior produção de folhas nas plantas adubadas, possivelmente devido à ação do nitrogênio na expansão foliar. Ao verificar o efeito da exposição à praga na matéria seca não foi encontrada diferença.



Tabela 3- Matéria seca (g/vaso) de plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*. Média de sete repetições.

Dose de Adubo	Densidade dos insetos	
	0	10
	Matéria Seca (g/vaso)	
C	2,02 Ca	2,23 Ca
M	4,20 Ba	4,11 Ba
R	6,50 Aa	6,12 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Verificou-se 100% de rebrota nas plantas que não foram expostas à praga, independente da aplicação e dosagem de adubo, divergindo dos resultados de CECATO et al. (2000) que observaram aumento do vigor de rebrota (matéria seca de uma área de tamanho conhecido, determinada após corte, secagem e pesagem) para *Brachiaria brizantha* cultivar marandu, quando aplicaram doses crescentes de nitrogênio e fósforo.

Contudo, quando expostas a cinco casais de *M. spectabilis*, não ocorreu rebrota nas plantas de braquiária não adubadas, diferindo daquelas que receberam a metade da dose recomendada e a dose recomendada, tratamentos nos quais a rebrota observada foi de 71 e 86%, respectivamente (Tabela 4).

Esse resultado evidenciou que, quando não ocorreu adubação, a presença do inseto impediu a rebrota; entretanto o efeito deletério da praga foi atenuado, ocorrendo promoção de tolerância, quando foram disponibilizados os macronutrientes NPK, com conseqüente recuperação da pastagem quando dez adultos de cigarrinhas-das-pastagens estiveram presentes.

Tabela 4 - Rebrota de plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*. Média de sete repetições.

Dose de Adubo	Densidade dos insetos	
	0	10
	Rebrota (%)	
C	100 Aa	0 Bb
M	100 Aa	71 Ab
R	100 Aa	86 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A adubação com a quantidade recomendada de NPK, ou a metade da dosagem, promoveu aumento significativo na quantidade de celulose quando houve

a exposição ao inseto-praga (Tabela 5). Na avaliação da lignina verificou-se aumento no teor, em relação ao tratamento sem adubo, apenas nas plantas adubadas com a dose recomendada. As plantas nas quais foi aplicada apenas a metade da dosagem de NPK apresentaram valores semelhantes tanto àquelas adubadas com a dose recomendada, quanto àquelas não adubadas.

Tabela 5- Celulose, lignina, digestibilidade *in vitro* da matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e proteína bruta de plantas de *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas sob adubação recomendada (R), metade da recomendada (M) e no controle (C), sob diferentes densidades de *Mahanarva spectabilis*.

Dose de Adubo	Densidade dos insetos	
	0	10
Celulose (%)		
C	40,90 Ba	39,70 Ba
M	43,61 ABa	47,90 Aa
R	49,57 Aa	48,65 Aa
Lignina (%)		
C	6,79 Aa	5,69 Bb
M	5,70 Bb	6,35 ABa
R	6,49 Aa	6,64 Aa
Digestibilidade <i>in vitro</i> de matéria seca		
C	50,89 Aa	49,96 Aa
M	51,43 Aa	50,50 Aa
R	52,31 Aa	51,00 Aa
Fibra em detergente neutro (%)		
C	76,25 Aa	75,27 Aa
M	75,97 Aa	75,90 Aa
R	76,98 Aa	75,53 Aa
Fibra em detergente ácido (%)		
C	44,66 Aa	43,99 Aa
M	45,47 Aa	45,63 Aa
R	45,51 Aa	45,73 Aa
Proteína bruta (%)		
C	4,17 Aa	3,53 Ab
M	3,36 Bb	3,94 Aa
R	4,26 Aa	3,91 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Nos valores de Digestibilidade *in vitro* da matéria seca, Fibra em detergente neutro e Fibra em detergente ácido não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 5). Ao avaliar o teor de proteína bruta verificou-se que a adubação só promoveu alteração quando não houve exposição à

cigarrinha; entretanto os valores sempre foram inferiores ao valor crítico de 7% (VAN SOEST, 1994), condição limitante à produção animal. Supõe-se que tal resultado ocorreu devido ao amadurecimento da forrageira, em consequência da idade de 65 dias após o corte resultando em uma forragem de baixo valor nutricional (SANTOS et al., 2004).

## CONCLUSÃO

A adubação com metade da dose recomendada de NPK foi suficiente para diminuir os danos causados pelos adultos de *M. spectabilis*, indicando que houve promoção de tolerância, assim como para proporcionar aumento da produção de matéria seca e boa capacidade de rebrota; entretanto, a adubação não foi capaz de alterar a qualidade da forragem, independente da exposição á praga.

## REFERÊNCIAS

ABREU, J.B.R., MONTEIRO, F.A., Produção e nutrição do capim marandu em função de adubação nitrogenada e estádios de crescimento, **Boletim da Indústria Animal**, N. Odessa, v.56, n.2, p.137-146,1999.

AGUIAR, R.S., VASQUEZ, H.M., SILVA, J.F.C. Produção e Composição Químico-Bromatológica do Capim-Furachão (*Panicum repens* L.) sob Adubação e Diferentes Idades de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.325-333, 2000.

AUAD, A.M., SOUZA SOBRINHO, F., AMARAL, R.L., SANTOS, P., SILVA, D.M., OLIVEIRA, S.A., SOUZA. L.S., PIRES, A.B., FERREIRA, C.E., **Seleção de progênies de *B. ruziensis* quanto à resistência à *M. spectabilis***, 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Lavras - MG, 2008.

AZEREDO, E.H.; LIMA, E.; CASSINO, P.C.R. Impacto dos nutrientes N e K e de açúcares solúveis sobre populações de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera, Chrysomelidae) e *Agrotis ipsilon* (Hüfnagel) (Lepidoptera, Noctuidae) na cultura da batata, *Solanum tuberosum* L. (Solanaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**. v.48, n.1, p.105-113, mar., 2004

BELARMINO, M.C.J.; PINTO, J.C.; ROCHA, G.P.; FURTINI NETO, A.E.; MORAIS, A.R. Altura de perfilho e rendimento de matéria seca de capim-tanzânia em função de diferentes doses de superfosfato simples e sulfato de amônio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. v.27, n.4, p.879-885, jul./ago., 2003.

CARDONA, C.; MILES, J.W.; SOTELO, G. An improved methodology for massive screening of *Brachiaria* spp. Genotypes for resistance to *Aeneolamia varia* (Homoptera: cercopidae). **Journal of Economic Entomology**. v.92, n.2, p.490-496, April 1999.

CECATO, U.; YANAKA, F.Y.; BRITO FILHO, M.R.T; SANTOS, G.T.; CANTO, M.W.; ONORATO, W.M.; PETERNELLI, M., Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* [Hochst] Stapf. cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.22, n.3, p.817-822, 2000.

DE BORTOLI S.A.; ALBERGARIA, N.M.M.S.; DORIA, H.O.S.; DE ARAÚJO, J.A.C; AMICHETTI JUNIOR, C.. Efeito da aplicação de biofertilizante sobre alguns insetos pragas do milho (*Zea mays* L.). **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, v.29, p.669-672, 2003.

DE BORTOLI, S.A., DORIA, H.O.S, ALBERGARIA, N.M.M.S., Botti, M.V. Aspectos biológicos e danos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) em sorgo cultivado sob diferentes doses de nitrogênio e potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.2, p.267-273, 2005.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v.6, p.36-41, 2008.

GRISOTO, Eliane. **Resistência de gramíneas a *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae)**. 2008. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/111146/tde-17092008-112747/>> Acesso em: 14 abr. 2010.

HOLMANN, F.; PECK, D.C. Economic Damage Caused by Spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in Colombia: A First Approximation of Impact on Animal Production in *Brachiaria decumbens* Pastures. **Neotropical Entomology**, v.31, n.2, p.275-284, 2002.

OLIVEIRA, A.M.; MARACAJÁ, P.B.; DINIZ FILHO, E.T.; LINHARES, P.C.F. controle biológico de pragas em cultivos comerciais como alternativa ao uso de agrotóxicos. **Revista Verde**, v.1, n.2, p.01-09, jul./dez., 2006.

PEREIRA, M.F.A.; BENEDETTI, R.A.L.; ALMEIDA, J.E.M. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* (METSCH.) Sorokin, no controle de *Deois flavopicta* (Stål, 1954), em pastagem de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.4, p.465-469, out./dez., 2008.

RANGEL, M.A.S.; LOUREIRO, E.S.; ALMEIDA, A.S.; ALVES, H.C.; ONO, F.B.; LOBO, P.M.; MARIANI, M.A.; PESSOA, L.G.A.; SILVA, A.J. Avaliação participativa do controle de cigarrinhas das pastagens com a aplicação do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.731-734, out. 2007.

RIBEIRO, Antônio Carlos; GUIMARÃES, Paulo Tácito Gontijo; ALVAREZ, V., Vitor Hugo. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.

SAMPAIO, H.N.; BARROS, M.F.C.; OLIVEIRA, J.V.; LIMA, F.S.; PEDROSA, E.M.R. Efeito de doses de nitrogênio e potássio nas injúrias provocadas por *Spodoptera*

*frugiperda* (J.E. Smith) (Lepdoptera: Noctuidae) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.2, n.3, p.219-222, jul.-set., 2007.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S.; VALADARES FILHO, S.C.; FONSECA, D.M.; LANA, R.P. Avaliação de Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. Características Químico-Bromatológicas da Forragem Durante a Seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.1, p.203-213, 2004.

SCANAVACHI, F.A., FIGUEIREDO, R.A., OLIVEIRA, F.H. CALAFIORI, M.H.; ANDRADE, R.C. Diferentes níveis de potássio influenciando a lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1979) em duas variedades de milho (*Zea mays* L.) **Revista Ecosystema**. v.29, n.2, p.5-8, jan./dez., 2004.

SOTELO P.A., MILLER M.F., CARDONA C., MILES J.W., SOTELO G., MONTOYA J.; Sub lethal effects of antibiosis resistance on the reproductive biology of two spittlebug Hemiptera: Cercopidae) species affecting *Brachiaria* spp. **Journal of Economic Entomology**, v.101, p.564-568, 2008.

SOUZA, J.C.; SILVA, R.A.; REIS, P.R.; QUEIROZ, D.S.; SILVA, D.B., Cigarrinhas-das-pastagens: histórico, bioecologia, prejuízos, monitoramento e medidas de controle. **Circular técnica 42**, ISSN 0103-4413, Belo Horizonte: EPAMIG, 2008.

SOUZA SOBRINHO, F. Melhoramento de forrageiras no Brasil. In: **Forragicultura e Pastagens: Temas em evidência**, 2005, 1, p.65-120.

SOUZA SOBRINHO, F.; AUAD, A.M.; LÉDO, F.J.S. Genetic variability in *Brachiaria ruziziensis* for resistance to spittlebugs. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v.10, p.83-88, 2010.

TEIXEIRA, V.M.; SÁ, L.A.N. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin, no controle de cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae) em *Brachiaria bryzantha* em Rondônia – Brasil. **Revista Verde**, v.5, n.3, p.263-273, jul/set. 2010.

VALÉRIO, J.R. e KOLLER, W.W. Proposição para o manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens. **Pasturas Tropicais**, V.15, n.3, Diciembre 1993.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os efeitos proporcionados pela aplicação dos macronutrientes potássio, nitrogênio e fósforo, em plantas expostas somente às ninfas, observou-se que a aplicação de metade da dose recomendada pela literatura foi suficiente para diminuir os danos acarretados pelo ataque da praga, bem como para aumentar o perfilhamento e assegurar a rebrota de 80% das plantas quando a densidade foi baixa.

Quando se analisou os efeitos da adubação, sobre plantas expostas ao inseto na fase adulta, verificou-se aumento da matéria seca à medida que aumentava a dose do adubo; a metade da dose recomendada de NPK foi suficiente para diminuir os danos acarretados pela praga e assegurar a rebrota de 71% das plantas. Os resultados encontrados indicam que 50% da dose de NPK promoveu resistência de plantas frente ao ataque da praga – tolerância – diminuindo os danos na área foliar, tanto quando as plantas foram expostas às ninfas quanto aos adultos.

Entretanto, não houve promoção de antibiose nos tratamentos testados e as análises bromatológicas mostraram que os teores de celulose, lignina e digestibilidade *in vitro* da matéria seca não se alteraram em função da adubação e da densidade da praga; observou-se também que os teores de fibra em detergente neutro e proteína bruta foram superiores e inferiores ao valor crítico, respectivamente. Tal resultado ocorreu devido ao amadurecimento da forrageira, em consequência da idade após o corte resultando em uma forragem de baixo valor nutricional.

Cabe ressaltar que esses resultados foram verificados em condição de casa de vegetação e que, em condição de campo, diversos são os fatores externos que acometem a pastagem. Desta forma, torna-se necessária a realização de experimento similar, em condição de campo, para verificar se a aplicação de NPK promoverá resultados semelhantes, proporcionando condição de recuperação da pastagem atacada por cigarrinha da espécie *Mahanarva spectabilis*, com menor dano na área foliar, boa rebrota e aumento da produção, para então, incorporar a adubação como técnica de Manejo Integrado de Pragas (MIP), assegurando ao produtor rural a continuidade do processo produtivo de carne e leite.