



DANIELA MARIA SILVA

**SELEÇÃO DE GENÓTIPOS EM
Brachiaria ruziziensis PARA RESISTÊNCIA A
Collaria oleosa (Distant, 1863)
(HEMIPTERA: MIRIDAE)**

LAVRAS – MG

2012

DANIELA MARIA SILVA

**SELEÇÃO DE GENÓTIPOS EM *Brachiaria ruziziensis* PARA
RESISTÊNCIA A *Collaria oleosa* (Distant, 1863)
(HEMIPTERA: MIRIDAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Entomologia, área de concentração em Entomologia Agrícola, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Jair Campos de Moraes

LAVRAS - MG

2012

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Silva, Daniela Maria da.

Seleção de genótipos em *Brachiaria ruziziensis* para resistência a
Collaria oleosa (Distant, 1863) (Hemiptera: Miridae) / Daniela
Maria da Silva. – Lavras : UFLA, 2012.

67 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

Orientador: Jair Campos de Moraes.

Bibliografia.

1. Forrageiras. 2. Melhoramento genético. 3. Percevejo. 4.
Biologia. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 595.754

DANIELA MARIA SILVA

**SELEÇÃO DE GENÓTIPOS EM *Brachiaria ruziziensis* PARA
RESISTÊNCIA A *Collaria oleosa* (Distant, 1863)
(HEMIPTERA: MIRIDAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Entomologia, área de concentração em Entomologia Agrícola, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 24 de fevereiro de 2012.

Dr. Alexander Machado Auad

Embrapa (CNPGL)

Dr. Rogério Antônio Silva

EPAMIG

Dr. Jair Campos de Moraes
Orientador

LAVRAS – MG

2012

Aos meus pais, Hélio e Conceição,

Aos meus irmãos, Bruno e Fábio

E ao meu namorado e companheiro, Mykael

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Entomologia, pela oportunidade de realizar o curso nessa importante e respeitada instituição de ensino superior.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

À Embrapa Gado de Leite, pela oportunidade de realizar este trabalho junto à empresa.

Ao professor Jair Campos de Moraes, pela orientação, paciência, amizade, pelos conhecimentos adquiridos, pela confiança e compreensão.

Ao pesquisador Dr. Alexander Machado Auad, pelo seu exemplo de profissionalismo, dedicação, responsabilidade com a pesquisa, pessoa que admiro e respeito, agradeço com muito carinho, por ter me aceitado como coorientador e amigo.

Aos membros da banca, por lerem este trabalho com atenção e pelas valiosas sugestões.

Aos estagiários da Embrapa Gado de Leite, em especial Sandra Elisa pela ajuda nos trabalhos e amizade.

A minha família pelo apoio constante, incentivo, confiança e certeza de que sempre estiveram comigo.

A Mykael, namorado e companheiro, que mesmo longe esteve sempre presente me apoiando em todos os momentos.

A todos que, direta e indiretamente, colaboraram na execução deste trabalho.

OBRIGADA!

RESUMO GERAL

Collaria oleosa vem sendo observada com frequência em pastagens, causando injúrias em forma de estrias nas folhas das principais gramíneas forrageiras utilizadas no Brasil. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de genótipos de braquiária sobre a biologia e danos de *C. oleosa*. No primeiro ensaio os danos sobre a área foliar foram avaliados 30 dias após a infestação natural, por dois avaliadores independentes utilizando uma escala de notas (1 a 5). Também foram avaliados a taxa de clorofila utilizando-se equipamento SPAD, em folhas com e sem injúrias, escolhidas ao acaso e ganho genético por seleção. No segundo ensaio, adultos coletados em casa de vegetação na Embrapa Gado de Leite, foram levados para o laboratório, sexados e acondicionados em gaiolas de acrílico. Os ovos coletados foram mantidos em placa de Petri e em câmara climática (25°C, UR: 70 ± 10% e fotofase de 12h) até a eclosão das ninfas que foram individualizadas em placas de plástico cilíndricas contendo discos foliares de diferentes genótipos de *Brachiaria ruzizienses* conservadas em ágar. Ao atingirem o quarto ínstar, as ninfas foram transferidas para placas de Petri. Na fase adulta os casais foram mantidos em gaiolas, no mesmo alimento que as ninfas se desenvolveram. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 26 genótipos de *B. ruziziensis* e o cultivar marandu (*Brachiaria brizantha*) e sete repetições, sendo avaliada a duração e viabilidade de cada ínstar e da fase ninfal, a longevidade dos adultos e número de ovos/fêmeas. Em ambos experimentos os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Os genótipos CNPGL BR 07, CNPGL BR 10, CNPGL BR 14, CNPGL BR 40, CNPGL BR 43, CNPGL BR 64, CNPGL BR 76, CNPGL BR 91, CNPGL BR 97, apresentaram resistência a *C. oleosa* e podem ser indicados para programas de melhoramento a *B. ruziziensis*.

Palavras-chave: Forrageiras. Percevejo. Danos. Ciclo biológico. Manejo integrado de pragas.

GENERAL ABSTRACT

The *Collaria oleosa* have been observed frequently in pastures, causing injuries in the streaks form on the leaves of the main forage grass used in Brazil. Therefore, the objective was to evaluate the *Brachiaria* genotypes effect on the biology and damage of *C. oleosa*. In the first trial on leaf area damage were evaluated 30 days after natural infestation by two independent reviewers using a scale (1-5). It also were evaluated the chlorophyll rate using SPAD equipment, in leaves with and without injuries, selected randomly and genetic gain from selection. In the second experiment, adults collected in a greenhouse at Embrapa Gado de Leite, were taken to the laboratory, sexed and placed in acrylic cages. The eggs collected were kept in Petri dishes and in a climatic chamber (25°C, UR: 70 ± 10% and 12h photophase) until the nymphs outbreak that were individually placed in cylindrical plastic plates containing leaf discs of different genotypes of *Brachiaria ruziziensis* preserved in agar. Upon reaching the fourth instar, nymphs were transferred to Petri dishes. In adult couples were kept in cages, in the same food as nymphs developed. It was used a completely randomized design with 26 genotypes of *B. ruziziensis* and marandu cultivate (*Brachiaria brizantha*) and seven replicates, and evaluated the duration and viability of each instar and nymphal stage, adult longevity and number of eggs/female. In both experiments the data were submitted to variance analysis and means were compared by Scott Knott test at 5% probability. Genotypes CNPGL BR 07, CNPGL BR 10, CNPGL BR 14, CNPGL BR 40, CNPGL BR 43, CNPGL BR 64, CNPGL BR 76, CNPGL BR 91, CNPGL BR 97, showed resistance to *C. oleosa* and may be suitable for breeding programs to *B. ruziziensis*.

Keywords: Forage. Bug. Damage. Biological cycle. Integrated pest management.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1	Nota de danos (1 a 5) e redução teor de clorofila (%) em diferentes clones de <i>B. ruziziensis</i> e nas testemunhas.....	32
Tabela 2	Estimativas dos parâmetros genéticos para redução teor de clorofila (RTCp) e nota de dano (NDp) de clones de <i>B. ruziziensis</i>	37
Tabela 3	Médias genotípicas e os respectivos ganhos esperados de <i>B. ruziziensis</i> , das testemunhas e média geral para teor de clorofila (RTCp).....	42
Tabela 4	Médias genotípicas, com respectivos ganhos esperados dos clones de <i>B. ruziziensis</i> , das testemunhas e média geral para nota de dano (NDp).....	43

ARTIGO 2

Tabela 1	Médias de duração dos estádios e fase ninfal, longevidade e nº de ovos/genótipo dos adultos de <i>C. oleosa</i> mantidos em diferentes genótipos de braquiária. Temperatura de 25 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.....	56
Tabela 2	Sobrevivência média (%) dos estádios e da fase ninfal de <i>C. oleosa</i> em genótipos de <i>B. ruziziensis</i> , a temperatura de 25 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.....	59

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE	10
1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Braquiária no Brasil	12
2.2 <i>Collaria oleosa</i>: praga de forrageira	13
3 CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	20
SEGUNDA PARTE - ARTIGOS	24
ARTIGO 1 SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE <i>Brachiaria ruziziensis</i> RESISTENTES A <i>COLLARIA OLEOSA</i> (DISTANT, 1863) (HEMIPTERA: MIRIDAE) COM BASE EM INJÚRIAS FOLIARES	244
1 INTRODUÇÃO	277
2 MATERIAL E MÉTODOS	299
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	311
4 CONCLUSÃO	411
REFERÊNCIAS	444
ARTIGO 2 SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE <i>Brachiaria ruziziensis</i> QUANTO À RESISTÊNCIA A <i>COLLARIA OLEOSA</i> (DISTANT, 1863) (HEMIPTERA: MIRIDAE) COM BASE EM ASPECTOS BIOLÓGICOS DO INSETO	477
1 INTRODUÇÃO	50
2 MATERIAL E MÉTODOS	522
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	544
4 CONCLUSÃO	644
REFERÊNCIAS	655

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se na produção de leite e carne com um dos maiores rebanhos do mundo. Mais de 80% da área de pastagem cultivada no país utiliza cultivares do gênero *Brachiaria* e *Panicum* (FERNANDES; VALÉRIO; FERNANDES, 2000).

O percevejo *Collaria oleosa* (DISTANT, 1863) (Hemiptera: Miridae) encontra-se presente na América do Sul e em diversas regiões do Brasil, apresentando importância econômica, em função dos danos provocados, em culturas como trigo, cevada, aveia e muitas espécies de forrageiras (SILVA et al., 1994), em diferentes estágios de desenvolvimento (CARLESSI; CORSEUIL; SALVADORI, 1999). As maiores incidências desse inseto coincidem com os meses em que a temperatura está entre 14 e 26°C (MENEZES, 1990).

Esse inseto fitófago é uma praga potencial de gramíneas, causando injúrias nas folhas em forma de estrias esbranquiçadas que acarretam diminuição na taxa fotossintética. Quando o ataque é mais intenso as injúrias acabam coalescendo, sendo que nas folhas mais jovens pode ocasionar o ressecamento parcial ou total do limbo foliar, comprometendo o rendimento e o valor nutricional da planta (MENEZES, 1990).

Na região Centro-Oeste do Brasil foram observados danos ocasionados por *C. oleosa* em trigo, sendo necessária a utilização de inseticidas para o seu controle (SILVA et al., 1994). Na savana de Bogotá, *Collaria scenica* é o principal problema causando redução da carga animal/ha e redução da produção diária de leite/vaca, devido à alta incidência e presença em 95% das propriedades (DUARTE et al., 1998).

Atualmente, no Brasil, experimentos com a finalidade de conhecer melhor os danos causados por esse percevejo foram realizados por Barboza (2009) que relatou os severos prejuízos causados por esse inseto na cultura de aveia e azevém. Em capim-elefante e em braquiária já foram realizados estudos sobre alguns aspectos biológicos de *C. oleosa* (AUAD et al., 2011).

Estudos com *C. oleosa* são relevantes, visto que os danos ocasionados por esse inseto irá refletir diretamente na diminuição da produção de massa verde das pastagens, levando a uma redução na produção de leite e carne.

Devido à falta de informações a respeito do uso de produtos fitossanitários no controle desse percevejo e o aumento gradativo de sua população a cada ano, o plantio de gramíneas resistentes poderá ser uma alternativa viável a ser utilizada em conjunto com outras estratégias e táticas no manejo desse inseto-praga.

As injúrias dessa espécie vêm sendo observada com frequência em pastagens de braquiária e capim-elefante; no entanto, produtores e técnicos, ainda não associaram a injúria ao agente causador, levando-os a utilização de táticas incorretas na forma de amenizar o problema.

Sendo assim, os objetivos nesta pesquisa foi selecionar alguns genótipos de *Brachiaria ruziziensis* resistentes ao percevejo *C. oleosa* visando subsidiar programas de manejo desse inseto-praga a fim de minimizar seus danos em pastagens.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Braquiária no Brasil

Na década de 1970 houve uma grande expansão da pecuária brasileira devido, principalmente ao baixo valor das terras, às ofertas de crédito rural e a disponibilidade de espécies forrageiras com alta capacidade de adaptação ao clima e à baixa fertilidade de nossos solos (MOREIRA; ASSAD, 1997).

A agropecuária ocupa uma área de cerca de 20% do território nacional e 70% das áreas destinadas à produção agropecuária estão cobertas por pastagens. O Brasil apresenta cerca de 176,27 milhões de ha (FNP, 2006).

A produção brasileira de gado de corte caracteriza-se pela exploração extensiva de pastagens, na qual 88% da carne produzida tem origem nos rebanhos mantidos exclusivamente em pastos (ESTANISLAU; CANÇADO Jr., 2000). As pastagens representam a forma mais econômica e prática de alimentação de bovinos, tendo como consequência o menor custo de produção de carne do mundo (PEDROSO; LOCATELLI; GROSSKLAUS, 2004; VALÉRIO, 2005).

Nos últimos anos o elevado potencial de produção das pastagens tropicais tem sido ressaltado e justificado pela disponibilidade de espécies forrageiras extremamente produtivas e adaptadas ao pastejo como é o caso dos capins dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. Essas espécies predominam nas áreas de pastagens cultivadas do país e representam boa parte dos esforços e recursos investidos em programas de pesquisa, melhoramento e introdução de novas espécies e cultivares (NASCIMENTO JR et al., 2004).

O gênero *Brachiaria*, originário da África, são plantas que se caracterizam por serem agronomicamente bem adaptadas a solos de baixa fertilidade (BARROS, 1986; LAPOINTE; SOTELO; ARANGO, 1989). Essa

gramínea é caracterizada pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerantes a uma série de limitações e/ou condições restritivas de utilização para um grande número de espécies forrageiras (VALÉRIO, 2006).

Entre as espécies de braquiária cultivadas no Brasil, *B. ruziziensis* é a espécie diplóide e tem apenas reprodução sexual, permitindo a seleção e recombinação de genótipos superiores, porém é susceptível a cigarrinhas-das-pastagens e não persiste em solos ácidos nem tolera longos períodos secos (Souza Sobrinho 2005).

Entretanto, a introdução dessa gramínea, aliada ao sistema de pastejo extensivo, resultou no aumento da população de pragas, limitando a produtividade, a capacidade de suporte e o próprio estabelecimento das plantas (OLIVEIRA; ALVES, 1988; LAPOINTE et al., 1992).

2.2 *Collaria oleosa*: praga de forrageira

Entre os insetos sugadores encontram-se os percevejos que pertencem à ordem Hemiptera, subordem Heteroptera. A família Miridae apresenta várias espécies atacando plantas de importância econômica, sendo que pequenas populações desses percevejos podem causar injúrias que inicialmente são difíceis de visualizar, sendo somente reconhecidas com intensificação dos danos. Os sintomas da alimentação deixados por *C. oleosa* nas folhas das gramíneas são, provavelmente, mais diversos que os apresentados por quaisquer espécies de outra família de Heteroptera, variando de lesões nos locais de alimentação até a desordens de crescimento e diferenciação de tecidos, sendo a clorose foliar freqüentemente acompanhada de pequenas manchas pretas de excrementos (WHEELER, 2000).

A família Miridae é a maior da ordem Hemiptera, com aproximadamente 3.000 espécies na região Neotropical, sendo várias espécies

causadoras de danos às plantas cultivadas (WHEELER, 2000). Esses percevejos formam um importante táxon da classe Insecta, pela grande variabilidade de habitats que ocupam e hábitos alimentares e, ainda, no aspecto econômico pelos prejuízos causados as culturas.

Espécies de determinados gêneros dessa família estão estreitamente relacionadas com suas respectivas plantas hospedeiras, em contraste com algumas espécies fitófagas que são polífagas (FERREIRA, 1999; WHEELER, 2000) e parecem seguir um padrão de distribuição espacial em conformidade com a distribuição geográfica das plantas hospedeiras, caracterizando endemismos em habitats fitogeográficos (FERREIRA, 1999).

Dentro da família Miridae o gênero *Collaria* pertence à tribo Stenodemini e é representado por 15 espécies, com ocorrência de oito espécies no Novo Mundo (SCHUH, 1995).

Carvalho & Fontes (1981) citaram oito espécies de *Collaria*, com três delas de ocorrência no Brasil, sendo *Collaria husseyi* Carvalho, 1955 constatada em apenas uma localidade do estado de Minas Gerais; *Collaria oleosa* Distant, 1863 com ampla distribuição na América do Sul e em vários estados do Brasil e *Collaria scenica* Stal, 1859 com distribuição em sete estados brasileiros e nos países vizinhos Argentina e Uruguai. Espécies do gênero *Collaria* são responsáveis por prejuízos em pastagens na Colômbia (VERGARA, 2006).

C. oleosa foi registrada atacando gramíneas nos estados de Mato Grosso (Chapada dos Guimarães), Minas Gerais (Carmo do Rio Claro e Viçosa), Bahia (Salvador), Pará (Santarém) e São Paulo (Santos e São Paulo), assim como na Guatemala e no Panamá que são países da América Central (CARVALHO, 1945; D'ARAÚJO et al., 1968). Esses insetos apresentam uma maior incidência nos meses de inverno, correlacionada com temperaturas entre 14 a 26 °C (MENEZES, 1990).

Vergara (2006) relatou que os percevejos do gênero *Collaria* estão chegando ao status de pragas de pastagens em várias regiões na Colômbia. Embora estes insetos sejam registrados no país há mais de 50 anos, as populações têm crescido em áreas extensas semeadas com o capim quicuío (*Pennisetum clandestinum* Hochst), que representam uma reserva ilimitada de alimento para os insetos. O mesmo autor afirma que os mirídeos deste gênero se reproduzem de modo contínuo e sob condições favoráveis podem alcançar altos níveis populacionais. O autor trata as espécies encontradas nestas regiões como “Complexo *Collaria*” e destaca que nem todas as espécies de *Collaria* apresentam os mesmos valores de duração de seu ciclo de vida e que este parâmetro populacional varia de acordo com a espécie, a qualidade nutricional da planta hospedeira e com as condições físicas da região onde a praga ocorre.

Silva et al. (1994) observaram danos intensos causados por *C. oleosa* em trigo na região Centro-Oeste do Brasil e levantaram a possibilidade deste inseto tornar-se uma praga importante para o trigo na região. A presença dos insetos foi constatada cinco dias após a emergência das plantas persistindo até o fim do ciclo da cultura.

A ninfa possui uma coloração geralmente castanho-claro a amarelada com a cabeça negra brilhante na maior parte, com áreas transversais mais claras; antenas mais longas do que o corpo e rostró longo e robusto, ultrapassando o último par de coxas. À medida que se desenvolve, vai adquirindo semelhança com a forma adulta, com o corpo mais alongado e as antenas proporcionalmente mais curtas (MENEZES, 1990).

O mesmo autor relata ainda que os adultos de *C. oleosa* são pequenos, de corpo alongado e estreito (machos, 5,2 x 1,1 mm; fêmeas, 6,2 x 1,3 mm, aproximadamente) e coloração geral castanho-claro acinzentado. Apresentam dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores e possuem um ovipositor bem visível. Os ovos são alongados, cilíndricos, levemente recurvados, brilhantes e

finos; logo após a postura apresentam uma coloração verde-claro, tornando-se gradativamente mais escuros, acastanhados, até a eclosão da ninfa; o opérculo é marginado por uma faixa ondulada de secreção branca. A postura é feita entre a bainha da folha e a haste do perfilho; os ovos são inseridos lado a lado, em camada simples, com opérculos próximos à margem da bainha. O número de ovos por postura varia de 2 a 14, com maior frequência entre 6 e 8. A eclosão ocorre em, aproximadamente, 13 dias.

Os adultos são vistos principalmente na porção apical dos perfilhos das gramíneas, nas hastes e sobre a folhagem. Saltam frequentemente de um lado para outro, e têm vôo fácil. As ninfas, embora sejam vistas também nas partes altas das plantas, preferem ficar abrigadas, concentrando-se na base das plantas, junto à superfície do solo. Ao se afastar as folhagens observam-se as ninfas correndo sobre a camada de folhas secas que recobre o solo, à procura de abrigo (MENEZES, 1990).

Segundo o mesmo autor, tanto os adultos quanto as ninfas de *C. oleosa* têm um hábito alimentar muito peculiar, que parece ser característico dos representantes do gênero. Preferem as folhas mais tenras e nunca foram observados alimentando-se nas folhas mais velhas ou nas hastes. A alimentação sempre acontece a partir da face adaxial do limbo foliar.

Esse inseto ao alimentar posiciona-se no sentido longitudinal da folha. A introdução dos estiletos se dá através da epiderme e imediatamente são curvados para trás em ângulo quase reto, fazendo-os romper sucessivamente as paredes de várias células contíguas do mesófilo paliçádico. Repete a mesma operação algumas vezes, esgotando fileiras paralelas de células, antes de mover lateralmente o corpo para iniciar nova série de inserções dos estiletos. Nesse processo, o inseto vai deixando, de imediato, grupos de estrias paralelas descoradas, de 2 a 3 mm de comprimento, resultantes do esvaziamento das

células, mais nítidas na face adaxial da folha, mas que podem também ser perfeitamente percebidas, por transparência, na face oposta (MENEZES, 1990).

As áreas do limbo foliar afetadas pelo inseto tendem à necrose. A maioria das vezes, somente as estrias se tornam necrosadas; porém quando o ataque é intenso, as áreas atingidas coalescem e, principalmente nas folhas mais novas, o limbo foliar pode secar, parcial ou totalmente, começando pelo ápice. Em casa de vegetação, foi observada grande mortalidade de plântulas de capim sempre-verde de 15 a 20 dias de idade, submetidas ao ataque do inseto (MENEZES, 1990).

Sobre a biologia de *C. oleosa*, Silva et al. (1994) verificaram que o período de incubação dos ovos durou em média 5 dias e que foram depositados no interior da bainha das folhas, foram observados 5 instares com duração média total de 13 dias, os adultos sobreviveram em média 14 dias e uma fêmea depositou no máximo 28 ovos. Com relação aos danos constataram que houve maior porcentagem de ataque na 3ª e 4ª folhas das plantas de trigo e que as cultivares BR 12, EMBRAPA 22 e BR 39 foram as mais danificadas. Os autores chamam a atenção para a ampla gama de hospedeiros da espécie, característica que favorece sua permanência e multiplicação no campo durante todo o ano (BARBOZA, 2009).

Trabalhos sobre a biologia de *C. oleosa* também foram realizados por Auad et al., (2011), em que foi avaliado a duração e a sobrevivência ninfal desse inseto quando alimentados com capim-elefante e braquiária em dois métodos de criação. Constataram-se em ambos os trabalhos que a duração ninfal desse percevejo foi menor em capim-elefante e que os ovos foram inseridos no limbo da folha de braquiária e capim-elefante, que o inseto ao se alimentar, inseriu o estilete na epiderme da folha e sugou os cloroplastos, ocasionando redução da área fotossintética e acarretando injúrias significativas às forrageiras, confirmando as informações já existentes. Também foi constatado que a

utilização do ágar para manutenção da turgescência das folhas das forrageiras foi o método mais eficaz por ter proporcionado maior sobrevivência do inseto.

3 CONCLUSÃO

Os genótipos CNPGL BR 07, CNPGL BR 10, CNPGL BR 14, CNPGL BR 40, CNPGL BR 43, CNPGL BR 64, CNPGL BR 76, CNPGL BR 97, CNPGL BR 91 de *B. ruziziensis* são resistentes a *C. oleosa* e podem ser indicados para programas de melhoramento dessa gramínea.

REFERÊNCIAS

AUAD, A. M. et al. *Collaria oleosa* (Hemiptera:Miridae) on *Brachiaria ruziziensis* and *Penissetum purpureum* (Poaceae): Characterization of injury and biological aspects. **Revista Colombiana de Entomologia**, Santafe de Bogotá, v. 37, n. 1, p. 80-81, 2011.

BARBOZA, M. R. *Collaria scenica* (Stal, 1859) (Hemiptera: Miridae) em poaceas hibernais na região centro sul do Paraná: biologia e danos. 2009. 55 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, 2009.

BARROS, P.M. Cigarrinha-das-pastagens. In: BARROS, P.M. **Biotecnologia e desenvolvimento nacional**. São Paulo: Secretaria da Industria, Comércio e Tecnologia, 1986, p. 182.

CARLESSI, L. R. G.; CORSEUIL, E.; SALVADORI, J. R. Aspectos biológicos e morfométricos de *Collaria scenica* (Stal) (Hemiptera: Miridae) em trigo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 28, p. 65-73, 1999.

CARVALHO, J.C.M. Mirídeos neotropicais: Gêneros *Dioniza* Distant, *Neela* Reuter, *Collaria* Provancher, *Falconia* Distant e *Ophthalmomiris* Berg, com descrições de espécies novas (Hemiptera). **Revista de Entomologia (Brasil)** v. 16, n. 1-2, p. 158-187, 1945.

CARVALHO, J.C.M.; FONTES, A.V. Mirídeos Neotropicais, CCXXV: Revisão do Gênero *Collaria* Provancher no Continente Americano (Hemiptera). **Experientiae**, Viçosa, v. 27, n.2, p. 1-46, 1981.

D'ARAÚJO; SILVA, A.G. et al. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. PT II, t.I, 1986, p.622.

DUARTE, Q. et al. **El chinche de los pastos**. [S. l.: s. n.], 1998. 18 p. Boletín Técnico.

ESTANISLAU, M.L.L.; CANÇADO Jr., F.L. Aspectos econômicos da pecuária de corte. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 205, p. 5-16, 2000.

FERNANDES, C. D.; VALÉRIO, J. R.; FERNANDES, A. T. F. Ameaças apresentadas pelo atual sistema de produção de sementes à pecuária na transmissão de doenças e pragas. In: WORKSHOP SOBRE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 1., 1999, Sete Lagoas. **Anais...** Sete Lagoas: Embrapa Negócios Tecnológicos, p. 55-68, 2000.

FERREIRA, P.S.F. Miridae. In: BRANDÃO, C.R.F.; CANCELLO, E.M. Invertebrados terrestres, Vol V. **Biodiversidade do estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP, 1999, p. 93-100.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. Bovinocultura de corte. In: _____. **Anualpec 2006**: anuário da pecuária brasileira. São Paulo, 2006, p. 59-88.

LAPOINTE, S.L.; SERRANO, M.S.; ARANGO, G.L.; SOTELO, G.; CÓRDOBA, F. Antibiosis to spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in accessions of *Brachiaria* spp. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 85, n. 4, p.1485-1490, 1992.

LAPOINTE, S.L.; SOTELO, G.; ARANGO, G. A methodology for evaluation of host plant resistance in *Brachiaria* to spittlebug species (Homoptera: Cercopidae). In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16, 1989, Nice. **Proceedings...** Versailles: INRA, p. 731-732, 1989.

MENEZES, M. *Collaria oleosa* (Distant, 1883) (Hemiptera: Miridae), nova praga de gramíneas forrageiras no Sudeste da Bahia, Brasil. **Agrotrópica**, Itabuna, v. 2, n. 2, p. 113-118, 1990.

MOREIRA, L.; ASSAD, E. D. **Segmentação e classificação supervisionada para identificar pastagens degradadas**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1997.

NASCIMENTO JR., D., QUEIROZ, D.S., SANTOS, M.V.F. Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, XI. **Anais...** FEALQ, ESALQ,/USP, Piracicaba-SP, 2004.

OLIVEIRA, M.A.S.; ALVES, P.M.P. **Novas opções de gramíneas no controle da cigarrinha-das-pastagens em Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA, UEPAE, 1988, p.18. (EMBRAPA. UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 9).

PEDROSO, E.K.; LOCATELLI, A.; GROSSKLAUS, C. Avaliação funcional e carcaça do nelore. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa, p. 167-184, 2004.

SCHUH, R.T. **Plant Bugs of the World (Insecta: Heteroptera: Miridae). Systematic Catalog, Distributions, Host List, and Bibliography**. New York: New York Entomological Society, 1995, p. 1329.

SILVA, D. B. et al. *Collaria oleosa* (Distant, 1883) (Heteroptera: Miridae), uma praga potencial na cultura do trigo na Região dos Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, p. 2007-2012, dez. 1994.

SOUZA SOBRINHO F. Melhoramento de forrageiras no Brasil. In: Evangelista AR, Amaral PNC, Padovani RF, Tavares VB, Salvador FM and Perón AJ (Eds.) **Forragicultura e pastagens: Temas em evidência**. Editora UFLA, Lavras, 2005, p. 65-120.

VALÉRIO, J.R. Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cultivar marandu em alguns estados do Centro e Norte do Brasil – Enfoque entomológico. In: BARBOSA, R.A. (Ed.) **Morte de pasto de braquiárias**. Campo Grande, MS Embrapa Gado de corte, 2006, p. 206.

VERGARA, R.R. *Collaria* spp. Insecto Dañino del Kikuyo: Métodos de Control. In: SEMINARIO INTERNACIONAL COMPETITIVIDAD EN CARNE Y LECHE, 5. **Anais...** Medellín: COLANTA, p. 197-231, 2006.

VERGARA, R.R. *Collaria* spp. Insecto Dañino del Kikuyo: Métodos de Control. In: SEMINARIO INTERNACIONAL COMPETITIVIDAD EN CARNE Y LECHE, 5. **Anais...** Medellín: COLANTA, p. 197-231, 2006.

WHEELER, A.G., JR. Plant bugs (Miridae) as plant pest. In: SCHAEFER, C. W. & PANIZZI, A. R. **Heteroptera of Economic Importance**. Boca Raton: CRS, 2000, p. 37-83.

SEGUNDA PARTE - ARTIGOS

**ARTIGO 1 SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Brachiaria ruziziensis*
RESISTENTES A *COLLARIA OLEOSA* (DISTANT, 1863) (HEMIPTERA:
MIRIDAE) COM BASE EM INJÚRIAS FOLIARES**

Artigo será submetido no Periódico Científico **Ciência e Agrotecnologia**

RESUMO

Collaria oleosa vêm sendo observada com frequência em pastagens, causando injúrias em forma de estrias nas folhas das principais gramíneas forrageiras utilizadas no Brasil. Objetivou-se, nesta pesquisa, selecionar genótipos de *B. ruziziensis* resistentes ao percevejo *C. oleosa* sob altas densidades populacionais do inseto-praga em casa de vegetação com base em injúrias foliares. A avaliação dos danos sobre a área foliar foi realizada 30 dias após o transplântio para vasos por dois avaliadores independentes, utilizando uma escala de notas de 1 a 5. Também foi avaliada a taxa de clorofila utilizando-se o equipamento SPAD em folhas com e sem injúrias, escolhidas ao acaso. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. As notas de injúrias causadas pelos insetos às plantas variaram de 1,5 (CNPGL BR 10) a 4,66 (CNPGL BR 50), com média de 2,97. Os genótipos foram separados em dois grupos distintos, sendo que 45% dos materiais testados mostraram médias de notas de danos variando entre 1,5 a 2,87, indicando a possibilidade de seleção de materiais resistentes a *C. oleosa*. Comparando-se o teor de clorofila de folhas atacadas e não atacadas pelo inseto observou-se perda média de 23,14%, com o genótipo CNPGL BR 3 apresentando a menor perda (0,78%) e o CNPGL BR 74 a maior perda (44,80%). As estimativas do ganho com a seleção alcançaram 41,80% para a nota de dano e 9,05% para o teor de clorofila. Portanto, os genótipos CNPGL BR 10, CNPGL BR 64, CNPGL BR 97, CNPGL BR 40 apresentaram resistência a *C. oleosa* e podem ser indicados para programas de melhoramento a *B. ruziziensis*.

Palavras-chave: Dano. Percevejo. Melhoramento genético. Clorofila.

ABSTRACT

The *Collaria oleosa* have been observed frequently in pastures, causing injuries in the streaks form on the leaves of the main forage grass used in Brazil. The objective in this research, select *B. ruziziensis* resistant genotypes to bug *C. oleosa* at high population densities of insect-pests in a greenhouse on the basis of foliar injury. The damage assessment on the leaf surface was performed 30 days after transplanting for pots by two independent reviewers, using a scale (1-5). It also were evaluated the chlorophyll rate using SPAD equipment, in leaves with and without injuries, selected randomly. The data were submitted to variance analysis and means compared by Scott Knott test at 5% probability. The injuries notes caused by insects to plants ranged from 1.5 (CNPGL BR 10) to 4.66 (CNPGL BR 50), with an average of 2.97. The genotypes were separated into two distinct groups, with 45% of the tested materials showed mean grades of damage ranging from 1.5 to 2.87, indicating the possibility of materials resistant selection to *C. oleosa*. Comparing the chlorophyll content of leaves attacked and not attacked by the insect was observed average loss of 23.14%, with genotype CNPGL BR 3 showed the smallest loss (0.78%) and CNPGL BR 74 the greatest loss (44.80%). Estimates of the gain with selection reached 41.80% for the damage note, and 9.05% for chlorophyll content. Therefore, the genotypes CNPGL BR 10, CNPGL BR 64, CNPGL BR 97, CNPGL BR 40 showed resistance to *C. oleosa* and may be suitable for breeding programs to *B. ruziziensis*.

Keywords: Damage. Bug. Genetic improvement. Chlorophyll.

1 INTRODUÇÃO

Gramíneas do gênero *Brachiaria* caracterizam-se por serem agronomicamente bem adaptadas a solos de baixa fertilidade (Barros, 1986; Lapointe et al., 1989), sendo caracterizadas pela sua grande flexibilidade de uso e manejo e tolerância a uma série de limitações e/ou condições restritivas de utilização para um grande número de espécies forrageiras (Valério, 2006).

Dentre as espécies de *Brachiaria* cultivadas no Brasil, *B. ruziziensis*, apesar de não ser a espécie mais plantada do gênero, é a única diploide e apresenta reprodução sexuada, permitindo a seleção e recombinação de genótipos superiores (Souza Sobrinho, 2005). No entanto, apesar da boa palatabilidade e qualidade de forragem, é suscetível a insetos-praga (Sotelo et al., 2008; Souza Sobrinho, 2005).

No Brasil, o principal inseto que afeta o rendimento das forrageiras é a cigarrinha das pastagens, mas atualmente nota-se o surgimento de um novo inseto-praga que causa severos danos a folhagem dessas gramíneas, trata-se do percevejo *Collaria oleosa* (Distant, 1863) (*Hemiptera: Miridae*). Adultos e ninfas desse inseto alimentam-se do parênquima clorofiliano da planta hospedeira (Aquad et al., 2011), ocasionando o ressecamento total ou parcial do limbo foliar, comprometendo o seu rendimento e o valor nutricional da planta (Menezes, 1990).

Espécies desse gênero se reproduzem de modo contínuo e sob condições favoráveis podem alcançar altos níveis populacionais, dependendo da qualidade nutricional da planta hospedeira e das condições edafoclimáticas da região (Vergara, 2006).

De acordo com Silva et al. (1994), esse mirídeo encontra-se presente na América do Sul e em diversas regiões do Brasil e apresenta importância

econômica em culturas como trigo, cevada, aveia e muitas espécies de forrageiras, em diferentes estágios de desenvolvimento (Carlessi et al., 1999).

Estudos sobre alguns aspectos biológicos desse inseto-praga em braquiária e capim-elefante foram realizados por Auad et al. (2011). Pesquisas relacionadas às injúrias ocasionadas por *C. oleosa* mantidos em diferentes genótipos de braquiária são inexistentes. A busca por plantas resistentes com intuito de reduzir os problemas com insetos-praga em pastagens tem sido realizada com a finalidade de combinar características hereditárias de boa qualidade e resistência.

Dessa forma, objetivou-se nesta pesquisa selecionar genótipos de *B. ruziziensis* resistentes ao percevejo *C. oleosa* sob altas densidades populacionais do inseto-praga em casa de vegetação com base em injúrias foliares.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora (MG), onde foram avaliados 80 clones CNPGL BR, do banco de gemoplasmas da Embrapa Gado de Leite de *B. ruziziensis*, juntamente com o cultivar Marandu (*B. brizantha*), *B. decumbens* e a *B. ruziziensis* cv. comercial, esses foram utilizados como testemunhas por apresentarem anos de pesquisa no manejo de cigarrinha das pastagens, sendo o primeiro resistente e os dois últimos suscetíveis (Cardona et al., 2004; Valério et al., 1997).

As mudas foram obtidas por clonagem hidropônica de plantas cultivadas em estufa. Após a remoção, os perfilhos foram transplantadas em tubetes (35 cm³), contendo substrato de casca de pinheiro comercial. Após 30 dias, essas plantas foram plantadas em vasos, contendo uma mistura de terra, areia e esterco (1:1).

A infestação ocorreu de forma natural em local que apresentava histórico de problemas com esse percevejo. A avaliação da porcentagem de danos sobre a área foliar foi realizada 30 dias após o transplante para vaso por dois avaliadores independentes utilizando-se uma escala de notas com base em um padrão visual de 1 – 5, sendo as notas: 1 = nenhum dano, 2 = 25 % de área foliar afetada, 3 = 50% de área foliar afetadas, 4 = 75% de área foliar afetada e, 5 = área foliar inteiramente seca (Cardona et al., 2004). Para avaliar a redução na taxa de clorofila foi utilizado o medidor de clorofila SPAD em folhas com injúrias e em folhas sem injúrias escolhidas ao acaso. A medição foi realizada no terço mediano da lâmina foliar completamente expandida e em dez pontos na planta.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os dados da taxa de clorofila e as notas dos

danos foliares foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Foram realizadas ainda, estimativas de correlações entre as características avaliadas (nota de dano e teor de clorofila) com parâmetros genéticos e fenotípicos de *B. ruziziensis*.

A análise estatística foi baseada em modelos mistos do tipo REMUBLUP, empregando o *software Selegen-RemllBlup*, conforme Resende (2000, 2002). O modelo estatístico empregado é dado por:

$$y = Xb + Zg + e$$

em que: y , b , g e e são os vetores de dados, de efeitos fixos (blocos), de efeitos genotípicos de acessos (aleatórios) e de erros aleatórios, respectivamente; X e Z : matrizes de incidência para b e g , respectivamente.

A identificação da espécie de *C. oleosa* foi realizada pelo Dr. Paulo Sérgio Fiuza Ferreira taxonomista da Universidade Federal de Viçosa, Brasil.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constataram-se diferenças significativas para as notas de dano e o teor de clorofila nas folhas das plantas, evidenciando a existência de variabilidade genética entre os clones de *B. ruziziensis* para a resistência a *C. oleosa*.

A média das notas de danos causados por *C. oleosa* nas folhas das plantas foi de 2,97, variando de 1,5, para o clone CNPGL BR 10, a 4,66 para o CNPGL BR 50. O teste de médias separou os genótipos em dois grupos distintos. O grupo onde foram verificadas as menores notas médias, variando entre 1,5 a 2,87 constituiu-se de 36 genótipos (Tabela 1). Dentro deste grupo estão as três cultivares utilizadas como testemunhas nos experimentos.

Tabela 1 Nota de danos (1 a 5) e redução teor de clorofila (%) em diferentes clones de *B. ruziziensis* e nas testemunhas

GENÓTIPOS	Nota de dano	Teor Clorofila	GENÓTIPOS	Nota de dano	Teor Clorofila
GNPGL BR 2	2,66 a	2,57 a	GNPGL BR 49	2,25 a	27,14 b
GNPGL BR 3	2,50 a	0,78 a	GNPGL BR 50	4,66 b	34,35 b
GNPGL BR 4	2,66 a	15,82 a	GNPGL BR 52	3,50 b	26,88 b
GNPGL BR 5	3,25 b	28,28 b	GNPGL BR 53	2,50 a	18,15 a
GNPGL BR 6	3,60 b	25,21 a	GNPGL BR 54	3,20 b	26,40 b
GNPGL BR 7	3,00 b	18,19 a	GNPGL BR 55	3,00 b	19,40 a
GNPGL BR 8	2,50 a	24,19 a	GNPGL BR 56	3,08 b	22,31 a
GNPGL BR 9	2,50 a	15,30 a	GNPGL BR 57	3,33 b	26,57 b
GNPGL BR 10	1,50 a	10,21 a	GNPGL BR 58	2,80 a	16,40 a
GNPGL BR 11	3,00 b	18,40 a	GNPGL BR 60	3,50 b	27,87 b
GNPGL BR 15	3,33 b	14,05 a	GNPGL BR 61	3,50 b	25,16 b
GNPGL BR 13	3,50 b	29,90 b	GNPGL BR 62	4,16 b	26,52 b
GNPGL BR 14	3,25 b	22,77 a	GNPGL BR 63	3,25 b	36,62 b
GNPGL BR 17	3,25 b	19,03 a	GNPGL BR 64	2,33 a	8,75 a
GNPGL BR 18	3,00 b	22,02 a	GNPGL BR 66	3,33 b	23,33 a
GNPGL BR 19	2,83 a	33,38 b	GNPGL BR 68	3,33 b	42,59 b
GNPGL BR 20	2,50 a	22,18 a	GNPGL BR 69	3,50 b	29,73 b
GNPGL BR 21	2,75 a	30,80 b	GNPGL BR 70	2,70 a	27,36 b
GNPGL BR 23	3,00 b	21,24 a	GNPGL BR 72	3,00 b	17,04 a
GNPGL BR 24	2,66 a	27,27 b	GNPGL BR 73	2,50 a	19,15 a
GNPGL BR 25	1,75 a	24,09 a	GNPGL BR 74	3,50 b	44,80 b
GNPGL BR 26	2,16 a	21,43 a	GNPGL BR 75	2,70 a	12,90 a
GNPGL BR 27	2,50 a	15,67 a	GNPGL BR 76	2,87 a	25,56 b
GNPGL BR 29	3,00 b	11,98 a	GNPGL BR 77	3,33 b	31,07 b

“Tabela 1, conclusão”

GENÓTIPOS	Nota de dano	Teor Clorofila	GENÓTIPOS	Nota de dano	Teor Clorofila
GNPGL BR 30	3,25 b	7,06 a	GNPGL BR 79	4,00 b	30,96 b
GNPGL BR 32	3,25 b	20,23 a	GNPGL BR 80	2,66 a	13,40 a
GNPGL BR 33	2,41 a	19,00 a	GNPGL BR 82	2,83 a	18,91 a
GNPGL BR 34	2,83 a	27,86 b	GNPGL BR 83	3,10 b	19,43 a
GNPGL BR 35	3,40 b	16,59 a	GNPGL BR 84	3,41 b	23,80 a
GNPGL BR 36	3,50 b	35,53 b	GNPGL BR 89	3,83 b	33,54 b
GNPGL BR 37	3,66 b	13,05 a	GNPGL BR 90	3,08 b	21,13 a
GNPGL BR 38	2,83 a	34,73 b	GNPGL BR 91	3,00 b	41,64 b
GNPGL BR 39	3,30 b	16,95 a	GNPGL BR 93	3,08 b	17,96 a
GNPGL BR 40	2,50 a	13,67 a	GNPGL BR 96	2,20 a	19,40 a
GNPGL BR 41	3,25 b	22,23 a	GNPGL BR 97	2,40 a	10,17 a
GNPGL BR 42	3,25 b	37,15 b	GNPGL BR 99	2,83 a	36,16 b
GNPGL BR 43	2,80 a	24,41 a	GNPGL BR 100	3,20 b	18,40 a
GNPGL BR 44	3,00 b	20,59 a	<i>B. brizantha</i>	1,62 a	21,14 a
GNPGL BR 46	2,75 a	38,89 b	<i>B. decumbens</i>	2,60 a	18,18 a
GNPGL BR 48	2,80 a	18,15 a	<i>B. ruzizensis</i>	2,70 a	27,77 b
MÉDIA GERAL				2,97	23,14

A Marandu (*B. brizantha*) apresentou, entre as testemunhas, a menor média de danos nas folhas, enquanto as médias observadas para a *B. decumbens* (2,60) e *B. ruziziensis* comercial (2,70) foram muito próximas. A média dos outros 33 clones de *B. ruziziensis* pertencentes ao mesmo grupo foi de 2,55. Os clones CNPGL BR10 e BR25 apresentaram médias de danos inferiores a 1,75, semelhantes aquela observada para a cultivar Marandu. Resultados semelhantes já tinham sido relatados por Souza Sobrinho et al. (2010) em clones de *B. ruziziensis* quanto à resistência as cigarrinhas das pastagens. Alguns desses genótipos (19; 4; 26; 58) foram classificados como resistentes à cigarrinha e também receberam essa mesma classificação no presente trabalho em relação a *C. oleosa*, indicando a possibilidade de identificação e seleção de materiais resistentes aos dois insetos-praga, podendo estes materiais serem utilizados em novos ciclos de melhoramento.

As cultivares comerciais de *B. decumbens* e *B. ruziziensis* suscetíveis às cigarrinhas das pastagens foram resistentes ao mirídeo *C. oleosa*. Isso pode ter ocorrido devido ao fato que as cigarrinhas se alimentam do xilema e floema das plantas hospedeiras e esse percevejo se alimenta do parênquima clorofiliano.

Para os demais genótipos de *B. ruziziensis* (55%) avaliados, as notas de danos às plantas variaram entre 3,0 e 4,66, registrando suscetibilidade desses materiais ao percevejo *C. oleosa*. Isso mostra que dentre os genótipos testados, essas plantas são hospedeiras favoráveis ao inseto-praga para alimentação, já que apresentaram as maiores notas de danos. Dentre todos os materiais pertencentes a esse grupo, verificaram-se as maiores notas de dano 4,0; 4,16; 4,66 para os genótipos CNPGL BR 79, CNPGL BR 62 e CNPGL BR 50, respectivamente.

O teor de clorofila nas folhas injuriadas das plantas (Tabela 1) apresentou diferenças estatísticas significativas, mostrando que as injúrias ocasionadas pelo percevejo afetaram o teor de clorofila nas folhas de plantas

injurizadas. A menor perda do teor de clorofila segundo o teste de variância foi o genótipo CNPGL BR 3 (0,78%) e maior perda para o CNPGL BR 74 (44,80%), obtendo uma média geral de 23,14%.

Ni et al. (2009) também utilizou o teor de clorofila para avaliar os diferentes genótipos de milho quanto aos danos causados pelo percevejo *Blissus leucopterus leucopterus* (Say), classificando-os como suscetíveis ou resistentes a esse inseto-praga. Outro trabalho que empregou o teor de clorofila para separar materiais resistentes foi apresentado por Diaz-Montano et al. (2007), em que plantas de trigo foram infestadas com pulgões *Aphis glycines* Matsumura e depois tiveram o teor de clorofila de folhas saudáveis e folhas infestadas aferidas pelo SPAD, onde observaram que o conteúdo de clorofila pode ser reduzido, podendo afetar a capacidade fotossintética dos materiais suscetíveis.

As plantas em que se verificaram as menores perdas no teor de clorofila obtiveram médias próximas a 18,04%, correspondendo a 60% dos materiais testados (Tabela 1). Nesse grupo podemos observar que os genótipos CNPGL BR 3; CNPGL BR 30; CNPGL BR 64 apresentaram as menores perdas de clorofila, da ordem de 0,78%; 7,06% e 8,75% respectivamente. Por outro lado, para os materiais CNPGL BR 91; CNPGL BR 68 e CNPGL BR 74 verificou-se redução significativa no teor de clorofila (41,64%; 42,59% e 44,80%). Espera-se que quanto menor a perda no teor de clorofila das folhas atacadas pelos insetos, menor seja o prejuízo para as plantas em termos de redução de produtividade e qualidade da forragem.

Nas testemunhas *B. decumbens* e cultivar Marandu (*B. brizantha*) verificou-se redução no teor de clorofila na ordem de 18,18% e 21,14%, o que coincide com os dados mencionados anteriormente, em que os mesmos foram classificados no grupo de menores notas médias de danos. Porém, para a *B.*

ruzizensis apesar de receber uma baixa nota de dano, a mesma apresentou uma considerável diminuição na taxa de clorofila.

Dos 36 materiais classificados no grupo que receberam as menores notas de danos, 66,7% apresentaram as menores reduções no teor de clorofila das folhas atacadas pelo inseto. Evidencia-se, portanto, a existência de correlação positiva entre os resultados das avaliações visuais de danos nas folhas com as mensurações do teor de clorofila de folhas atacadas pelo *C. oleosa*. Resultados semelhantes ao dessa pesquisa foram reportados por Souza Sobrinho et al. (2010) para cigarrinha das pastagens, em que as avaliações realizadas com nota de dano e o teor de clorofila apresentaram uma correlação positiva entre os materiais testados.

A correlação positiva entre os danos do inseto nas folhas e a redução no teor de clorofila de folhas atacadas permite a realização de seleção indireta. Assim sendo, será possível mensurar, por meio da leitura do teor de clorofila, os danos causados por *C. oleosa* às plantas, retirando-se a subjetividade da avaliação por meio de escala da análise visual. Além disso, devido à facilidade e rapidez na execução das avaliações do teor de clorofila, será possível avaliar grande número de materiais, com custo reduzido e sem perda na qualidade da informação.

Outros parâmetros analisados foram os genéticos, apresentados na Tabela 2, que confirmam a variabilidade genética detectada nas análises de variância e nos testes de médias. A acurácia das estimativas foi da ordem de 70%, segundo Juhász et al. (2010), a acurácia refere-se à correlação entre os valores genéticos preditos e os valores genéticos verdadeiros dos indivíduos. Quanto maior esse parâmetro na avaliação de um indivíduo, maior é a confiança na avaliação e no valor genético predito deste indivíduo e maior será o ganho com a seleção.

Tabela 2 Estimativas dos parâmetros genéticos para redução teor de clorofila (RTCp) e nota de dano (NDp) de clones de *B. ruziziensis*

Variavel	NDp	RTCp
Vg	0,0027	22,34
Ve	0,013	133,92
Vf	0,016	156,26
h2g	0,16 ± 0,07	0,14 ± 0,06
h2mc	0,54	0,50
Acclon	0,73	0,70
CVgi%	14,28	6,24
CVe%	32,07	15,28
CVr%	0,44	0,41
Média	36,83	75,70

Vg: variância genotípica; Ve: variância residual; Vf: variância fenotípica individual; h2g = h2 : herdabilidade de genótipos individuais; h2mc: herdabilidade da média de genótipos; Acclon: acurácia; CVgi%: coeficiente de variação genotípica; CVe%: coeficiente de variação residual; CVr = CVg/CVe = coeficiente de variação relativa; M: média geral do experimento.

Foram obtidos altos coeficientes de herdabilidade da média de genótipos (h^2_{mc}), devido à ampla variabilidade existente entre os materiais estudados (Tabela 2). Tal fato indica que existem possibilidades de seleção de genótipos promissores de *B. ruziziensis*, para compor futuros programas de melhoramento da espécie na busca por materiais resistentes a *C. oleosa*.

Os resultados obtidos para as características avaliadas (nota de dano e redução no teor de clorofila) indicam a presença de variabilidade entre os 26 genótipos. No entanto, foram encontradas maiores estimativas de variância residual em relação à variância genotípica, para todos os caracteres. Para nenhuma das características avaliadas foram encontrados valores de coeficiente de variação relativa (CV_g/CV_e) acima da unidade, isso indicam boas chances de ganhos com a aplicação de seleção entre populações, sugerindo que as características podem ser trabalhadas facilmente no melhoramento (Tabela 2).

Segundo Vencovsky (1987), para experimentos com duas ou três repetições, quanto mais próximo de um forem as relações CV_{gi}/CV_e , melhores as chances de ganhos com a aplicação de seleção em progênies.

As estimativas dos ganhos genéticos obtidos com a seleção confirmam essa afirmativa, sendo que para o NDp (Nível de dano na planta) os ganhos estimados foram substancialmente superiores àqueles verificados para a RTCp (redução nos teores de clorofila na planta) (Tabelas 4 e 2). Para o NDp, com a seleção dos 10 clones que apresentaram as maiores médias genotípicas espera-se obter 18,2% de ganho na população gerada. Se a intensidade de seleção for aumentada, selecionando-se os cinco melhores genótipos, os ganhos estimados serão de 26% (Tabela 4).

O ganho genético pela planta também foi observado e através das análises de variância, que se estima a variância genética, a herdabilidade e o ganho genético, verificaram-se diferenças significativas para herdabilidade entre

os clones testados, o que reforça a eficiência da seleção na obtenção de ganhos para a resistência a *C. oleosa* em *B. ruziziensis*.

Os materiais avaliados obtiveram médias de ganho que variaram entre 41,80% a 0% para a nota de dano e 9,05% a 0% para o teor de clorofila (Tabela 3 e 4). Os genótipos testados apresentaram médias inferiores à testemunha cv. Marandu (*B. brizantha*), para as demais (*B. decumbens* e *B. ruziziensis* comercial) o mesmo não ocorreu no que diz respeito à nota de dano, entretanto para o teor de clorofila as médias da maioria dos materiais testados foram superiores ao das testemunhas.

Os clones cv. Marandu (*B. brizantha*), CNPGL BR 10, CNPGL BR 64, CNPGL BR 26, CNPGL BR 25, CNPGL BR 96, CNPGL BR 33, CNPGL BR 97, CNPGL BR 73, CNPGL BR 40 foram classificados entre os dez melhores, apresentando os maiores valores na seleção de ganho quando a variável estudada foi a nota de dano, com médias superiores a 18,16% (Tabela 4), já para teor de clorofila essa média foi superior a 5,80% para os clones CNPGL BR 3, CNPGL BR 97, CNPGL BR 29, CNPGL BR 75, CNPGL BR 64, CNPGL BR 40, CNPGL BR 30, CNPGL BR 10, CNPGL BR 72, CNPGL BR 27 (Tabela 3).

Para a nota de dano a amplitude entre as médias foi de 0,77, sendo que a cv. Marandu (*B. brizantha*) apresentou média de 2,61 e ganho esperado de 41,80%. Para o teor de clorofila essa amplitude foi de 0,35, tendo o genótipo CNPGL 3 apresentado a maior média, 4,13 e um ganho de seleção de 9,05%. Todas as testemunhas avaliadas apresentaram médias superiores à média geral quando relacionadas à nota de dano, no entanto o mesmo não ocorreu para *B. ruziziensis* cv. comercial com relação à redução no teor de clorofila (Tabela 3 e 4).

Para o teor de clorofila, 40% dos materiais testados foram superiores a cv. Marandu classificada como resistente às cigarrinhas das pastagens, denotando uma melhor qualidade desses genótipos de *B. ruziziensis* em relação a

essa testemunha. Para a nota de dano o mesmo não foi observado, em que essa mesma testemunha foi 100% superior aos demais clones testados.

Dentre os parâmetros genéticos e fenotípicos verificou-se um alto valor na herdabilidade (h^2g) para nota de dano e baixo para clorofila. A acurácia da seleção (Ac_{clon}) e o CVr (Constante Vegetativa) aumentaram, o que demonstra juntamente com a herdabilidade, sucesso com a seleção (Tabela 2).

A herdabilidade média dos clones foi superior a 50% para nota de dano e teor de clorofila, evidenciando que, proporcionalmente, a maior parte da variabilidade para a resistência a *C. oleosa* poderá ser transferida aos seus descendentes na próxima geração, indicando a eficiência da seleção recorrente dentro de *B. ruziziensis* para esta característica. De modo geral, as estimativas representadas na Tabela 3 e 4 evidenciam a melhoria das médias das populações em relação à característica avaliada. Com o passar dos ciclos de seleção espera-se o acúmulo de alelos favoráveis na população, que apresentaram maior número de plantas com resistência a *C. oleosa*.

4 CONCLUSÃO

Os genótipos CNPGL BR 10, CNPGL BR 64, CNPGL BR 97, CNPGL BR 40 apresentaram resistência a *C. oleosa* e podem ser indicados para programas de melhoramento a *B. ruziziensis*.

Tabela 3 Médias genotípicas e os respectivos ganhos esperados de *B. ruziziensis*, das testemunhas e média geral para teor de clorofila (RTCp)

REDUÇÃO NO TEOR DE CLOROFILA																	
Genótipo	Média	Ganho (%)	Genótipo	Média	Ganho (%)	Genótipo	Média	Ganho (%)	Genótipo	Média	Ganho (%)	Genótipo	Média	Ganho (%)	Genótipo	Média	Ganho (%)
3	4,13	9,05	33	3,98	5,13	32	3,93	3,90	14	3,89	-2,90	57	3,86	-1,86	42	3,82	-0,81
97	4,10	8,19	80	3,97	5,03	96	3,93	3,83	18	3,89	-2,83	34	3,85	-1,79	19	3,81	-0,73
29	4,07	7,53	35	3,97	4,94	83	3,93	3,77	25	3,89	-2,75	54	3,85	-1,72	89	3,81	-0,65
75	4,05	7,07	39	3,97	4,84	<i>B. brizantha</i>	3,92	3,69	8	3,89	-2,67	24	3,85	-1,64	46	3,80	-0,56
64	4,04	6,77	15	3,96	4,76	56	3,92	3,62	2	3,88	-2,60	5	3,84	-1,57	50	3,80	-0,45
40	4,03	6,51	9	3,96	4,65	11	3,92	3,55	66	3,88	-2,53	21	3,84	-1,50	37	3,80	-0,39
30	4,02	6,29	48	3,96	4,55	44	3,92	3,48	76	3,88	-2,45	79	3,84	-1,43	89	3,80	-0,30
10	4,02	6,11	<i>B. decumbens</i>	3,95	4,46	82	3,91	3,41	43	3,87	-2,38	70	3,84	-1,36	6	3,79	-0,22
72	4,01	5,97	7	3,95	4,37	17	3,91	3,35	52	3,87	-2,30	<i>B. ruziziensis</i>	3,83	-1,29	62	3,79	-0,12
27	4,00	5,80	4	3,95	4,29	55	3,91	3,28	61	3,87	-2,23	69	3,83	-1,21	50	3,78	-0
93	4,00	5,65	100	3,94	4,22	84	3,91	3,21	49	3,87	-2,15	13	3,83	-1,14			
53	3,99	5,52	90	3,94	4,14	23	3,90	3,13	6	3,86	-2,08	77	3,82	-1,06			
37	3,99	5,37	73	3,94	4,05	20	3,90	3,05	60	3,86	-2,01	36	3,82	-0,98			
58	3,98	5,25	26	3,93	3,98	41	3,90	-2,97	62	3,86	-1,93	63	3,82	-0,90			
Média Geral																3,91	

Tabela 4 Médias genotípicas, com respectivos ganhos esperados dos clones de *B. ruziziensis*, das testemunhas e média geral para nota de dano (NDp)

NOTA DE DANO																	
Genótipo	Média	Ganho (%)	Genótipo	Média	Ganho (%)	Genótipo	Média	Ganho (%)	Genótipo	Média	Ganho (%)	Genótipo	Média	Ganho (%)	Genética	Média	Ganho (%)
<i>B. brizantha</i>	2,61	41,80	24	2,10	14,01	70	2,00	8,31	19	1,94	-5,32	52	1,90	-3,18	35	1,87	-1,38
10	2,55	38,63	3	2,09	13,38	99	1,99	8,03	90	1,94	-5,16	56	1,90	-3,07	13	1,86	-1,25
64	2,43	32,14	20	2,08	12,81	21	1,99	-7,79	68	1,93	-4,97	42	1,89	-2,93	61	1,86	-1,11
26	2,36	28,34	8	2,07	12,32	41	1,98	-7,52	93	1,93	-4,80	30	1,89	-2,82	79	1,86	-0,98
25	2,32	26,03	27	2,06	11,86	14	1,98	-7,30	7	1,93	-4,64	29	1,89	-2,69	39	1,86	-0,84
96	2,28	23,70	2	2,05	11,43	44	1,97	-7,06	63	1,92	-4,48	77	1,89	-2,55	37	1,85	-0,71
33	2,25	21,93	48	2,05	11,02	34	1,97	-6,84	17	1,92	-4,32	84	1,88	-2,42	89	1,85	-0,54
97	2,22	20,52	75	2,04	10,64	76	1,96	-6,62	23	1,92	-4,15	36	1,88	-2,31	6	1,85	-0,38
73	2,20	19,35	46	2,03	10,26	43	1,96	-6,43	11	1,92	-4,02	32	1,88	-2,17	62	1,84	-0,19
40	2,18	18,16	<i>B. ruziziensis</i>	2,02	9,91	18	1,96	-6,24	60	1,91	-3,88	54	1,88	-2,04	50	1,84	-0
49	2,16	17,10	38	2,02	9,55	74	1,95	-6,03	100	1,91	-3,75	57	1,88	-1,90			
53	2,14	16,21	91	2,01	9,23	58	1,95	-5,86	83	1,91	-3,58	15	1,87	-1,79			
9	2,13	15,39	80	2,00	8,90	55	1,95	-5,67	72	1,90	-3,45	69	1,87	-1,66			
<i>B. decumbens</i>	2,11	14,69	4	2,00	8,60	82	1,94	-5,48	5	1,90	-3,31	66	1,87	-1,52			
Média Geral															1,99		

REFERÊNCIAS

AUAD, A. M.; PIMENTA, D. S.; SILVA, D. M.; MONTEIRO, P. H.; RESENDE, T. T. *Collaria oleosa* (Hemiptera: Miridae) on *Brachiaria ruziziensis* and *Penissetum purpureum* (Poaceae): Characterization of injury and biological aspects. **Revista Colombiana de Entomologia**, Santafe de Bogota, v. 37, n. 1, p. 80-81, 2011.

BARROS, P. M. Cigarrinha-das-pastagens. In: BARROS, P. M. **Biotecnologia e desenvolvimento nacional**. São Paulo: Secretaria da Industria, Comércio e Tecnologia, 1986. p. 182.

CARDONA, C.; FORY, P.; SOTELO, G.; PABON, A.; DIAZ, G.; MILES, J.W. Antibiosis and tolerance to five species of spittlebug (Homoptera: Cercopidae) in *Brachiaria* spp.: implications for breeding for resistance. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 97, p. 635-645, 2004.

CARLESSI, L. R. G.; CORSEUIL, E.; SALVADORI, J. R. Aspectos biológicos e morfométricos de *Collaria scenica* (Stal) (Hemiptera: Miridae) em trigo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 28, p. 65-73, 1999.

DIAZ-MONTANO, J.; REESE, J. C.; SCHAPAUGH, W. T. CAMPBELL, L.R. Chlorophyll loss caused by soybean aphid (Hemiptera: Aphididae) feeding on soybean. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 100, p. 1657-1662, 2007.

JUHÁRZ, A.C.P.; MORAES, D.L.B.; SOARES, B.O.; PIMENTA, S.; RABELLO, H.O.; RESENDE, M.D.V. Parâmetros genéticos e ganho com a seleção para populações de pinhão manso (*Jatropha curcas*). **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 61, p. 25-35, 2010.

LAPOINTE, S. L.; SOTELO, G.; ARANGO, G. A methodology for evaluation of host plant resistance in *Brachiaria* to spittlebug species (Homoptera:

Cercopidae). In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16., 1989, Nice. **Proceedings...** Versaailles: INRA, 1989. p. 731-732.

MENEZES, M. *Collaria oleosa* (Distant, 1883) (Hemiptera: Miridae), nova praga de gramíneas forrageiras no Sudeste da Bahia, Brasil. **Agrotropica**, Itabuna, v. 2, n. 2, p. 113-118, 1990.

NI, X.; WILSON, J. P.; BUNTIN, D. G. Differential responses of forage pearl millet genotypes to chinch bug (Heteroptera: Blissidae) feeding. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 102, n. 5, p. 1960-1969, 2009.

SILVA, D. B.; ALVES R. T.; FERREIRA, P. S. F.; CAMARGO, A. J. A. *Collaria oleosa* (Distant, 1883) (Heteroptera: Miridae), uma praga potencial na cultura do trigo na Região dos Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, p. 2007-2012, 1994.

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

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

SOUZA SOBRINHO, F. Melhoramento de forrageiras no Brasil. In: EVANGELISTA, A. R.; AMARAL, P. N. C.; PADOVANI, R. F.; TAVARES, V. B.; SALVADOR, F. M.; PERÓN, A. J. (Ed.) **Forragicultura e pastagens: temas em evidência**. Lavras: UFLA, 2005. p. 65-120.

VALÉRIO, J. R. Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cultivar marandu em alguns estados do Centro e Norte do Brasil: enfoque entomológico. In: BARBOSA, R. A. (Ed.) **Morte de pasto de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de corte, 2006. p. 206.

VALÉRIO, J. R.; JELLER, H.; PEIXER, J. Seleção de introduções do gênero *Brachiaria* (Griseb) resistentes à cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg) (Homoptera: Cercopidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, p. 383-387, 1997.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 1, cap. 5, p. 137 - 214.

VERGARA, R. R. *Collaria* spp. Insecto Daninho del Kikuyo: métodos de control. In: SEMINARIO INTERNACIONAL COMPETITIVIDAD EN CARNE Y LECHE, 5., 2006, Medellín. **Anais...** Medellín: Colanta, 2006. p. 197-231.

**ARTIGO 2 SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Brachiaria ruziziensis*
QUANTO À RESISTÊNCIA A *COLLARIA OLEOSA* (DISTANT, 1863)
(HEMIPTERA: MIRIDAE) COM BASE EM ASPECTOS BIOLÓGICOS
DO INSETO**

Artigo será submetido ao Periódico Científico **Ciência e Agrotecnologia**

RESUMO

O percevejo *Collaria oleosa* (Distant, 1863) (Hemiptera: Miridae) é praga de forrageiras, causando injúrias nas folhas em forma de estrias esbranquiçadas, que acarreta diminuição na taxa fotossintética. Assim, o objetivo neste estudo foi selecionar genótipos de *Brachiaria ruziziensis* resistentes a *C. oleosa*. Adultos, coletados em casa de vegetação na Embrapa Gado de Leite, foram levados para o laboratório, sexados e acondicionados em gaiolas de acrílico (60x30x30 cm). Os ovos coletados foram mantidos em placa de Petri e em câmara climática (25°C, UR: 70 ± 10% e fotofase de 12h) até a eclosão das ninfas que foram individualizadas em placas. Ao atingirem o quarto ínstar, as ninfas foram transferidas para placas de Petri (5,0 x 2,5cm). Na fase adulta os casais foram transferidos para gaiolas (20cm de diâmetro x 60cm de altura) e mantidos no mesmo alimento que as ninfas se desenvolveram. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 26 genótipos de *B. ruziziensis* e o cultivar marandu (*Brachiaria brizantha*) com sete repetições, sendo avaliada a duração e viabilidade de cada ínstar e da fase ninfal, a longevidade dos adultos e número de ovos/fêmeas. Identificaram-se diferenças significativas para a duração dos instares, fase ninfal e longevidade dos adultos, proporcionando a formação de três grupos (Scott-Knott, $p \leq 0,05$). Os genótipos CNPGL BR 07, CNPGL BR 14, CNPGL BR 29, CNPGL BR 43, CNPGL BR 44, CNPGL BR 76, CNPGL BR 91 foram selecionados por afetarem o inseto em todos os parâmetros biológicos analisados, podendo ser considerados promissores nos próximos ciclos de seleção de melhoramento de *B. ruziziensis*.

Palavras-chave: Forrageira. Biologia. Percevejo. Manejo integrado de praga.

ABSTRACT

The bug *Collaria oleosa* (Distant, 1863) (Hemiptera: Miridae) is a forage pest, causing injuries on the leaves in the form of whitish striae, which leads to a reduction in photosynthetic rate. The objective of this study was to select *Brachiaria ruziziensis* genotypes resistant to *C. oleosa*. Adults collected in a greenhouse at Embrapa Gado de Leite, were taken to the laboratory, sexed and placed in acrylic cages (60x30x30 cm). The eggs collected were kept in Petri dishes and in a climatic chamber (25°C, UR: 70 ± 10% and 12h photophase) until the nymphs outbreak that were isolated on plates. Upon reaching the fourth instar, nymphs were transferred to Petri dishes (5.0 x 2.5cm). In adult couples were kept in cages (20cm diameter x 60cm height) and kept in the same food as nymphs developed. It was used a completely randomized design with 26 genotypes of *B. ruziziensis* and marandu cultivate (*Brachiaria brizantha*) with seven replicates, and evaluated the duration and viability of each instar and nymphal stage, adult longevity and number of eggs/female. It was identified significant differences for the instars duration, nymphal stage and adult longevity, providing the formation of three groups (Scott-Knott, $p \leq 0.05$). Genotypes CNPGL BR 07, CNPGL BR 14, CNPGL BR 29, CNPGL BR 43, CNPGL BR 44, CNPGL BR 76, CNPGL BR 91, were selected because they affect the insect in all biological parameters analyzed, can be considered promising in the next cycles of selection for improvement of *B. ruziziensis*.

Keywords: Forage. Biology. Bug. Integrated pest management.

1 INTRODUÇÃO

A braquiária é uma das forrageiras que mais tem contribuído para a alimentação animal em sistemas de produção de leite e carne. No Brasil, a área ocupada pela atividade corresponde cerca de 20% do território nacional, sendo que 70% das áreas destinadas à produção agropecuária estão cobertas por essa gramínea (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2006). Essa forrageira destaca-se pela excelente adaptação a solos de baixa fertilidade, fácil estabelecimento e considerável produção de biomassa, proporcionando excelente cobertura vegetal do solo (Timossi et al., 2007).

Dentre os diversos insetos fitófagos que se alimentam de gramíneas, têm-se notado a ocorrência de *Collaria oleosa* (Distant, 1863) (*Hemiptera: Miridae*). Injúrias desse percevejo vêm sendo observadas com frequência em pastagens de braquiária e de capim-elefante, limitando seu cultivo. No entanto, produtores e técnicos ainda não associaram essas injúrias ao agente causador.

C. oleosa, como relatado, é praga potencial de forrageiras, causando injúrias nas folhas em forma de estrias esbranquiçadas, que acarreta diminuição na taxa fotossintética. As plantas que apresentam um ataque mais intenso as estrias se coalescem e nas folhas mais jovens pode ocasionar o ressecamento total ou parcial do limbo foliar, comprometendo dessa forma o rendimento e o valor nutricional da forrageira (Menezes, 1990). Em altas densidades populacionais, esse percevejo pode induzir a morte da parte aérea das plantas, redução de matéria seca e qualidade da forragem. Esse mirídeo encontra-se presente na América do Sul, sendo constatado em diferentes regiões do Brasil apresentando importância econômica em culturas como trigo, cevada, aveia e muitas espécies de gramíneas (Silva et al., 1994), em diferentes estágios de desenvolvimento (Carlessi et al., 1999).

No Brasil, experimentos com a finalidade de conhecer melhor os danos proporcionados por esse gênero foram realizados por Barboza (2009) que relatou os severos prejuízos causados por *Collaria scenica* na cultura de aveia e Azevém, e Auad et al. (2011) que realizaram estudos sobre a biologia de *C. oleosa* em capim-elefante e braquiária.

Estudos com *C. oleosa* são relevantes, visto que os danos ocasionados pelo inseto refletirão diretamente na diminuição da produção de matéria verde das pastagens, levando a uma redução na produção de leite e carne.

Pesquisas vêm sendo realizadas para seleção de genótipos de *B. ruziziensis* resistentes à cigarrinha das pastagens, principal praga, visto que as alternativas de controle desse inseto-praga também são restritas e o uso de plantas resistentes é a forma mais viável de amenizar seus danos econômicos.

Devido à falta de informações a respeito do uso de produtos fitossanitários no controle desse percevejo e o aumento gradativo de sua população a cada ano, a seleção de gramíneas resistentes poderá ser uma alternativa viável a ser utilizada em conjunto com outras estratégias e táticas no manejo desse mirídeo. Dessa forma, o objetivo nesta pesquisa foi selecionar genótipos de *B. ruziziensis* quanto à resistência as ninfas e adultos de *C. oleosa*, visando subsidiar programas de manejo desse inseto-praga em pastagens.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG.

Percevejos adultos foram coletados em casa de vegetação, levados ao laboratório e acondicionados em gaiolas de acrílico (60x30x30 cm), contendo uma planta de capim-elefante como substrato para oviposição e alimentação. Os ovos foram extraídos da bainha da folha com o auxílio de um pincel de ponta fina, e depositados em placa de Petri contendo uma folha de papel filtro, fechadas com papel filme e mantidos em uma câmara climática (25 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas) até a eclosão das ninfas.

As ninfas de *C. oleosa* de até 12 horas de idade foram individualizadas em recipiente de plástico cilíndrico (2,5cm de diâmetro e 2,5cm de altura) até o 3º instar. No quarto instar foram transferidos para placas de Petri de (5,0cm de diâmetro). Em ambos os casos, utilizou-se discos foliares dos genótipos testados e uma camada de 1,0 cm de ágar:água (1:1) para manter a turgescência das folhas. As unidades de criação foram fechadas com tecido *voil* para evitar a fuga das ninfas. As folhas foram substituídas a cada dois dias (Aquad et al., 2011).

Os adultos que emergiram foram sexados e os casais foram transferidos para gaiolas de plástico cilíndricas (20cm de diâmetro e 60cm de altura), fechadas com um tecido *voil* e fixado com um elástico. Para alimentação e oviposição foram utilizados os mesmos genótipos de braquiárias ofertados durante o estágio imaturo. As plantas foram mantidas em um recipiente de vidro contendo água para manter a turgescência da planta e estas foram trocadas a cada dois dias.

O experimento foi realizado em um delineamento experimental inteiramente casualizado com 26 genótipos de *B. ruziziensis* e o cultivar marandu (*Brachiaria brizantha*) e sete repetições, selecionados entre aqueles

com maior diversidade genética, obtidos no campo experimental da Embrapa Gado de Leite e com características de forrageiras favoráveis.

Foram avaliados a duração (dias), sobrevivência (%) de cada ínstar e da fase ninfal, bem como a longevidade dos adultos (dias) e fecundidade de *C. oleosa* mantidos em diferentes genótipos de braquiária. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott ($p \leq 0,05$).

A identificação da espécie de *C. oleosa* foi realizada pelo Dr. Paulo Sérgio Fiuza Ferreira, taxonomista da Universidade Federal de Viçosa, Brasil.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ninfas de *C. oleosa* apresentaram cinco instares independente dos genótipos de *B. ruziziensis* ofertados para alimentação (Tabela 1), corroborando com os resultados obtidos por Menezes (1990) e Silva et al. (1994) para a mesma espécie, e por Carlessi et al. (1999) para *Collaria scenica*, quando alimentadas em forrageiras e/ou trigo. Parra & Haddad (1989) relatam que a variação na quantidade de instares pode ser afetada por diversos fatores além dos intrínsecos da espécie, como a forma da criação, nutrição e temperatura, não sendo esse fato evidenciado para o gênero *Collaria* nesta pesquisa.

A menor duração do primeiro instar de *C. oleosa* ocorreu quando as ninfas foram alimentadas com os genótipos CNPGL BR 21, CNPGL BR 42, CNPGL BR 49 e CNPGL BR 100, em média 2,6 dias. Nos genótipos CNPGL BR 07 e CNPGL BR 58 o acréscimo foi de 0,90 dias na duração desse estágio, diferenciando-se dos demais, nos quais foram verificados valores intermediários, com um aumento médio de 0,42 dias (Tabela 1).

No segundo instar, a maior duração foi verificada nos indivíduos que se alimentaram dos genótipos CNPGL BR 06, CNPGL BR 07, CNPGL BR 14, CNPGL BR 21, CNPGL BR 29, CNPGL BR 36, CNPGL BR 42, CNPGL BR 43, CNPGL BR 44, CNPGL BR 46, CNPGL BR 49, CNPGL BR 58, CNPGL BR 63 e *B. brizantha*, com duração média entre 2,4 a 2,9 dias. Nos demais genótipos as médias de duração foram menores (2,2 dias), proporcionando a formação de dois grupos pelo teste de média Scott Knott (Tabela 1).

As ninfas mantidas nos genótipos CNPGL BR 06, CNPGL BR 21, CNPGL BR 29, CNPGL BR 36, CNPGL BR 43, CNPGL BR 49, CNPGL BR 58 tiveram uma duração média do terceiro estágio maior (entre 2,5 e 2,7 dias). Já, nos demais genótipos verificaram-se médias próximas a 1,95 dias. No entanto, não foram constatadas diferenças significativas para a duração dos

instares subsequentes nos diferentes genótipos de braquiária (Tabela 1). Pelos resultados da duração nos diferentes instares do percevejo evidencia-se a maior sensibilidade das ninfas nos estádios iniciais, em que os genótipos mais adequados como alimento propiciaram menor duração das fases de desenvolvimento.

A duração do período ninfal de *C. oleosa* foi mais extensa nos genótipos CNPGL BR 06; CNPGL 43 e CNPGL BR 58 (Tabela 1). Caracterizando uma menor qualidade nutricional dessa forrageira para o desenvolvimento do inseto, conferindo resistência a esses genótipos. Dos materiais que restaram, 11,11% (CNPGL BR 29, CNPGL BR 36, CNPGL BR 44) foram classificados como intermediários (14,5 dias), e em 81,48% observaram-se valores com médias abaixo de 14,0 dias para a duração ninfal, caracterizando como suscetíveis.

Tabela 1 Médias de duração dos estádios e fase ninfal, longevidade e nº de ovos/genótipo dos adultos de *C. oleosa* mantidos em diferentes genótipos de braquiária. Temperatura de 25 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas

Genótipos	Instares					Fase Ninfal	Adulto	*N° de ovos/fêmea
	1°	2°	3°	4°	5°			
GNPGL BR 06	3,1 b	2,9 b	2,5 b	3,0 a	3,6 a	15,2 c	32,7 b	87,0
GNPGL BR 07	3,7 c	2,7 b	-	-	-	-	-	-
GNPGL BR 14	3,0 b	2,5 b	-	-	-	-	-	-
GNPGL BR 21	2,6 a	2,4 b	2,5 b	2,7 a	3,5 a	13,7 a	7,0 a	11,0
GNPGL BR 25	3,0 b	2,2 a	2,0 a	2,8 a	3,4 a	13,4 a	18,4 a	89,0
GNPGL BR 29	3,2 b	2,8 b	2,5 b	2,7 a	3,5 a	14,5 b	24,7 a	43,0
GNPGL BR 32	3,0 b	2,0 a	2,2 a	2,7 a	3,7 a	13,5 a	12,2 a	9,0
GNPGL BR 36	3,2 b	2,6 b	2,7 b	2,7 a	3,0 a	14,5 b	35,0 b	70,0
GNPGL BR 39	3,0 b	2,2 a	1,8 a	2,8 a	3,2 a	13,0 a	24,4 a	92,0
GNPGL BR 41	3,0 b	2,0 a	2,0 a	3,0 a	3,7 a	13,7 a	23,0 a	125,0
GNPGL BR 42	2,6 a	2,6 b	2,0 a	3,3 a	3,3 a	14,0 a	23,3 a	23,0
GNPGL BR 43	3,0 b	2,7 b	2,2 b	4,0 a	4,0 a	16,0 c	12,7 a	-
GNPGL BR 44	3,0 b	2,8 b	2,0 a	3,0 a	3,7 a	14,5 b	23,2 a	96,0
GNPGL BR 46	3,0 b	2,6 b	1,8 a	2,5 a	3,7 a	13,7 a	33,7 b	13,0
GNPGL BR 49	2,4 a	2,8 b	2,2 b	2,5 a	3,7 a	13,5 a	29,2 b	66,0
GNPGL BR 58	3,3 c	2,5 b	2,5 b	3,0 a	4,0 a	15,4 c	30,4 b	17,0
GNPGL BR 60	3,0 b	2,0 a	2,0 a	2,6 a	3,6 a	13,2 a	25,2 a	94,0
GNPGL BR 63	3,0 b	2,4 b	2,0 a	2,2 a	3,5 a	12,7 a	46,7 b	21,0
GNPGL BR 70	3,0 b	2,2 a	2,0 a	3,0 a	3,3 a	13,7 a	17,0 a	52,0
GNPGL BR 74	3,0 b	2,0 a	2,0 a	2,7 a	3,2 a	12,8 a	29,0 b	48,0
GNPGL BR 75	3,0 b	2,2 a	2,2 a	3,2 a	3,5 a	13,7 a	17,5 a	30,0
GNPGL BR 76	3,0 b	2,0 a	2,0 a	-	-	-	-	-
GNPGL BR 83	3,0 b	2,0 a	2,0 a	2,5 a	3,5 a	13,0 a	18,3 a	32,0

“Tabela 1, conclusão”

Genótipos	Instares					Fase Ninfal	Adulto	*N° de ovos/fêmea
	1°	2°	3°	4°	5°			
GNPGL BR 91	3,0 b	2,2 a	1,7 a	-	-	--	-	-
GNPGL BR 97	3,0 b	2,2 a	1,8 a	3,0 a	3,2 a	13,2 a	24,0 a	25,0
GNPGL BR 100	2,8 a	2,2 a	2,0 a	2,3 a	3,0 a	12,3 a	20,3 a	-
<i>B. brizantha</i>	3,0 b	2,5 b	1,7 a	-	-	-	-	8,0

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott ($p \leq 0,05$).

*Não foi feita análise estatística, devido o reduzido número de casais.

Foi verificado efeito significativo dos genótipos de braquiária sobre a sobrevivência de *C. oleosa* no quarto instar (Tabela 2). O genótipo CNPGL BR 76 proporcionou menor sobrevivência do inseto-praga. Essa alta mortalidade pode ter sido ocasionada por algum atributo químico e/ou físico da planta na biologia do inseto, impedindo que esse completasse seu ciclo. A sobrevivência da fase ninfal foi menor que 43,0% nos genótipos CNPGL BR 07, CNPGL BR 14, CNPGL BR 42, CNPGL BR 70, CNPGL BR 76, CNPGL BR 91, CNPGL BR 100 e *B. brizantha* e nos demais genótipos essas médias foram superiores a 57,0%.

Tabela 2 Sobrevivência média (%) dos estádios e da fase ninfal de *C. oleosa* em genótipos de *B. ruzizensis*, a temperatura de 25 °C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas

Genótipos	Instares					Fase Ninfal
	1°	2°	3°	4°	5°	
GNPGL BR 06	100,0 a	100,0 a	86,0 a	83,0 b	100,0 a	71,0 b
GNPGL BR 07	43,0 a	100,0 a	67,0 a	100,0 a	100,0 a	29,0 b
GNPGL BR 14	86,0 a	100,0 a	33,0 a	100,0 a	100,0 a	29,0 b
GNPGL BR 21	71,0 a	100,0 a	80,0 a	100,0 a	100,0 a	57,0 b
GNPGL BR 25	71,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	71,0 b
GNPGL BR 29	71,0 a	100,0 a	80,0 a	100,0 a	100,0 a	57,0 b
GNPGL BR 32	86,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	86,0 a
GNPGL BR 36	71,0 a	100,0 a	80,0 a	100,0 a	100,0 a	57,0 b
GNPGL BR 39	100,0 a	71,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	71,0 b
GNPGL BR 41	100,0 a	100,0 a	100,0 a	86,0 b	100,0 a	86,0 a
GNPGL BR 42	100,0 a	100,0 a	100,0 a	43,0 b	100,0 a	43,0 b
GNPGL BR 43	86,0 a	67,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	57,0 b
GNPGL BR 44	86,0 a	83,0 a	100,0 a	80,0 b	100,0 a	57,0 b
GNPGL BR 46	71,0 a	100,0 a	100,0 a	80,0 b	100,0 a	57,0 b
GNPGL BR 49	71,0 a	100,0 a	80,0 a	100,0 a	100,0 a	57,0 b
GNPGL BR 58	86,0 a	100,0 a	83,0 a	100,0 a	100,0 a	71,0 b
GNPGL BR 60	100,0a	100,0 a	86,0 a	83,0 b	100,0 a	71,0 b
GNPGL BR 63	71,0 a	100,0 a	80,0 a	100,0 a	100,0 a	57,0 b
GNPGL BR 70	71,4 a	100,0 a	80,0 a	75,0 b	100,0 a	43,0 b
GNPGL BR 74	100,0a	86,0 a	100,0 a	100,0 a	83,0 a	71,0 b
GNPGL BR 75	86,0 a	100,0 a	100,0 a	83,0 b	80,0 a	57,0 b
GNPGL BR 76	71,0 a	100,0 a	100,0 a	20,0 c	100,0 a	14,0 c
GNPGL BR 83	100,0 a	86,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	86,0 a

“Tabela 2, conclusão”

Genótipos	Instares					Fase Ninfal
	1°	2°	3°	4°	5°	
GNPGL BR 91	71,0 a	100,0 a	60,0 a	67,0 b	100,0 a	29,0 b
GNPGL BR 97	71,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	71,0 b
GNPGL BR 100	71,0 a	80,0 a	100,0 a	75,0 b	100,0 a	43,0 b
<i>B. brizantha</i>	57,0 a	100,0 a	75,0 a	67,0 b	100,0 a	29,0 b

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott ($p \leq 0,05$).

Na fase adulta, as fontes alimentares influenciaram na longevidade de adulto de *C. oleosa*. Os insetos alimentados com os genótipos CNPGL BR 06, CNPGL BR 36, CNPGL BR 46, CNPGL BR 49, CNPGL BR 58, CNPGL BR 63, CNPGL BR 74 tiveram a maior longevidade média, entre 29,0 e 46,7 dias. Já nos demais genótipos, constataram-se médias inferiores a 25,2 dias (Tabela 1). Essa influência do alimento na longevidade de adultos pode ser observada em outras espécies, como nos neurópteros (Silva et al., 2001). O mesmo não foi verificado por Auad et al. (2007) estudando outro hemíptero fitófago, cigarrinhas das pastagens, em que diferenças significativas não foram observadas na longevidade de machos e fêmeas em função das cultivares ofertadas.

A longevidade média dos machos foi significativamente maior (33,8 dias) quando comparada a das fêmeas (15,7 dias). Essa diferença pode estar relacionada à característica biológica da espécie, em que os machos apresentam uma longevidade maior que das fêmeas, independente do alimento ofertado. Em pesquisas com a expectativa de vida de percevejos, parece ser comum que machos apresentem maior longevidade (Sulbaran & Chaves, 2006). Esse fato pode ser explicado devido ao custo benefício entre fecundidade e longevidade que se correlacionam negativamente (Reznick, 1985; Sulbaran & Chaves, 2006) indicando a existência de custo de reprodução. Além disso, a longevidade pode estar relacionada a fatores abióticos as quais os insetos estão submetidos (Lira & Batista, 2006).

Quanto à reprodução, a média de ovos obtidos foi de 50,04 por casal, sendo que nos genótipos CNPGL BR 06, CNPGL BR 25, CNPGL BR 36, CNPGL BR 39, CNPGL BR 41, CNPGL BR 44, CNPGL BR 49, CNPGL BR 60, CNPGL BR 70, essa média foi superior a 52 ovos. Dessa forma, a fecundidade de *C. oleosa* pode está relacionada à qualidade nutricional do alimento na fase ninfal, sendo que, na presente pesquisa, os genótipos de

braquiária relatados anteriormente podem ser considerados de melhor qualidade influenciando na postura, corroborando os resultados de Carvalho & Souza (2000) e Parra (1991) os quais relataram que a qualidade do alimento fornecido durante a fase jovem de insetos pode afetar aspectos biológicos da fase adulta.

Foi constatada a média de 8 a 32 ovos/fêmeas quando forneceu-se os genótipos CNPGL BR 21, CNPGL BR 32, CNPGL BR 42, CNPGL BR 46, CNPGL BR 58, CNPGL BR 63, CNPGL BR 75, CNPGL BR 83, CNPGL BR 97, *B. brizantha*, evidenciando efeito deletério do alimento na fecundidade de *C. oleosa*, caracterizando esses materiais como promissores para o manejo. Já os demais genótipos foram mais favoráveis, proporcionando um aumento na fecundidade (48 a 125 ovos/fêmea). Em 22,2% dos genótipos testados esse parâmetro biológico não foi observado por falta de indivíduos para formação dos casais.

O efeito dos genótipos de braquiária sobre a duração dos instares, fase ninfal, longevidade de adultos e o número de ovos/genótipo de *C. oleosa*, evidencia a existência de variabilidade entre os genótipos testados quanto à resistência a esse inseto-praga. Esse resultado corrobora os de Panizzi & Parra (1991) que mencionam que a quantidade e qualidade do alimento consumido na fase ninfal afetam a taxa de crescimento, o tempo de desenvolvimento, peso do inseto, sobrevivência, bem como influenciam a fecundidade, longevidade, movimentação e capacidade de competição de adultos. Deve-se, ressaltar também que segundo Pathak (1970), os insetos que se alimentam de plantas resistentes, tornam-se, em geral, menos ativos e vigorosos e, por conseguinte, mais suscetíveis às variações ambientais, aos predadores e aos inseticidas.

A variabilidade genética observada nos genótipos avaliados nessa pesquisa já foi relatada por Auad et al. (2009, 2010) e Souza Sobrinho et al. (2010), no estudo de resistência à cigarrinha das pastagens, visto que as alternativas de controle desse inseto-praga também são restritas e o uso de

plantas resistentes tem-se mostrado a forma mais viável de amenizar seus danos econômicos. Dessa forma, alguns materiais selecionados e que seguirão no programa de melhoramento possivelmente apresentarão resistência múltipla as duas espécies de fitófagos.

Dessa forma, com base na duração, viabilidade das ninfas e longevidade dos adultos de *C. oleosa* verifica-se que os genótipos CNPGL BR 49, CNPGL BR 74, mostraram-se mais adequados ao desenvolvimento do percevejo em todos os parâmetros analisados, devendo ser utilizados com restrição em locais com histórico de problemas de *C. oleosa*. Por outro lado, os genótipos CNPGL BR 07, CNPGL BR 14, CNPGL BR 43, CNPGL BR 76, CNPGL BR 91 e *B. brizantha* foram selecionados por afetar o ciclo biológico do inseto, sendo os mais indicados para seguir o programa de melhoramento, que busca além de materiais com características agronômicas desejáveis, aqueles resistentes aos insetos-praga.

4 CONCLUSÃO

Os genótipos CNPGL BR 07, CNPGL BR 14, CNPGL BR 43, CNPGL BR 76, CNPGL BR 91 de *B. ruziziensis* são resistentes a *C. oleosa* e podem ser indicados para programas de melhoramento dessa gramínea.

REFERÊNCIAS

AUAD, A. M.; CARVALHO, C. A.; RESENDE, T. T.; SOUZA SOBRINHO, F.; FRIAS, M.; CASTRO, B. B. A. Seleção de clones de *Brachiaria ruziziensis* resistente à cigarrinhas-das-pastagens *Mahanarva spectabilis* e *Deois schach* (Hemiptera: Cercopidae).. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010. 1 CD ROM.

AUAD, A. M.; PIMENTA, D. S.; SILVA, D. M.; MONTEIRO, P. H.; RESENDE, T. T. *Collaria oleosa* (Hemiptera: Miridae) on *Brachiaria ruziziensis* and *Penissetum purpureum* (Poaceae): characterization of injury and biological aspects. **Revista Colombiana de Entomologia**, Santafe, v. 37, n. 1, p. 80-81, 2011.

AUAD, A. M.; SILVA, D. M.; RESENDE, T.T.; SOUZA SOBRINHO, F.; VERISSIMO, B. A. Resistência para a *Mahanarva spectabilis* (DISTANT, 1909) em populações melhoradas de *Brachiaria ruziziensis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 5., 2009, Guarapari. **Anais...** Guarapari: [s. n.], 2009. 1 CD ROM

AUAD, A. M.; SIMÕES, A. D.; FERREIRA, R. B.; BRAGA, A. L. F.; OLIVEIRA, S. A.; AMARAL, R. L.; SOUZA, L. S. Longevidade e fertilidade de *Mahanarva liturata* (lepeletier & serville, 1825) alimentados de diferente cultivares de capim-elefante. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: [s. n.], 2007.

BARBOZA, M. R. ***Collaria scenica* (Stal, 1859) (Hemiptera: Miridae) em poaceas hibernais na região centro sul do Paraná: biologia e danos.** 2009. 55 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, 2009.

CARLESSI, L. R. G.; CORSEUIL, E.; SALVADORI, J. R. Aspectos biológicos e morfométricos de *Collaria scenica* (Stal) (Hemiptera: Miridae) em trigo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 28, p. 65-73, 1999.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V.H.P. **Controle biológico de pragas**: produção massal e controle de qualidade. Lavras: UFLA, 2000. p. 91-109.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA. **Censo Agro 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 jan. 2012.

LIRA, R. S.; BATISTA J. L. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados com pulgões de erva-doce. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, v. 6, p. 20–35, 2006.

MENEZES, M. *Collaria oleosa* (Distant, 1883) (Hemiptera: Miridae), nova praga de gramíneas forrageiras no Sudeste da Bahia, Brasil. **Agrotropica**, Itabuna, v. 2, n. 2, p. 113-118, 1990.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo Manol, 1991.

PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p. 9-57.

PARRA, J. R. P.; HADDAD, M. L. **Determinação do número de ínstar de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1989. 49 p.

PATHAK, M. D. Genetics of plants in pests management. In: RABB, R. L.; GUTHRIE, E. F. (Ed.). **Concepts of pest management**. Raleigh: North Carolina State University, 1970. p. 138-157.

REZNICK, D. Costs of reproduction: an evaluation of the empirical evidence. **Oikos**, Buenos Aires, v. 44, p. 257-267. 1985.

SILVA, D. B.; ALVES, R. T.; FERREIRA, P. S. F.; CAMARGO, A. J. A. *Collaria oleosa* (Distant, 1883) (Heteroptera: Miridae), uma praga potencial na cultura do trigo na Região dos Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, p. 2007-2012, 1994.

SILVA, R. A. et al. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro, *Leucoptera coffeellum* (Guérin-Mén e Perrottet, 1942) (Leucoptera: Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: [s. n.], 2001. p. 472.

SOUZA SOBRINHO, F.; AUAD, A. M.; LÉDO, F. J. S. Genetic variability in *Brachiaria ruziziensis* for resistance to spittlebugs. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 10, p. 89-94, 2010.

SULBARAN, J. E.; CHAVES, L. F. Spatial complexity and the fitness of the kissing bug *Rhodnius prolixus*. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 130, n. 1, p. 51-55, 2006.

TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 617-622, 2007.