



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
CENTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO SOCIOAMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

DIVERSIDADE E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DAS
CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS: (HEMIPTERA:
AUCHENORRYNCHA: CERCOPIDAE) EM *Brachiaria decumbens*

George Ferraz Pereira

ITAPETINGA

2013

DIVERSIDADE E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DAS
CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS: (HEMIPTERA:
AUCHENORRYNCHA: CERCOPIDAE) – EM *Brachiaria decumbens*

George Ferraz Pereira

Dissertação para obtenção do título de
Mestre em Ciências Ambientais,
apresentada ao Programa Pós-
Graduação em Ciências Ambientais –
Área de Concentração em Meio
Ambiente e Desenvolvimento.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Raquel Pérez-
Maluf

Co-orientador: Prof^o Carlos Alberto
de Miranda Peixoto

ITAPETINGA

2013

Dedico este trabalho, de coração, à minha esposa Laeddy Maria de Sá Ferraz e às minhas filhas Letícia e Kíria Ferraz, pelo amor, companheirismo e constante apoio, contribuindo na realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida, principalmente nos momentos difíceis e por ter me permitido chegar até aqui.

À minha família, que com todo o carinho, compreensão e amor, estiveram sempre presentes nos momentos importantes de minha vida.

À Prof.^a Dr.^a Raquel Perez-Maluf, pela orientação, paciência e dedicação na concretização deste projeto.

Ao Professor Carlos Alberto de Miranda Peixoto, pela co-orientação e incentivo.

Aos Profs. Dr. Fábio Andrade Teixeira e Dr.^a Maria Aparecida Castellani, que gentilmente aceitaram fazer parte da Banca Examinadora.

Ao Prof. Dr. Gervásio da Silva Carvalho, PUC-RGS, pela identificação das cigarrinhas.

Ao Sr.^o Antônio Carlos de Oliveira Novais, pela ajuda preciosa nas coletas das cigarrinhas.

À estagiária do curso de Zootecnia Laiane Souza, pela ajuda nas coletas.

À colega Hévila Prates Luz Freire, pelas orientações na formatação da Dissertação.

Aos Professores do Curso de Mestrado, pelos ensinamentos e colaborações no decorrer deste curso.

À UESB, Universidade Estadual do sudoeste da Bahia, por mais essa oportunidade.

Aos colegas do Curso de Mestrado

“Os insetos são mais antigos no planeta do que os mais antigos dos dinossauros e provavelmente são os mais influentes no destino da humanidade.”

Dourojeanni

RESUMO

PEREIRA, G.F. **Diversidade e flutuação populacional das cigarrinhas-das-pastagens: (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae) – em *Brachiaria decumbens***. Itapetinga – BA: UESB, 2013. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais – Área de Concentração em Meio Ambiente e Desenvolvimento)*

As pastagens na microrregião agropastoril de Itapetinga-BA são constituídas principalmente da gramínea *Brachiaria decumbens*, predominante na região por sua adaptabilidade, sendo esta a base da alimentação dos bovinos, entretanto mas essa gramínea é susceptível às cigarrinhas. As cigarrinhas são insetos sugadores e constituem um problema entomológico na pecuária nacional. Nesse contexto agropastoril do município de Itapetinga, os objetivos deste trabalho foram (i) identificar as espécies de cigarrinhas das pastagens que ocorrem no município de Itapetinga e (ii) acompanhar a diversidade e flutuação populacional avaliada em função de fatores climáticos (temperatura, umidade e pluviometria). Realizaram-se coletas em duas áreas distintas. Em uma área experimental do *campus* da UESB foram coletados ninfas e adultos nos meses de setembro de 2011 a agosto de 2012. Posteriormente, nos meses de novembro e dezembro de 2012 e janeiro de 2013, foram coletados adultos em duas propriedades no município. O método de coleta dos adultos foi com rede entomológica com movimentos em zigue-zague. O método de coleta das ninfas foi com um quadrado de 1x1m em 15 pontos. Os dados de temperatura e umidade dos dias das coletas foram obtidos com termohigrômetro portátil. Foram coletados 1.840 indivíduos pertencentes às espécies: *Notozulia entreriana* e *Aeneolamia colon*, típicas das pastagens e a espécie *Mahanarva fimbriolata*, espécie da cana-de-açúcar. A espécie com maior frequência foi a *N. entreriana* (74,23%), seguindo *A. colon* (24,61%) e *M. fimbriolata* (1,14%) esses últimos amostrados exclusivamente no *campus* da UESB. Quanto às ninfas, o total coletado foi de 113 indivíduos. Constatou-se que a espécie predominante no município é a *N. entreriana*, devendo, portanto, ser alvo principal das políticas de controle desenvolvidas para o município.

PALAVRAS-CHAVE: *Aeneolamia colon*, *Notozulia entreriana*, Itapetinga, semiárido.

* Orientador: Raquel Pérez-Maluf, D.Sc. UESB e Co-orientador: Carlos Alberto de Miranda Peixoto, UESB.

ABSTRACT

PEREIRA, GF **Diversity and dynamic population of spittlebugs (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae) - in *Brachiaria decumbens***. Itapetinga - BA: UESB, 2013. (Thesis - Master in Environmental Sciences - Concentration Area in Environment and Development) *

Pastures in the micro-agropastoral Itapetinga BA consist mainly of *Brachiaria decumbens*, predominant in the region for its adaptability, however this grass is susceptible to spittlebugs. Spittlebugs are sucking insects and constitute an entomological problem in pastures. In this context, the objectives of this study were to (i) identify the species of grassland leafhoppers and (ii) monitor the diversity and population dynamics correlated to climatic factors (temperature, humidity and rainfall). Collections were carried out in two different areas. In an experimental area of the campus UESB nymphs and adults were collected from september 2011 to august 2012. Later, in november and december 2012 and january 2013, adults were collected in two local properties. Adults were sampled with entomological net with zigzag movements and the nymphs with a square 1x1m in 15 points. The data of temperature and humidity were obtained with portable hygrometer. We collected 1,840 individuals belonging to the species: *Notozulia entreriana* and *Aeneolamia colon*, typical of pastures and *Mahanarva fimbriolata* species, species of cane sugar. The species most frequently been *N. entreriana* (74.23%), followed by *A. colon* (24.61%) and *M. fimbriolata* (1.14%) sampled the latter exclusively in the UESB campus. As the nymphs, the total collected was 113 individuals. It was found that the predominant species in the county is *N. entreriana* and should therefore be the main target of control policies developed for the municipality.

KEYWORDS: *Aeneolamia colon*, *Notozulia entreriana*, Itapetinga, semiarid.

* Advisor: Raquel Perez-Maluf, D.Sc. UESB Co-supervisor: Carlos Alberto Miranda Peixoto. UESB

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1. Distribuição das espécies de cigarrinhas-das-pastagens no Brasil	11
2.2. Aspectos biológicos de algumas espécies das cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae)	11
2.3 Flutuação populacional das espécies de cigarrinhas-das-pastagens no Brasil e sua relação com fatores climáticos	13
2.4. O gênero <i>Brachiaria</i> no Brasil.....	15
2.5 Interações entre cigarrinhas-das-pastagens no Brasil e <i>Brachiaria</i>	16
2.6 Controle e alternativas ambientais para as cigarrinhas das pastagens	17
2.6.1 Diversificação das Pastagens	18
2.6.2 Controle biológico das cigarrinhas-das-pastagens	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Inventário das espécies de cigarrinhas e flutuação populacional	21
3.1.1 Locais e período	21
3.1.2. Coletas de adultos e ninfas nas duas propriedades e na UESB	23
3.2 Amostragem das duas propriedades	23
3.3Análises estatísticas	24
3.3.1 Influências dos fatores climáticos na flutuação populacional	24
3.1.5.2. Influência do plantio de cana (<i>Saccharum</i> sp) na abundancia de cigarrinhas coletadas	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 Diversidade de espécies de cigarrinhas-das-pastagens	26
4.2 Flutuação populacional dos adultos e influência dos fatores climáticos	27
4.3 Flutuação das ninfas das cigarrinhas das pastagens	30
4.4 Influência do plantio da cana (<i>Saccharum</i> sp) na abundância de cigarrinha coletadas	32
4.5 Cigarrinhas-das-pastagens nas duas propriedades	35
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura na América tropical, com seus sistemas de produção extensivos, depende das gramíneas forrageiras para a produção de carne. Por causa da excelente adaptação aos solos de baixa fertilidade, a gramínea *Brachiaria decumbens* tem sido largamente plantadas nas Américas do Sul e Central. Dentre as pragas comumente referidas como de importância em gramíneas forrageiras na bovinocultura de corte nacional, destaque tem sido dado às cigarrinhas-das-pastagens (VALÉRIO, 2009).

As cigarrinhas são a principal praga de gramíneas forrageiras em toda a América Tropical, inclusive o Brasil, devido a seus surtos frequentes e sua ampla distribuição (VALÉRIO & KOLLER, 1993).

No Brasil, a bovinocultura de corte é basicamente extensiva, inviabilizando métodos de controle desses insetos, como a aplicação de inseticidas. A principal alternativa de controle tem sido a diversificação de pastagens em resposta a ação desses insetos. Segundo Valério (2009), o manejo adequado, utilizando gramíneas resistentes às cigarrinhas, a exemplo de *Brachiaria brizantha*, cv Marandu é um dos fatores de controle, adaptando-se perfeitamente às condições regionais. O controle biológico das cigarrinhas também apresenta grande potencial até então pouco explorado (VALÉRIO & OLIVEIRA, 2005).

Araújo (1975), em trabalhos realizados no Estado da Bahia, constatou que a predominância de monoculturas de gramíneas, a exemplo de *Brachiaria decumbens*, aliada ao manejo inadequado das pastagens, favoreceu o aumento populacional das cigarrinhas das pastagens, que diminuem de maneira acentuada a produtividade dessas forragens, de tal forma que chega a ser considerado um dos principais fatores de queda da produção da pecuária no município de Itapetinga e sua microrregião. Essa realidade ainda é constatada nos dias atuais. Não houve mudanças significativas na realidade local.

Ainda segundo Araújo (1975), durante o período seco (maio a outubro), as pastagens se encontram em menor volume foliar e no período de chuvas (novembro a abril), quando as pastagens têm a chance de se recuperar, surgem às cigarrinhas-das-pastagens, como um dos principais problemas para as pastagens na região.

Em levantamentos conduzidos pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) no município de Itapetinga e sua microrregião Agropastoril,

constatou-se a presença de cigarrinhas-das-pastagens, mais particularmente a espécie *Notozulia entreriana*, principalmente em gramíneas *B. decumbens*. Este registro tem gerado grande preocupação, pois essa cultivar é a principal forrageira da região, representando mais de 80% das áreas de pastagens (CEPLAC, 1983). Hoje esse percentual se encontra ainda maior, devido ao aumento da área plantada com o *B. decumbens*.

Valério & Oliveira (2005) demonstraram que nos períodos de altas infestações 25 adultos de *N. entreriana* por m² causaram 30% de redução na produção de matéria seca, assim como diminuíram o teor de proteína, fósforo, cálcio, magnésio e potássio, em pastagens tropicais de *B. decumbens* do Brasil Central.

As cigarrinhas-das-pastagens na região sudoeste da Bahia estão diretamente ligadas à monocultura de *B. decumbens*. Portanto, as cigarrinhas têm merecido maior atenção, em face dos altos níveis populacionais, às ocorrências generalizadas e a severidade dos danos que causam. O comprometimento das pastagens, anualmente atacadas por esses insetos, especialmente nos períodos úmidos, tem se constituído problema relevante dentro da bovinocultura em Itapetinga e região.

Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi identificar as espécies de cigarrinhas-das-pastagens que ocorrem no sistema de cultivo de pastagens no município de Itapetinga, bem como avaliar o efeito dos fatores climáticos, como temperatura, precipitação e umidade na flutuação populacional das espécies amostradas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Distribuição das espécies de cigarrinhas-das-pastagens no Brasil

Os membros da família Cercopidae são comumente chamados de cigarrinhas. De acordo com Soulier-Perkins (2013), a família é composta por 166 gêneros e entre os gêneros economicamente importantes, no Brasil, podem ser citados *Deois*, *Mahanarva*, *Notozulia* e *Zulia* (GRAZIA *et al.*, 2012). A distribuição desses insetos ocorre desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina, ao nível do mar até a altitude de aproximadamente de 3000 metros (PECK, 2001).

No Brasil, já foram citadas 20 espécies de cigarrinhas-das-pastagens, sendo 14 do gênero *Deois*, duas do gênero *Aeneolamia* e uma espécie dos gêneros *Notozulia*, *Mahanarva*, *Kanaima* e *Sphenorhina* (FERREIRA, 2003).

Bernardo *et al.* (2003) encontraram três espécies de cigarrinhas associadas à espécie *Brachiaria brizantha*: *Deois flavopicta*, *Mahanarva fimbriolata* e *Zulia entreriana* em estudos realizados no Mato Grosso.

Segundo Valério & Oliveira (2005), em diferentes regiões do Brasil se encontram diferentes espécies de cigarrinhas-das-pastagens. São tradicionalmente associadas às pastagens com gramíneas forrageiras e incluem as espécies *D. incompleta* e *D. schach*, por exemplo, que têm sido as mais importantes encontradas na região Norte. Fazolin *et al.* (2009) relataram a presença de *N. entreriana* e *D. flavopicta* no Acre; *N. entreriana*, *D. schach* e *A. colon*, encontradas na região Nordeste; e *D. flavopicta*, juntamente com a *N. entreriana*, predominam nos Estados do Brasil Central, norte do Paraná e na região Sudeste.

As espécies *A. colon*, *D. flexuosa*, *D. schach*, *M. integra*, *M. rubropicta*, *N. entreriana* e *Tunaima brunneolutea* foram encontradas em cultivos de videira, nos estados do Rio Grande do Sul e Pernambuco (AZEVEDO FILHO *et al.*, 2007).

Na região Nordeste, em especial o Estado da Bahia, há registros da *N. entreriana*, *D. incompleta*, *D. schach* e a *A. colon*. (GUAGLIUMI, 1972; RAMOS, 1976; SANTOS & CORREIA, 1979; CEPLAC, 1983; CONGIO, 2010).

2.2 Aspectos biológicos de algumas espécies das cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera-Auchenorrhyncha-Cercopidae)

Particularmente, as cigarrinhas-das-pastagens, ou cigarrinhas-dos-capinzais, são insetos sugadores de seiva, cujos adultos vivem na parte aérea dos capins e suas ninfas de coloração branco-amarela, ficam sempre protegidas, na base das plantas por uma espuma branca característica, composta de mucopolissacarídeos e proteínas produzidas a partir dos fluidos vegetais (AZEVEDO FILHO *et al.*, 2007; GALLO *et al.*, 2002). Nachappa (2004) relata que os representantes da família Cercopidae têm preferência por gramíneas fixadoras de nitrogênio, ingerindo aminoácidos e amidos. A produção de saliva protege as ninfas contra inimigos naturais e dessecação (PIRES *et al.*, 2000).

A população de cigarrinhas-das-pastagens e seu comportamento estão estritamente relacionados com as condições climáticas, particularmente, à elevada umidade e temperatura do solo. Quando estas são condições favoráveis, as ninfas eclodem cerca de 22 dias após a postura, passando pela fase de ninfa até atingirem o estágio adulto, completando o ciclo biológico em 49 a 71 dias, conforme a espécie. Caso contrário, os ovos entram em quiescência, fenômeno conhecido como diapausa estival, mantendo-se viáveis durante vários dias no solo à espera de condições climáticas favoráveis, que coincidem com o início das chuvas em outubro e novembro (VILAS, 2005). Além do calor, as cigarrinhas-das-pastagens, dependem de alta umidade para completar seu desenvolvimento e para que as ninfas secretem as espumas.

As cigarrinhas adultas causam maiores prejuízos às plantas, pois, ao se alimentarem, injetam dois tipos de substâncias nos vasos condutores da seiva, sendo uma que coagula no interior da folha, desorganizando o transporte da seiva, e outra, solúvel, que se transloca nas folhas no sentido apical, causando a morte dos tecidos (VALÉRIO & OLIVEIRA, 2005).

O ciclo biológico das cigarrinhas-das-pastagens foi estudado em diferentes espécies. *Notozulia entreriana* apresenta ciclo biológico de 66 dias, em condições de campo. Após a postura, feita no solo ou em restos vegetais, em um período de incubação de 22 dias eclodem as ninfas, que passam por ecdises. Decorridos mais 22 dias, emergem os adultos, cuja longevidade é de 19 dias para as fêmeas e 10 dias para os machos. O acasalamento ocorre em um período de 60 horas após a emergência, sendo que entre dois e cinco dias, são postados os ovos, cuja coloração é amarelo intenso, tornando-se posteriormente de coloração amarelo pálido. Cada fêmea coloca em média 100 ovos, com cerca de 1 mm de comprimento e com período de incubação

prolongando-se em até 200 dias, a depender das condições ambientais favoráveis, como altas umidades, intensa luminosidade e altas temperaturas (VALÉRIO, 2009).

Cosenza (1981) ao estudar a biologia de *Deois flavopicta*, verificou que ovos postos no solo levam 14 dias, em média, para eclodirem, em condições de saturação de umidade relativa e temperatura de 28° C e o estágio de ninfa dura cerca de 55 dias. Silveira Neto *et al.* (1986), em estudos de zoneamento ecológico de no Brasil, afirmam que nas cigarrinhas do gênero *Deois* o ciclo ovo a ovo varia com as diferentes espécies, mas, como base, está ao redor de 50 dias (período de incubação: 17 dias; período ninfal: 30 dias; e pré-oviposição: três dias). Se não houver limitações térmicas, o número de gerações é função da duração do período chuvoso.

Estudos conduzidos por Garcia *et al.* (2007) com a espécie *Mahanarva fimbriolata*, em laboratório, indicaram que o ciclo biológico foi de 60 dias, período de incubação, de 21 dias, as longevidades do macho e da fêmea foram de 18 e 23 dias respectivamente, com período de pré-oviposição de 5 dias e o período de oviposição de 16 dias. As fêmeas colocam em média 131 ovos.

Mendonça Filho (1996), descreve que os indivíduos de *M. fimbriolata*, apresentam fenótipos distintos, resultantes da policromia alar, principalmente nos machos, de coloração vermelho vivo e amarela palha. Já as fêmeas são de coloração marrom escuro com manchas longitudinais definidas.

Adultos de cigarrinhas-das-pastagens possuem boa capacidade de vôo a longas distâncias. Nilakhe e Buainain (1988), estimaram que um indivíduo da espécie *D. flavopicta* pode percorrer 910 m em um único voo, sendo capaz de voar por mais de 3 km sob condições meteorológicas favoráveis. Apesar disso, 80% a 95% das cigarrinhas movimentam-se por meio de saltos curtos e baixos (até 1 m de altura) e apenas quando perturbadas (MENEZES & RUIZ, 1981).

2.3 Flutuação populacional das espécies de cigarrinhas-das-pastagens no Brasil e sua relação com fatores climáticos

Silveira Neto *et al.* (1986) estabeleceram um zoneamento ecológico preliminar para as cigarrinhas das pastagens no Brasil, por meio de climogramas adaptados ao balanço hídrico. Esses autores estabeleceram quatro regiões ecológicas para essas pragas, incluindo (I) regiões onde as cigarrinhas não ocorrem por causa da limitação hídrica; (II) regiões onde o índice de desenvolvimento é pequeno, apresentando limitações térmicas ou hídricas bastante acentuadas, ocorrendo até três gerações; (III)

regiões onde as limitações térmicas ou hídricas são pequenas, permitindo de quatro a seis gerações no período favorável do ano; e (IV) regiões nas quais não existem limitações para o desenvolvimento das cigarrinhas, resultando em gerações sucessivas durante o ano todo.

Sujii (1998), em trabalhos conduzidos no cerrado com *D. flavopicta*, constatou que quando as chuvas ocorrem a partir de setembro com distribuição regular (intervalos menores que quatro dias), a sobrevivência de ovos pós-diapáusicos e ninfas recém-ecloídas é maximizada, aumentando a possibilidade de explosões populacionais. Quando, por outro lado, as chuvas são mal distribuídas (seis a 12 dias de solo molhado pela chuva, seguido de mais de 12 dias de estiagem) a partir da segunda quinzena de agosto, a mortalidade aumenta acentuadamente, reduzindo os níveis populacionais. O autor ainda observa que as cigarrinhas-das-pastagens apresentam distribuição sazonal com três gerações anuais discretas durante a estação chuvosa de setembro a abril. Ao simular condições de campo, observou que temperaturas noturnas abaixo de 18°C, como ocorrem no centro sul do Brasil entre maio e agosto, abreviam o período da diapausa, acumulam ovos quiescentes no solo e podem sincronizar a eclosão de ninfas (SUJII *et al.*, 2000).

A atividade das cigarrinhas-das-pastagens, *D. flavopicta*, *D. schach* e *N. entreriana*, no Estado de São Paulo tem início no mês de agosto, estendendo-se até o mês de maio, sendo que entre dezembro e março, registram-se os maiores níveis populacionais, em virtude dos altos índices pluviométricos e de luminosidade (VALÉRIO, 2009).

A cigarrinha da espécie *N. entreriana* apresenta no mínimo seis gerações anuais e inicia suas atividades poucas semanas antes da espécie *D. flavopicta*, que apresenta de quatro a cinco gerações, podendo ocorrer sobreposição de gerações em regiões com alta pluviometria, a exemplo da região norte do Brasil, onde os índices ultrapassam os 1500 mm anuais (EL-KADI, 1978). Segundo Domingues e Santos (1975), entre os meses de dezembro e fevereiro, período de maiores índices pluviométricos, ocorre um maior número de ninfas e adultos, isso em referência às regiões que coincidem com períodos de altas pluviometrias, a exemplo do Centro-Oeste brasileiro.

Nas condições climáticas da região Norte do Brasil, os picos populacionais das cigarrinhas-das-pastagens, *D. schach* e *D. incompleta*, ocorrem entre os meses de dezembro e fevereiro, devido às condições climáticas e ecológicas da região, que correspondem ao período mais chuvoso (TEIXEIRA, 1996). Fazolin *et al.* (2009)

afirmaram que no Acre, os picos populacionais de ninfas, nas condições climáticas de Rio Branco (AC), ocorreram no período de outubro a fevereiro, e os de adultos entre dezembro e fevereiro.

As temperaturas bases estimadas para a eclosão das ninfas das espécies *N. entreriana* e *D. flavopicta* são de 10,2 e 10,4°C, sendo que o número de dias necessários para estes insetos completarem seus ciclos de vida é de 58 e 59, respectivamente (MILANÊS *et al.*, 1983). A eclosão de ninfas da espécie *N. entreriana* ocorre somente em ambiente com umidade relativa de 100% (MAGALHÃES *et al.*, 1987). Em trabalhos conduzidos em condições de campo, Melo (1984), constatou que a ocorrência das cigarrinhas da espécie *N. entreriana* depende da reposição de água no solo e temperatura média acima de 18°C.

Estudos recentes conduzidos por Auad *et al.* (2009) confirmam a relação entre fortes chuvas e o aumento da população de adultos de *D. schach* e também a influência direta da precipitação, temperatura e umidade relativa do ar no aumento no número de espumas de ninfas.

2.4 O gênero *Brachiaria* no Brasil

Watson e Dallwitz, (2008) descrevem que o gênero é composto por aproximadamente 200 espécies, que ocorrem na Europa, África, Ásia, Austrália, Pacífico, América do Norte e América do Sul.

A adaptação de gramíneas do gênero *Brachiaria* às condições de baixa fertilidade e alta acidez de solos do cerrado brasileiro resultou no cultivo extensivo de capins braquiária.

No Brasil, por oferecer condições propícias à gramínea, são cultivadas algumas espécies. *Brachiaria purpurascens* conhecida popularmente como “capim angola” foi introduzida no Brasil no século XIX (Seiffert, 1980). O Brasil é um dos poucos países com pastagens tropicais a cultivar esse capim em larga escala. Esta larga dispersão pode ser explicada pela facilidade de propagação vegetativa, vigor competitivo, altas produções e boa qualidade de forragem. Ainda segundo Seiffert (1980), *B. brizantha*, originário da África tropical em regiões com índices superiores acima de 800 mm, são amplamente utilizados como forragem animal. *B. brizantha* cv. Marandu se tornou o capim mais plantado no Brasil atualmente, devido a sua resistência a cigarrinhas-das-pastagens, boa cobertura no solo e excelente valor nutritivo (KARIA, 2006). Outras espécies como *B. humidicola*, *B. dictyoneura* e *B. ruziziensis* são usadas como

forrageiras em diferentes regiões do Brasil, pela resistência às cigarrinhas e à adaptabilidade aos solos de baixa fertilidade (SEIFFERT, 1980; KARIA, 2006)

Brachiaria decumbens é originária da região dos Grandes Lagos em Uganda. Essa gramínea foi introduzida no Brasil na década 60, havendo ótima adaptabilidade em todo o país, principalmente nas áreas dos cerrados. A espécie é vigorosa e perene, resistente à seca, adaptando-se bem em regiões tropicais úmidas. É pouco tolerante ao frio e cresce bem em diversos tipos de solo, porém, requer boa drenagem e condições de fertilidade reduzida, adaptando-se bem em terrenos arenosos e argilosos (BOGDAN, 1977).

2.5 Interações entre as cigarrinhas-das-pastagens e *Brachiaria*

As cigarrinhas são consideradas pragas limitantes na produção de gramíneas forrageiras. A redução na capacidade de suporte das pastagens, imposta pela ação das cigarrinhas, é problema relevante na bovinocultura brasileira (VALÉRIO & OLIVEIRA, 2005).

Em trabalhos de campo conduzidos por Castro *et al.* (2007) com *B. decumbens* em Rodonópolis-MT, constataram a presença de seis espécies de cigarrinhas-das-pastagens adultas: *D. flavopicta* (20,4%), *D. incompleta* (17,9%) e *D. schach* (15,3%) *Peregrinus maidis* (16,12%), *Z. entreriana* (15,15%) e *Aetalian reticulatiun* (15,15%). As espécies do gênero *Deois*, representaram juntas 53,57% das espécies identificadas.

Aquad *et al.* (2009), em experimentos com *B. decumbens* e *B. brizantha* foram encontradas as espécies *D. schach* (95%), *Mahanarva fimbriolata* (4,5%) e *D. flavopicta* (0,5%), e observaram que o número de adultos de *D. schach* foi quatro vezes superior em *B. decumbens* em comparação à *B. brizantha*.

Na fase de ninfa, as cigarrinhas sugam continuamente a seiva das raízes e do coleto, produzindo espuma branca típica, que protege as ninfas dos raios solares e de certos predadores. Nesta fase, causam desequilíbrio hídrico e esgotamento de carboidratos solúveis, usados no processo de crescimento das plantas. Conforme a severidade do ataque, os danos causados às pastagens serão variáveis, mas normalmente, ocorre decréscimo significativo na produção e qualidade da forragem (PEREIRA, 1990).

Na fase adulta, os insetos sugam a seiva das folhas e inoculam toxinas, causando intoxicação sistêmica nas plantas, que interrompem o fluxo de seiva e o processo vegetativo. Na parte atacada, os sintomas iniciais deste ataque são estrias longitudinais amareladas (clorose) que aumentam da base para o ápice da folha, que posteriormente

secam. No caso de ataque intenso pode haver amarelecimento geral das folhas, causando a queima das pastagens (VALÉRIO *et al.*, 1996). Reduzem a produção de massa verde em cerca de 15% em média. Um intenso ataque de cigarrinhas pode causar em pouco tempo, a redução de vastas extensões de pastagens, tornando-as secas e impalatáveis para o gado (VALÉRIO, 2009).

Nakano *et al.* (1981) em trabalhos de laboratório avaliando a infestação de cigarrinhas *N. entreriana* em *B. decumbens* evidenciaram que as perdas da área com as cigarrinhas é de 762Kg/há, quando comparados a pastagens livre de cigarrinhas.

Valério & Nakano (1987) constataram que quando em altas populações em *B. decumbens*, as cigarrinhas reduzem drasticamente o crescimento da gramínea, afetando a sua produção e que 25 adultos de *N. entreriana* por metro quadrado, em 10 dias, reduzem em 30% a produção de matéria seca.

Holmann & Peck (2003) simularam perdas ocasionais com três níveis de infestações por (10, 25, 50 adultos por m²), de *D. flavopicta*, resultando em decréscimos da produção de leite e carne de 1 a 8%, 8 a 34% e 38 a 54%, respectivamente, quando comparado com pasto não infestado.

2.6 Controle e alternativas ambientais para a supressão populacional das cigarrinhas-das-pastagens

Menezes & Ruiz (1981) afirmam que as altas complexidades das condições ambientais influenciam negativamente a propagação das cigarrinhas-das-pastagens, devido à competitividade. O estabelecimento de pastagens de *B. decumbens*, têm se mostrado como um fator de desenvolvimento ideal para esses insetos, conforme relatam Valério & Nakano (1988).

As formas de controle são diversas, desde aquelas consideradas conservadoras, como por exemplo, controle com defensivos químicos, que podem causar danos ao ambiente e aquelas consideradas alternativas, como é o caso de controle biológico e o manejo adequado das pastagens. Há algumas experiências de campo voltadas para o consórcio de diversos tipos de plantas, a exemplo de gramíneas do gênero *Brachiaria* e leguminosas no mesmo espaço e até mesmo, com animais, para assim favorecer uma maior competição e conseqüentemente diminuir danos às culturas, isso nas áreas de produção (VALÉRIO, 2009).

Segundo Valério & Koller (1993), o controle das cigarrinhas-das-pastagens deve ser de caráter preventivo, não existindo apenas um método, mas diversas maneiras de controlar as populações de cigarrinhas.

2.6.1 Diversificação de pastagens

Diversificar as pastagens na propriedade com a inclusão de gramíneas resistentes às cigarrinhas-das-pastagens tem como objetivo principal a redução dos níveis populacionais das cigarrinhas pelo estabelecimento de gramíneas resistentes que apresentem a antibiose como mecanismo de resistência (MACEDO, 2005).

Foram selecionadas as principais espécies de cigarrinhas-das-pastagens, a exemplo de *Notozulia entreriana*, *Mahanrava fimbriolata* e *Deois flavopicta*, juntamente com as principais espécies de *Brachiaria*, para selecionar os cultivares mais resistentes às diferentes espécies desses insetos. Nas regiões quentes e úmidas do Brasil, o cultivar Basilisk, suscetível às cigarrinhas, foi substituído por *B. humidicola*, por oferecer uma maior tolerância e uma melhor resposta com cultivo integrado, sobretudo com outras forrageiras (VALÉRIO, 2009).

Valério (2009) observou que dentre as braquiárias, até o presente, nenhuma apresentou resistência às cigarrinhas das pastagens como a *B. brizantha* cv. Marandu. Neste caso, os mecanismos de antibiose causam efeito no desenvolvimento e sobrevivência do inseto. O princípio desse mecanismo no caso das cigarrinhas, não está ainda totalmente entendido. No entanto, depois de ser amplamente aceito, em praticamente todo o Brasil, em virtude da sua boa adaptabilidade ao clima e ter resistência às cigarrinhas, esse cultivar mostrou sinais de degradação, pois o mesmo é exigente a solos férteis.

A gramínea *B. dictyoneura* cv. Llanero foi liberada na Colômbia como resistente às cigarrinhas. Estudos adicionais, no entanto, mostraram que este cultivar é excelente planta hospedeira para as ninfas desses insetos, e danos severos foram observados tanto na Colômbia como na América Central (CARDONA *et al.*, 1999).

Em levantamentos realizados por Cottas e Ramiro (1981), com forrageiras do gênero *Brachiaria*, a forrageira *B. decumbens* mostrou-se mais suscetível aos danos causados pelas cigarrinhas-das-pastagens, que as demais desse gênero.

Koller & Valério (1987) em experimentos realizados em Campo Grande-MT com plantas *B. decumbens* com diferentes alturas (1,10; 0,70), verificaram que em condições de campo, o comportamento das cigarrinhas foi diferente sendo que a espécie

D. flavopicta tem preferência por *B. decumbens*, porém, com maior porte (1,10 m) e maior porcentagem de matéria verde.

Barbosa *et al.* (2001) relataram que a espécie de *B. decumbens* apresenta expressivo efeito sobre a infestação de cigarrinhas-das-pastagens, como foi evidenciado em trabalhos de campo, constatando-se que os índices populacionais das espécies *N. entreriana* e *D. flavopicta* foram cerca de 15 vezes maior em *B. decumbens* em relação à encontrada em *B. brizantha*.

Duarte *et al.* (2007) concluíram que existe suscetibilidade de *Brachiaria decumbens*, *B. ruziziensis*, *B. dictioneura* e *B. humidicola* às cigarrinhas-das-pastagens, consideradas principais pragas de gramíneas forrageiras.

Valério (2009), em levantamentos populacionais de ninfas das cigarrinhas-das-pastagens em gramíneas *B. decumbens* e *B. humidicola*, constatou um número quatro vezes maior de ninfas na primeira espécie de capim citada em relação à segunda no período de pico de infestação entre outubro e março. Essa mesma relação foi encontrada por Auad *et al.* (2009) que observaram que a infestação de adultos de *D. schach* em *B. brizantha* é quatro vezes menor quando comparada a *B. decumbens*. Esses estudos sugerem que a gramínea *B. decumbens* é suscetível às cigarrinhas.

Souza *et al.* (2008) afirmaram que *B. decumbens* foi introduzida no país sem avaliação de critérios técnicos e sendo essa gramínea susceptível a essas espécies de insetos, recomenda aos produtores medidas de controle para diminuir as populações das cigarrinhas, como por exemplo a substituição da *B. decumbens*, por outras gramíneas produtivas, resistentes e de boa adaptação às condições dos climas e solos do Brasil, como por exemplo o *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

2.6.2 Controle biológico das cigarrinhas-das-pastagens

Araújo & D'aguiar (1975) descrevem que as cigarrinhas-das-pastagens *N. entreriana* e *A. colon*, constituem um fator limitante na exploração do gado bovino no Estado da Bahia. O efeito da sua ação quer seja na forma jovem, ou adulta é bastante severo, ocorrendo em algumas áreas a devastação de forrageiras devido a intensidade da infestação. Em virtude da dificuldade do controle das cigarrinhas através do emprego de defensivos agrícolas, vem se tentando o controle biológico desses insetos através de inimigos naturais, dentre eles o fungo *Metarrhizium anisopliae*. O uso desse fungo apresenta o ônus do custo do produto e da aplicação. A grande vantagem, no entanto,

reside no fato de que não há a necessidade de retirar os animais da pastagem e, também, do menor impacto sobre inimigos naturais (BARBOSA, 1990).

No caso das cigarrinhas-das-pastagens, o controle biológico com o fungo *M. anisopliae* tem aumentado de maneira significativa e, segundo Alves (1998), tem-se mostrado válido no controle de cigarrinhas-das-pastagens, tendo como índice de eficiência aproximadamente 60%.

Em estudos em Itatinga-SP, Pereira *et al.* (2008), avaliaram a ação do fungo *M. anisopliae* em *B. decumbens* em nível de campo com cigarrinhas da espécie *D. flavopicta*, e concluíram que o fungo nas doses 16 x 10¹² e 20 x 10¹² conídios viáveis por hectare, é eficiente no controle de *D. flavopicta*.

Outro agente de controle biológico estudado é a larva da mosca *Salpingogaster nigra* (Diptera: Syrphidae), predadoras de ninfas de cigarrinhas (VALÉRIO, 2009). *Porasilus barbielinii* (Diptera, Asilidae), estudada por Parra *et al.* (1991), também apresenta potencial no controle de cigarrinhas-das-pastagens, predando preferencialmente adultos de *D. flavopicta*.

Valério & Oliveira (2005) constataram parasitismo de *Anagrus urichi* (Hymenoptera, Mymaridae) em ovos de cigarrinhas da espécie *N. entreriana*, coletadas em pastos de *B. decumbens*, constituindo-se no primeiro registro dessa natureza no Estado do Mato Grosso do Sul. A exposição de 100 ovos de *N. entreriana* a oito desses parasitoides, resultou em 13% de parasitismo, indicando a possibilidade de multiplicação desse inimigo natural em laboratório (VALÉRIO & OLIVEIRA, 2005).

Trabalhos realizados no Mato Grosso, Suijii *et al.* (2002) confirmam resultados que indicam que a predação em *B. decumbens* com os gêneros de formigas *Pheidole*, *Micocephurus*, *Solenopsis* e *Conomyrma* é um fator determinante e significativo em áreas com cigarrinhas das pastagens alterando significativamente a densidade populacional de *D. flavopicta* em estágios imaturos, por exemplo, ovos diapáusicos e ninfas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de amostragem

O trabalho foi realizado no município de Itapetinga-Bahia, no KM 1,5, da rodovia BA 263-Itapetinga-Itambé. O município de Itapetinga situa-se na Mesorregião do Centro-Sul baiano, pertencendo a Microrregião de Itapetinga, estando a 580 km de Salvador (IBGE, 2008). Tendo influência da massa de ar Tropical Atlântica e pela massa Polar Atlântica. A massa tropical é responsável pelas fortes precipitações que ocorrem no verão, enquanto a massa polar traz as chuvas mais brandas do inverno (LIMA & PINTO, 2007).

Possui clima do tipo Aw' – Tropical com chuvas de verão-outono (segundo o modelo de Koppen). Segundo o modelo de Thorntwaite e Mather, o clima local se enquadra como C1dA'a' (subúmido a seco), com deficiência hídrica em quase todos os meses. A média pluviométrica da sede municipal é de 803 mm, sendo que cerca de 63% das chuvas ocorrem no período de novembro a março. Os meses mais secos são agosto de setembro, com 30,6 e 25,9mm, respectivamente (LIMA & PINTO, 2007).

Segundo LIMA & PINTO (2007), as pastagens já chegaram a representar mais de 90% das terras utilizadas para a agropecuária. Atualmente as pastagens ocupam 88,7% de todas as terras do município, enquanto as lavouras representam apenas 0,38%, (Figura 1). O recobrimento vegetal natural foi reduzido a apenas 8% das terras, o que demonstra claramente que o Código Florestal Brasileiro não é respeitado naquela localidade.

3.1.1 Amostragem no *campus* da UESB

No *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, em uma área de 967,5m², tendo, 43 metros de comprimento por 22,5 metros de largura, com o plantio de *Brachiaria decumbens*, sem regime de pastoreio, tendo sua direita plantação de cana de açúcar, *Saccharum* sp, ao fundo mandioca, *Manihot* sp., e a sua esquerda *B. decumbens*, (15°15'S / 40°16'O) a 278 metros (Figura 2).

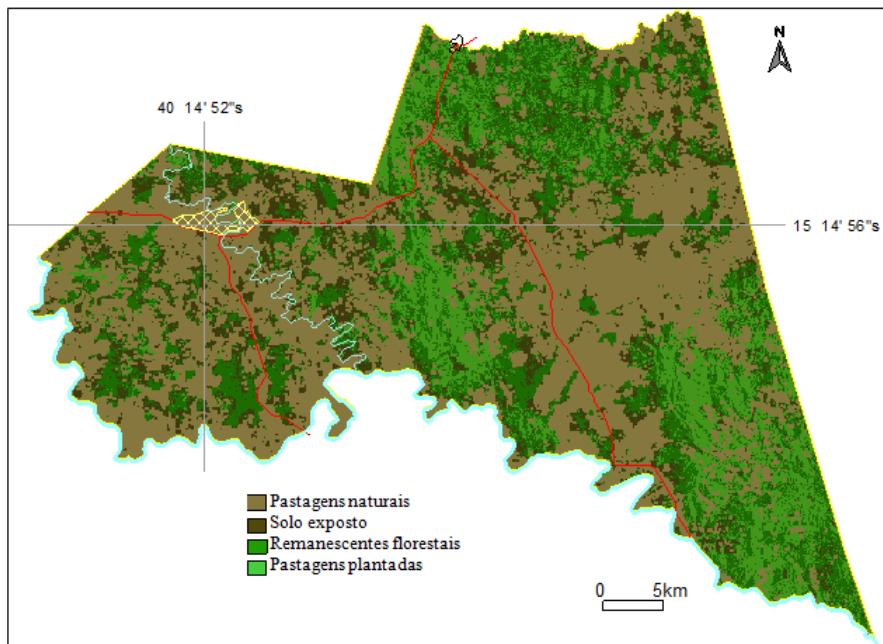


Figura 1: Localização da cidade e do município de Itapetinga na Região Sudoeste da Bahia (Lima e Pinto, 2007).



Figura 2: Área experimental na UESB-Itapetinga, com a gramínea *Brachiaria decumbens* onde foram realizadas as coletas.

No local foram delineadas cinco linhas com 5,5 m de largura por 43 m de comprimento, para coletas de adultos. Para coletas das ninfas, foram subdivididas em 3 quadrantes totalizando 15 pontos de 5,5 m de largura por 14,3m de comprimento. Os

pontos distanciavam-se gradativamente do plantio de cana de açúcar, conforme Figura 3.

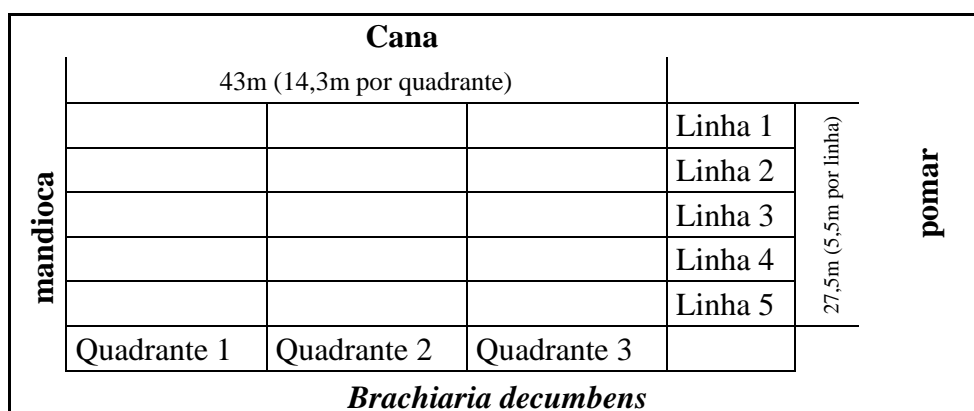


Figura 3. Croqui da área experimental, com a demarcação das linhas de amostragens de adultos e os quinze pontos amostrais das ninfas (Linhas x Quadrantes).

3.1.2 Descrição das duas propriedades

A “propriedade A, situada a 2 km da sede do município (15° 14’ S / 40° 16’ O) e a propriedade B, situada a 14 km da sede do município (15° 14’ S / 40° 07’ O). A propriedade A com área de 800 ha e plantada exclusivamente com o capim *B. decumbens*, com idade de aproximadamente de 20 anos, em regime de pastejo. Nesta propriedade existem algumas áreas com presença de vegetação nativa, contudo, o rio Catolé, o circunda com cerca de 3 km ao longo de sua extensão. A propriedade B, com área de 1200 ha, possui em sua maior área, a gramínea *B. decumbens* com idade de aproximadamente de 18 anos, porém, há também áreas menores plantadas com capins do gênero *Panico*. A propriedade possui uma área reduzida com vegetação nativa, com percentual inferior a 5% de sua extensão.

3.2 Amostragem das cigarrinhas-das-pastagens

Adultos: as áreas foram percorridas com deslocamento em ziguezague. A rede entomológica (circunferência de 40 cm por 65 cm de profundidade) foi deslocada em movimentos em oito, alternando o lado esquerdo e direito. Os adultos foram coletados em com a gramínea *B. decumbens*, sempre no período matutino.

Na área experimental da UESB, As linhas foram percorridas mensalmente, de setembro de 2011 a agosto de 2012 com deslocamento em ziguezague (Figura 4), ao longo do comprimento das mesmas uma única vez, por 10min.

Nas propriedades, as coletas de adultos foram realizadas nos meses de novembro e dezembro de 2012 e em janeiro de 2013, por cerca de 20 minutos em uma área de aproximadamente 01 ha em cada propriedade.

Os insetos coletados foram conservados em álcool 70% para identificação e estabelecimento de uma coleção de referência regional. Os espécimes foram separados em morfoespécies e encaminhados para o Laboratório de Entomologia do Prof. Gervásio Silva Carvalho da PUC-RS para identificação das espécies.



Figura 4: Coletas de adultos na área experimental da UESB-Itapetinga, sendo utilizada a rede entomológica.

Ninfas: Para a quantificação das ninfas foi empregada à metodologia descrita por Lohmann *et al.* (2010). Um quadrado de 100x100cm foi jogado ao acaso nas 15 parcelas descritas anteriormente. Foram contadas as ninfas presentes dentro do quadrado por parcela, normalmente localizadas nas raízes superficiais ou na parte basal das plantas.

3.3 Análises estatísticas

3.3.1 Influência dos fatores climáticos na flutuação populacional

Os dados de temperatura e umidade foram obtidos por termohigrômetro portátil nos dias da coleta e os dados pluviométricos foram obtidos na Estação Meteorológica da UESB-Itapetinga.

Para Temperatura, Umidade Relativa e Precipitação foram feitas correlações de Spearman (r_s) entre as coletas mensais de cada espécie e os valores climáticos referentes aos dois meses anteriores às coletas (60 e 30 dias) e o mês da coleta.

3.3.2 Influência do plantio da cana (*Saccharum sp*) na abundância de cigarrinhas coletadas

Para avaliar a migração de cigarrinhas características da cana-de-açúcar para o capim, foram feitos testes de análise de variância não-paramétricos do tipo Kruskal-Wallis utilizando o Programa Past (HAMMER *et al.*, 2001) em função das linhas de amostragens (L1 a L5).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diversidade de espécies de cigarrinhas-das-pastagens

O número total de cigarrinhas coletadas entre os meses de setembro de 2011 e agosto de 2012 foi de 839 insetos distribuídos em três gêneros e três espécies diferentes, sendo que a espécie mais abundante foi *Notozulia entreriana*, seguida de *Aeneolamia selecta* e *Mahanarva fimbriolata* (Tabela 1).

Tabela 1: Total de cigarrinhas das pastagens coletadas (n) e frequência relativa (%) na área experimental de pastagem (*Brachiaria decumbens*) no campus da UESB, em Itapetinga-Ba.

Espécie	n	%
<i>Notozulia entreriana</i>	499	59,47
<i>Aeneolamia colon</i>	316	37,66
<i>Mahanarva fimbriolata</i>	24	2,87
Total	839	100

Silveira Neto (1994), afirma que a maior parte do Brasil é favorável para a ocorrência das cigarrinhas e que as condições ótimas se encontram do extremo leste de São Paulo à Bahia, bem como o norte e o noroeste do País.

Sujii (1998), em trabalhos na região Centro-Oeste, relatou a presença predominante da *Deois flavopicta*. Na região Sudeste, em trabalhos de campo realizados por Souza *et al.* (2008), as espécies predominantes no estado de Minas Gerais foram *D. flavopicta* e *D. schach*. No Sul do país, no Rio Grande do Sul, estudos conduzidos por Ott e Carvalho (2001), registraram a presença predominante das espécies *D. knoblauchii* e *D. mourei*. Na região Norte, especificamente em Rondônia, Vilas (2005), em estudos de flutuação populacional, identificou *D. flavopicta* e *N. entreriana*.

Segundo trabalhos conduzidos por Valério (2009), a distribuição de espécies de cigarrinhas no Brasil está correlacionada com fatores climáticos, assim as espécies predominantes são determinadas não apenas pela forrageira avaliada, mas também pela região de amostragem. No Nordeste do Brasil, o mesmo autor, descreve as espécies *N. entreriana*, e *A. colon*, dentre as principais encontradas na região.

Na Bahia, Souza (1976) descreve a espécie *N. entreriana* como a principal praga das pastagens. Em trabalhos realizados em pastagens de *Brachiaria* sp., Santos e Correia (1979) capturaram *N. entreriana* em 40% dos municípios visitados e destacam sua importância na

região sudoeste do estado da Bahia. Já, Congio (2010) destaca também a importância de *A. colon*.

A espécie com menor frequência é *M. fimbriolata* que se restringe a poucos indivíduos ao longo do ano, provavelmente por ser típica da cana-de-açúcar (VALÉRIO, 1995), podendo migrar para as pastagens, se as condições de umidade e luz forem adequadas (VALÉRIO, 2009). Miranda *et al.*(2004), afirmaram que *M. fimbriolata*, distribuiu-se nos estados de São Paulo, Pernambuco e Alagoas devido à grande presença de lavouras de cana-de-açúcar. Vilas (2005), no estado de Rondônia, registrou a presença de *M. fimbriolata*, em pastagens de *Brachiaria* sp.

4.2 Flutuação populacional dos adultos e influência dos fatores climáticos

Ocorreram dois picos populacionais nas espécies mais frequentes -*N. entreriana* e *A. colon* - entre novembro de 2011 a janeiro de 2012 (verão) e também em junho de 2012 (inverno) (Figura 5). Bianco & Villa Corta (1978), realizaram trabalhos sobre dinâmica populacional de cigarrinha-das-pastagens com diferentes gramíneas e obtiveram o pico populacional dessa praga no verão para todas forrageiras avaliadas, onde foram coletadas três espécies deste inseto: *D. flavopicta*, *N. entreriana* e *M. fimbriolata*. Grisoto (2008) em trabalhos realizados em Piracicaba-SP, afirma que não apenas a ocorrência das cigarrinhas da espécie *M. fimbriolata*, coincide com a estação chuvosa do ano, mas como também o número de gerações.

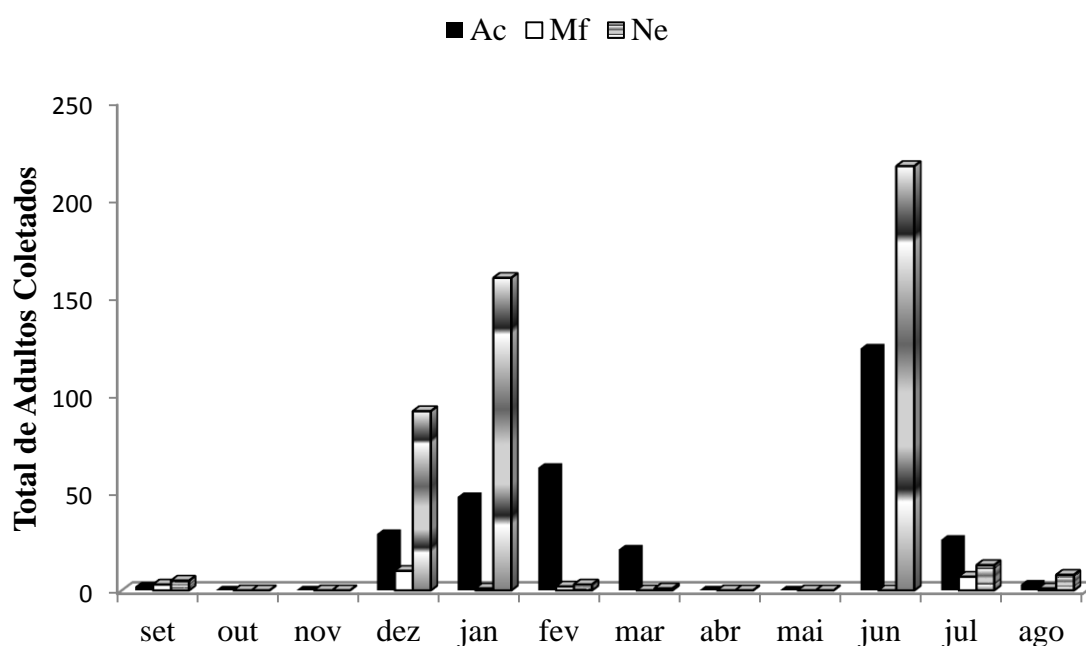


Figura 5: Flutuação populacional das espécies de cigarrinhas das pastagens *Notozulia entreiriana* (Ne), *Aeneolamia colon* (Ac) e *Mahanarva fimbriolata* (Mf) em *Brachiaria decumbens*. Itapetinga-Bahia.

No mês de junho, coletou-se um número elevado de cigarrinhas em relação ao esperado para este período do ano (inverno), superior até mesmo aos meses tradicionalmente associados a grandes infestações, devido às chuvas e à maior luminosidade como os meses de dezembro e janeiro. Possivelmente, os motivos para essa variação estejam ligados à baixa pluviometria registrada nos primeiros meses de 2012 (janeiro a abril) e à alta pluviometria em maio quando comparadas às médias históricas registradas para os últimos 18 anos (1995 a 2012), conforme pode ser verificado na Figura 6.

As análises de correlação com os dados climáticos mensurados – temperatura e umidade relativa nos dias da coleta e precipitação não apontaram uma influência significativa para as coletas de cigarrinhas adultas em quase a totalidade das correlações investigadas (Tabela 2). Apenas a coleta de *N. entreiriana* apresentou uma correlação negativa significativa com os valores de temperatura mensurados no mês anterior da coleta.

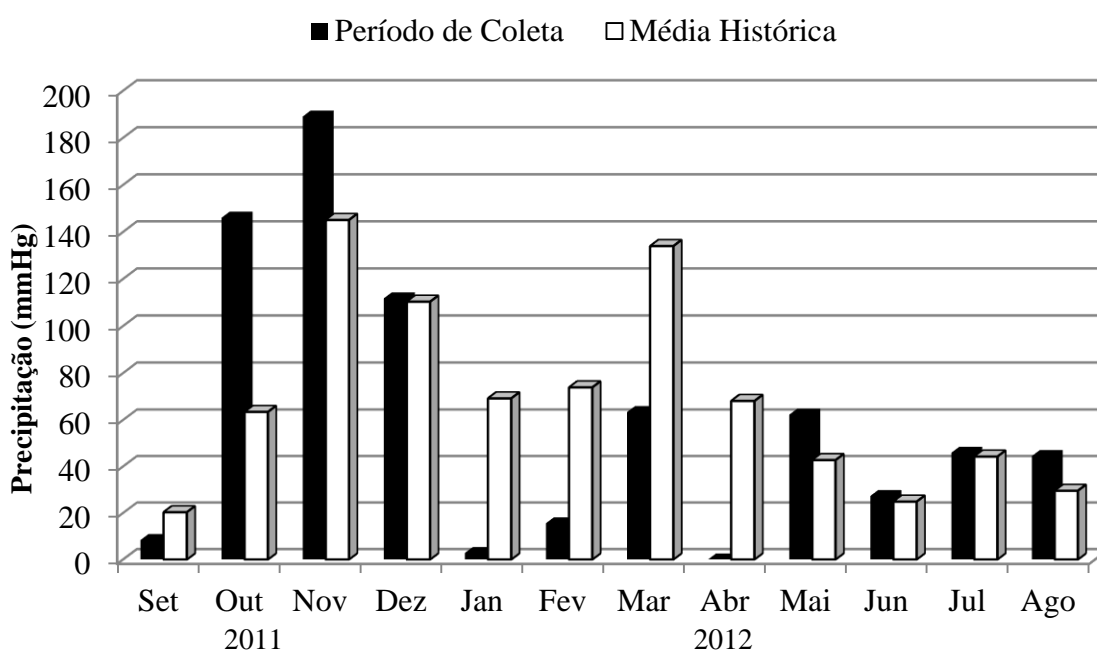


Figura 6. Precipitação em Itapetinga-Bahia durante o período de coleta (set a dez/2011 e jan a ago/2012), e as médias mensais do período 1995 a 2012.

Tabela 2: Valores das correlações de Spearman (rs) e probabilidade (p) para os valores de temperatura (TEMP), umidade relativa (UR), precipitação (PRECIP) na coleta de adultos de cigarrinhas-das-pastagens.(ns: não significativa).

	rs	p	rs	p	rs	p
<i>Aeneolamia colon</i>	2 meses anteriores		mês anterior		mês da coleta	
TEMP	-0,1	ns	-0,4	ns	-0,07	ns
UR	0,03	ns	0,49	ns	0,14	ns
PRECIP	0,22	ns	0,19	ns	-0,31	ns
<i>Mahanarva fimbriolata</i>						
TEMP	-0,37	ns	-0,41	ns	-0,44	ns
UR	-0,03	ns	0,57	ns	0,4	ns
PRECIP	0,67	ns	0,25	ns	0,24	ns
<i>Notozulia entreriana</i>						
TEMP	-0,07	ns	-0,64	0,03	0,15	ns
UR	-0,1	ns	0,48	ns	0,14	ns
PRECIP	0,18	ns	0,43	ns	-0,17	ns

Os dados referentes à precipitação, temperatura e umidade relativa do ar do local de estudos estão apresentados na Figura 7. Observa-se que em relação à precipitação, uma concentração das chuvas nos meses de outubro a dezembro, com índices superiores a 140 mm/mês, correspondendo a aproximadamente 65,23% do total de chuvas no período de um ano das coletas. As temperaturas se mantiveram entre as faixas de 22° a 35°C, comum à época do ano em Itapetinga e a variação da umidade relativa do ar esteve entre 40 e 84%.

Ott & Carvalho (2001), em trabalhos em Viamão-RS, analisando a sazonalidade de auquenorrincos, relataram que houve uma variação quantitativa de cigarrinhas nos verões dos anos de 1996 e 1997. O número de indivíduos ao longo do ano de 1997 variou em função do regime de chuvas, e pode ter influenciado a distribuição sazonal de cigarrinhas.

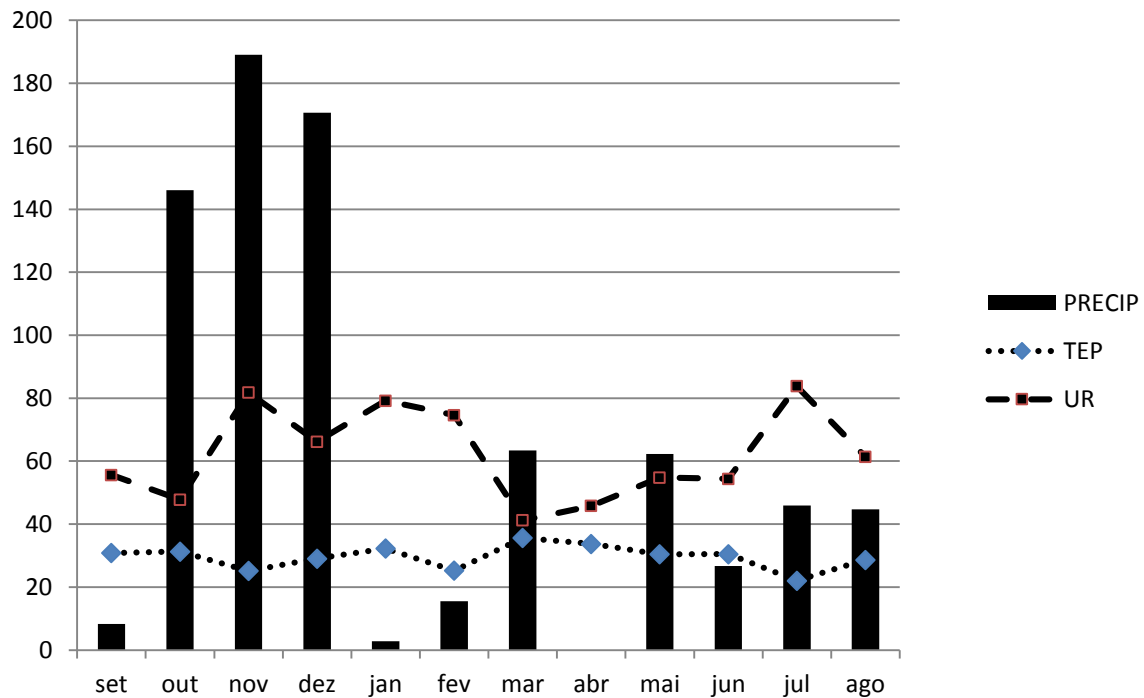


Figura 7. Variação dos dados climáticos mensurados: Precipitação (PRECIP), Temperatura (TEMP), Umidade Relativa (UR).

Esses dados não corroboram a literatura no que diz respeito à correlação entre a presença das cigarrinhas-das-pastagens e fatores climáticos. Vilas (2005), em trabalhos na região Norte do Brasil, verificou que a população de cigarrinhas-das-pastagens e seu comportamento estão estritamente relacionados com as condições climáticas, particularmente à elevada umidade e temperatura do solo. No Acre, Fazolin *et al.* (2009) afirmaram que os picos populacionais de insetos adultos de cigarrinhas-das-pastagens das espécies *N. entreriana* e *D. flavopicta* ocorrem entre os meses de dezembro e fevereiro, quando esse período do ano as temperaturas e índices pluviométricos se elevam. Lohmann *et al.* (2010) evidenciaram picos de *N. entreriana* associados aos maiores índices de precipitação e radiação solar e temperaturas médias acima de 20°C.

Trabalhos realizados na Colômbia por Holmann e Peck (2003) em *B. decumbens* indicaram que a duração do ciclo de vida e o número de gerações anuais de espécies de cigarrinhas dependem das condições locais de clima: em regiões úmidas é possível encontrar durante todo o ano, muito mais que em regiões mais secas, restritas à época das chuvas.

4.3 Flutuação das ninfas de cigarrinhas-das-pastagens

Apesar de as ninfas estarem presentes desde o início das coletas em setembro, verificou-se um aumento entre os meses de novembro de 2011 a fevereiro de 2012, com um pico expressivo em novembro (Figura 8), período com altos índices pluviométricos e de luminosidade. Nestes meses, em virtude das precipitações de novembro e dezembro, as condições foram favoráveis para o desenvolvimento das mesmas. Nos meses de março, abril e maio, houve alguma chuva, porém, não se constatou a presença de ninfas na área de coletas. A ocorrência de insetos adultos em junho, conforme consta na Figura 5, podem ser oriundos da área vizinha de *B. decumbens*, não monitorada.

Os dados revelam uma correlação positiva e significativa entre umidade relativa e a coleta de ninfas (Tabela 3). Os resultados corroboram as observações de Valério (2009), que afirmou que as ninfas dependem, para completar seu desenvolvimento, de alta umidade e de alta luminosidade, para secretarem espumas, que são provenientes da seiva do capim. Auad *et al.* (2009) encontraram correlações positivas entre a densidade populacional de ninfas de *D. schach* e fatores climáticos como precipitação, temperatura e umidade relativa do ar. Lohmann *et al.* (2010) em estudos conduzidos com *N. entrieriana* observaram correlações positivas e significativas entre temperatura e coletas de ninfas.

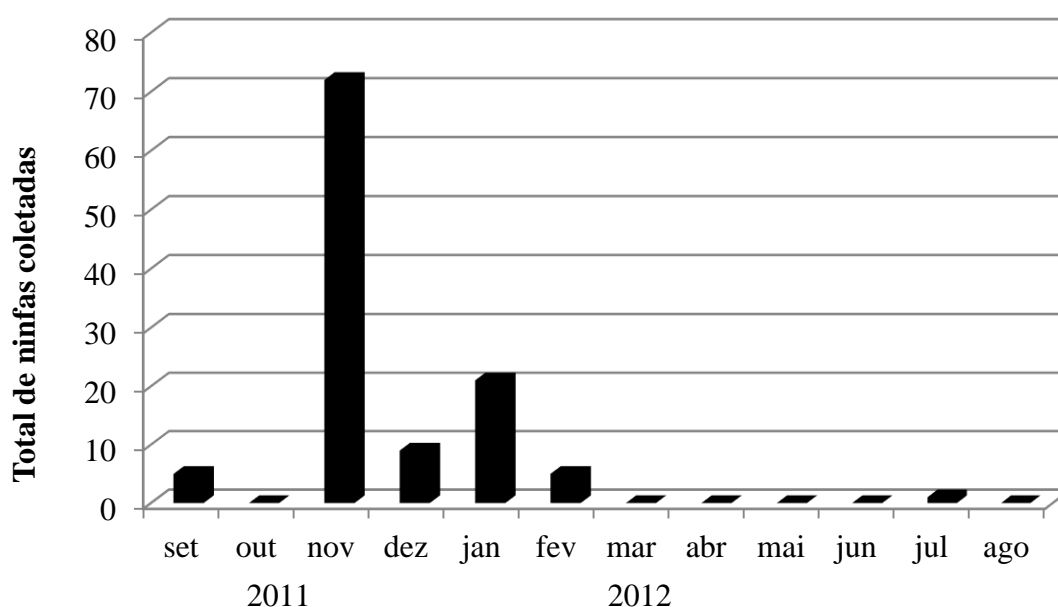


Figura 8. Ninfas de cigarrinhas das pastagens na área do *Brachiaria decumbens* em Itapetinga-Bahia.

Tabela 3. Valores das correlações de Spearman (rs) e probabilidade (p) para os valores de temperatura (TEMP), umidade relativa (UR), precipitação (PRECIP) na coleta de ninfas.

	rs	p	rs	p	rs	p
Ninfas	2 meses anteriores		mês anterior		mês da coleta	
TEMP	-0,32	ns	-0,06	ns	-0,23	ns
UR	0,3	ns	0,18	ns	0,61	0,034
PRECIP	0,44	ns	0,57	ns	0,1	ns

A eclosão das ninfas de *N. entreriana* ocorre somente em ambiente com umidade relativa de 100%, ou seja, com chuvas e com temperaturas elevadas, acima de 25°C. (MAGALHÃES, 1987). Melo *et al.* (1984) afirmam que a ocorrência das espécies cigarrinhas-das-pastagens vai depender da disponibilidade de água no solo e temperatura com médias de 18°C.

4.4 Influência do plantio da cana (*Saccharum sp*) na abundância de cigarrinhas coletadas

Na Figura 9, observa-se a relação da distribuição de adultos das espécies das cigarrinhas, em função das linhas de coletas (L1 a L5). As espécies *N. entreriana*, e *A. colon* têm uma distribuição relativamente uniforme. Entretanto, observou-se um crescimento acentuado de *N. entreriana* na Linha 5, que está mais próxima a uma área de pastejo com cultivo de *B. decumbens*.

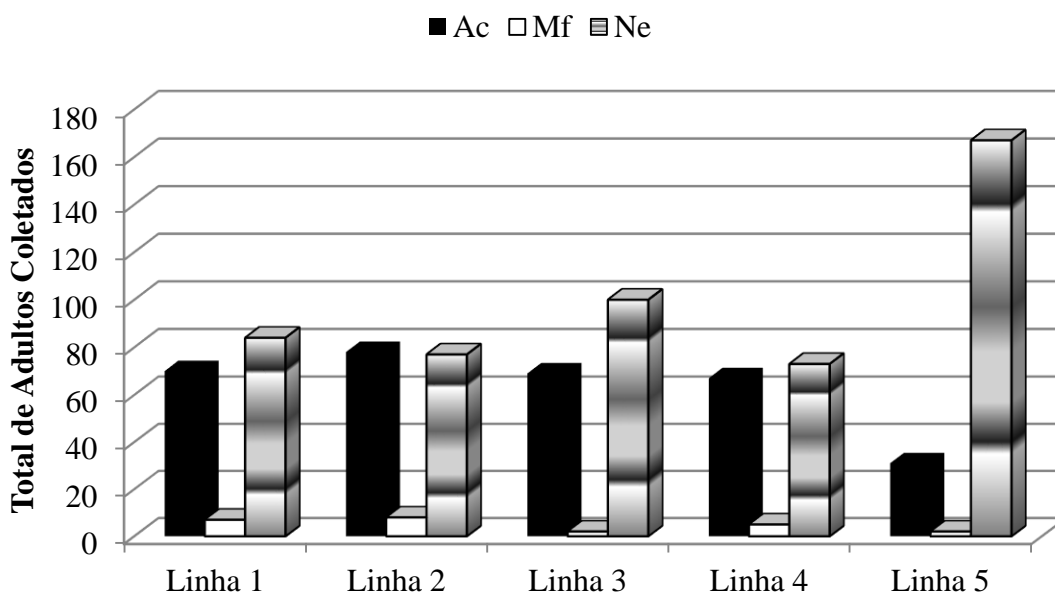


Figura 9. Total de indivíduos adultos coletados por espécies em cada Linha: (Ac) *Aeneolamia colon*, (Mf) *Mahanarva fimbriolata* e (Ne) *Notozulia entreriana*. Itapetinga-Bahia.

A espécie *M. fimbriolata*, cigarrinha típica da cana, tem a sua frequência uniforme ao longo das cinco linhas, não sendo observada uma maior distribuição das mesmas nas proximidades à plantação de cana, avaliada pelo teste de Kruskal-Wallis ($H= 2,83$, $p=0,66$). Considerando a distância entre as linhas (5,5m), as cigarrinhas migraram pelo menos 25m. Este fato deve ser relevante no manejo das pastagens consorciado ao plantio de cana, bem como devem ser estudados os danos da espécie *M. fimbriolata* em pastagens de maneira geral, significando assim que pastagens de *B. decumbens* consorciadas com cana-de-açúcar devem estabelecer um limite de 25 metros de distância, para evitar migrações de adultos de *M. fimbriolata*. Congio (2010), em estudos com *M. fimbriolata* em condições de campo, afirma que insetos adultos estão presentes de seis meses a um ano, a depender das condições de climas locais e que os danos às pastagens ocorrem de maneira contínua ao longo das estações de chuvas, alternando períodos de alimentação de ninfas e adultos.

Segundo Almeida *et al.* (2000), há trabalhos publicados relatando a presença de cigarrinhas do gênero *Mahanarva* em pastagens no Brasil, visto que a mesma é típica da cana. Valério & Oliveira (2005) afirmam que as cigarrinhas pertencentes a esse gênero não são típicas das pastagens. Em geral, são cigarrinhas maiores que as demais e inicialmente eram associadas às gramíneas de maior porte, como por exemplo, capim elefante e cana-de-açúcar.

Com relação às ninfas, observou-se que as Linhas 1 e 2 concentram 66,17% das ninfas coletadas (Figura 10), apesar de também não ter sido observada uma influência significativa das linhas nas coletas de ninfas pelo teste de Kruskal-Wallis ($H=3,27$; $p=0,51$). As respectivas linhas se encontraram mais próximas à plantação de cana-de-açúcar, onde possivelmente as condições ambientais de umidade e temperatura favoreceriam a postura desses insetos.

Os fatores ambientais monitorados durante a coleta não variavam nas diferentes linhas onde as ninfas foram coletadas (Tabela 4) evidenciam que os valores de temperatura e umidade aumentaram com a distância do plantio de cana-de-açúcar, mas não significativamente ($F=2,22$; $p=0,092$).

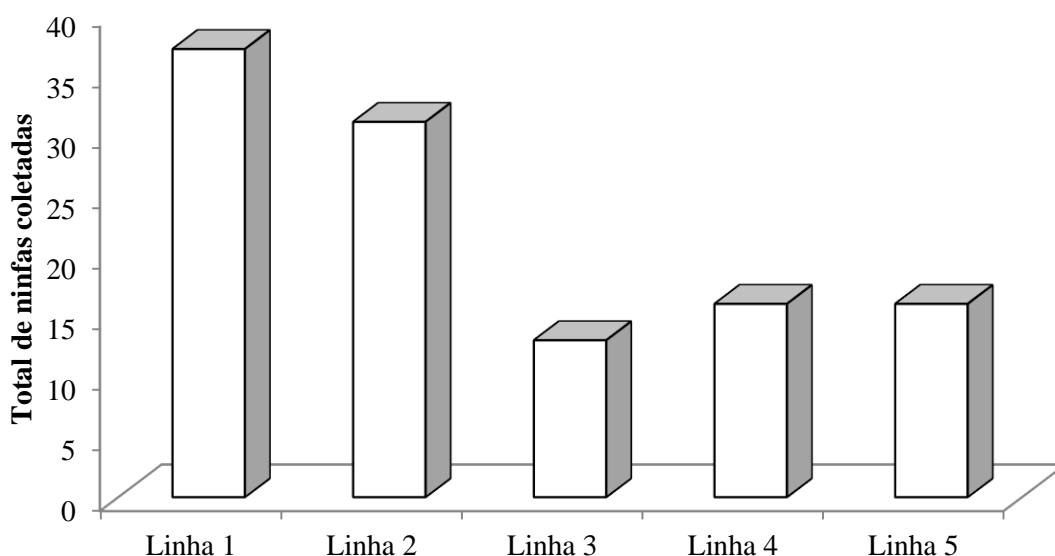


Figura 10. Total de ninfas coletadas em cada linha na área de coletas da UESB-Itapetinga-Ba.

Tabela 4. Médias de temperatura (°C) e Umidade Relativa (%) por linhas de coletas na área da UESB-Itapetinga-Ba.

	L1	L2	L3	L4	L5
Temperatura(C°)	27,62	28,38	30,05	30,90	30,95
UR (%)	71,17	65,00	62,92	56,33	55,67

Congio (2010) descreve que o desenvolvimento das ninfas de *M. fimbriolata* foi considerado ótimo nas temperaturas de 30 a 32°C em campo, chegando até a fase adulta alcançando o índice de 75,8% de sobrevivência. Fazolin *et al.* (2009) registraram picos de populações de ninfas entre os meses de outubro a fevereiro, no Acre. Segundo Grisoto (2008), parâmetros como duração e sobrevivência da fase de ninfa podem ser utilizados para verificar a qualidade nutricional da fonte de alimento e das condições favoráveis do ambiente.

4.5 Cigarrinhas-das-pastagens nas duas propriedades

Foram coletados 1024 adultos de cigarrinhas nas duas propriedades amostradas, entre os meses de novembro e dezembro de 2012 e janeiro de 2013, pertencentes a duas espécies: *N. entreriana* (86,62%) e *A. colon* (13,38%).

Na propriedade A foram coletados 356 indivíduos, sendo 265 da espécie *N. entreriana* e 91 de *A. colon* (Figura 11) e na propriedade B, 668 indivíduos, sendo 622 da espécie *N.*

entreriana 622 e 46 de *A. colon* insetos (Figura 12). A quantidade de cigarrinhas coletadas na propriedade B foi quase o dobro da propriedade A, provavelmente devido às condições de pastagens nesta propriedade estarem visivelmente com maior volume foliar e solo em melhor estado de conservação.

Segundo Dias-Filho & Andrade (2005), o declínio da fertilidade do solo, por causa da ausência de adubação e má formação das pastagens, foram a principal causa atribuída à degradação das pastagens em alguns estados da região Norte, e não propriamente as cigarrinhas. Ainda, segundo Barbosa (2006), pastagens bem manejadas e mantidas em solos corrigidos e adubados, são menos vulneráveis ao ataque de insetos-praga, de maneira geral.

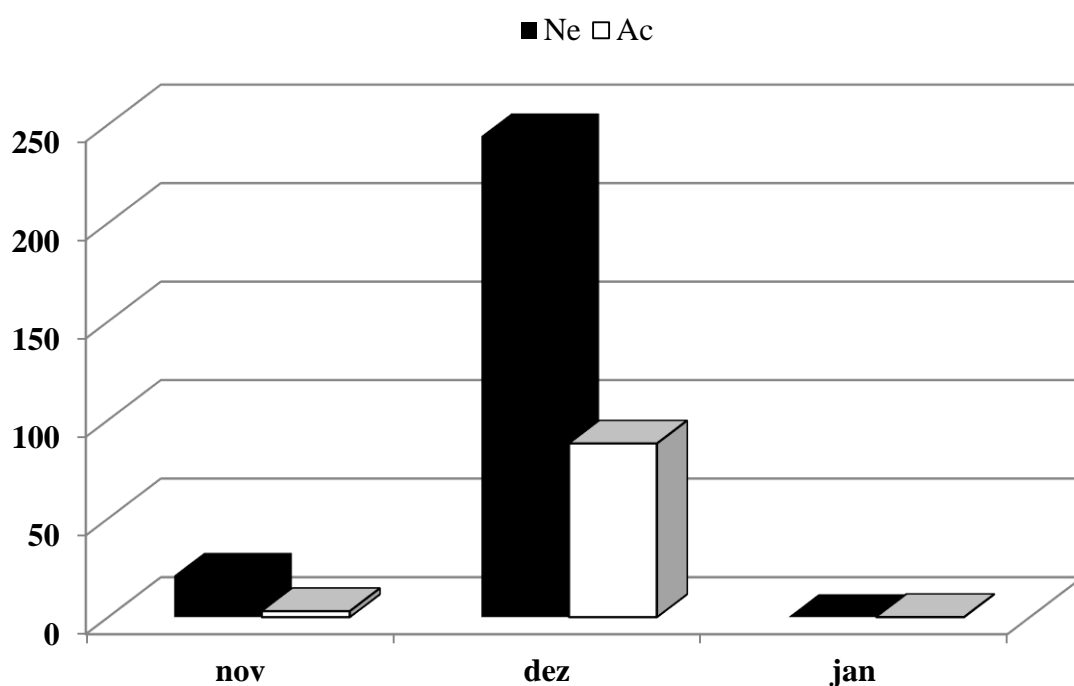


Figura 11. Adultos das cigarrinhas *Notozulia entreriana* (Ne) e *Aeneolamia colon* (Ac) sobre *Brachiaria decumbens* na propriedade A, Itapetinga-Bahia.

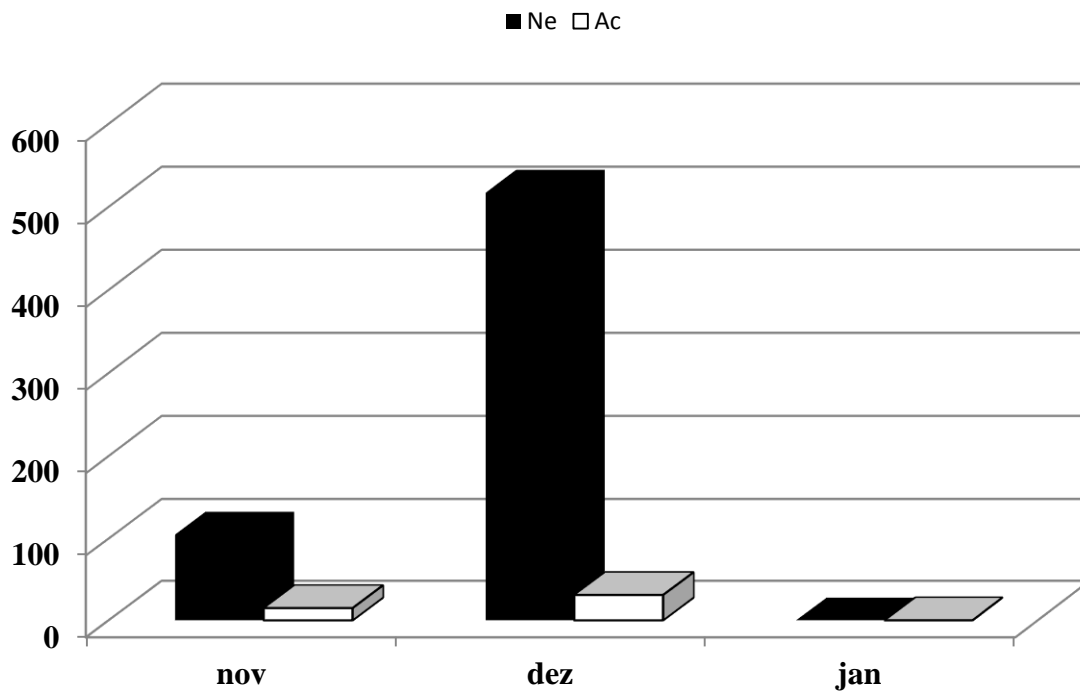


Figura 12: Adultos das cigarrinhas *Notozulia entreriana* (Ne) e *Aeneolamia colon* (Ac) sobre *Brachiaria decumbens* na propriedade B, Itapetinga-Bahia.

O que foi observado nos resultados das coletas nas duas propriedades em relação à diversidade das espécies, repete-se com as mesmas espécies coletadas na UESB (*N. entreriana* e *A. colon*) com exceção da espécie *M. fimbriolata*, encontrada na UESB, na pastagem de *B. decumbens*.

Analisando a frequência dos insetos nos meses de novembro e dezembro de 2012 e janeiro de 2013, percebe-se nas Figuras 11 e 12, que tanto na propriedade A quanto a propriedade B, no mês de dezembro houve uma maior coleta de indivíduos de *N. entreriana* nas duas propriedade e *M. fimbriolata* na propriedade A. Isso ocorreu devido ao grande volume de chuvas que caiu no mês de novembro em Itapetinga (327 mm) entre os dias 02 a 18/11. Após esse período, as chuvas retornaram no dia 16/01/13, ficando assim quase 60 dias sem chuva, e no mês de janeiro choveu 115,95mm, dados do laboratório de forragicultura da UESB em Itapetinga-BA.

A espécie *N. entreriana*, ocorreu com maior frequência em todos locais coletados neste estudo. A ocorrência predominante de *N. entreriana* nas pastagens em Itapetinga é provavelmente à sua adaptação às irregularidades de precipitação, e as condições de umidade e temperatura. Também, a espécie *A. colon* ocorre em todas elas, porém, com uma frequência menor, provavelmente por limitações com relação à disponibilidade umidade e de precipitação.

Contudo, estas espécies são comuns na região do município de Itapetinga, sudoeste da Bahia, como citaram Menezes (1982); e Congio (2010).

Silveira Neto *et al.* (1986) estabeleceram o zoneamento climático para as cigarrinhas-das-pastagens no Brasil através de climogramas adaptados ao balanço hídrico (evapopluviogramas). Com isso, percebe-se que o fator limitante para um número maior de gerações de cigarrinhas no município de Itapetinga é o clima, com sua irregularidade, porque, de acordo com o autor, a região geográfica onde o município se encontra é b(Id) entre 20-40, área considerada de desenvolvimento pequeno, com três gerações no período favorável do ano, como foi observado na UESB e nas duas propriedades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Foram encontradas três espécies de cigarrinhas associadas às pastagens, *Notozulia entreriana*, *Aeneolamia colon* e *Mahanarva fimbriolata*.
2. A espécie *Mahanarva fimbriolata* apesar de ser típica da cana, ampliou sua distribuição invadindo a área de pastagens. Essa possibilidade deve ser levada em conta no planejamento de implantação de culturas associadas – pastagens e cana com limite de 25 metros;
3. No período houve dois picos populacionais para as espécies de cigarrinhas estudadas, *Notozulia entreriana* e *Aeneolamia colon*. O primeiro em novembro e dezembro, associado às chuvas tradicionais deste período;
4. E o pico populacional de junho, que provavelmente está associado à distribuição das chuvas nos meses de março a maio;
5. A espécie *Notozulia entreriana* deve ser considerada a espécie chave na tomada de decisões sobre o manejo das pastagens em Itapetinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.E.M.; FILHO, A.B.; COSTA, V.A.; LEITE, L.G.; RAMIRO, Z.A. RUSSOMANO, O.M.R.; GRUPPA, P.C.; CALIL, E.M.B. Manejo integrado de pragas e doenças das pastagens. São Paulo: **Secretaria de Agricultura e Abastecimento**, p. 50, 2000.

ALVES, S.B. Fungos entomopatogênicos. In: ALVES, S.B., (Ed.). Controle microbiano de insetos. Piracicaba: **FEALQ**, p. 289-381, 1998.

ARAÚJO, D.O.B de. D'AGUIAR, Z.M.F. Controle biológico das cigarrinhas-das-pastagens. Salvador: **INSTITUTO BIOLÓGICO DA BAHIA**, 1975.

AUAD, A.M., CARVALHO, C.A. de, SILVA, D.M. da, DERESZ, F. FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS EM BRAQUIARIA E CAPIM ELEFANTE. Brasília: **Revista Pesquisa Agropecuária Bras**, v. 44, n. 9, p. 1205-1208, set. 2009.

AZEVEDO FILHO, W.S.de, PALADINI, A.; BOTTON, M.; CARVALHO, G.S.; RINGEMBERG, R.; LOPES, R.S. Espécies de Cercopídeos (Hemiptera: Cercopidae) associados a cultura da videira no Brasil. Porto Alegre: **Biociências**, v. 15, n. 2, p.180-206, jul. 2007.

BARBOSA, I.R.; VALÉRIO, J.R.; ROCHA, M.A.G.; FIGUEIREDO, D.M.; OLIVEIRA, M.C.M. Níveis de infestação de adultos das cigarrinhas (Homoptera: Cercopidae) em pastagens de diferentes gramíneas forrageiras. In: SCHENK, M.A.M.; LIMA, E.C.N.Z.; CINTRA, M.A.M. de U; COSTA, F.P. Despertando vocações: a Embrapa Gado de Corte pesquisando com o estudante. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, p. 27-28, 2001.

BARBOSA, I. R. Utilização de fungos entomopatogênicos para o controle de cigarrinhas das pastagens. In: FERNANDES, O. A.; CORRÊA, A. do C. B.; BORTOLI, S. A. de (eds.). Manejo integrado de pragas e nematoides, vol. 1. Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina, Veterinária e Zootecnia (FUNEP), Jaboticabal, Brasil.1990. p. 171-182.

BARBOSA, R. A. Morte de pastos de braquiárias. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 2006. 206 p.

BERNARDO, E. R. A.; ROCHA, V. F.; PUGA, O. SILVA, R. A. Espécies de cigarrinha-das-pastagens (Hemiptera:Cercopidae) no meio-norte do Mato Grosso. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 369-371, 20.

BIANCO, R.; VILLA CORTA A. Dinâmica populacional das “cigarrinhas-das-pastagens” em diferentes tipos de forrageiras e sua correlação. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 3, CONGRESSO BRASILEIRO

DEENTOMOLOGIA, 5, 1978. Ilhéus/Itabuna, Resumos Ilhéus/Itabuna, Sociedade Entomológica do Brasil. 1978.

BOGDAN, A. V. Tropical pasture and fodder plants – Grasses and legumes. London and New York, 475 p., 1977.

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, 1999.

CASTRO, M.C.R., FILHO, F.L., ZINGERTAS, M.R. de B., MEDEIROS, M.O. ESPÉCIES ADULTAS DE CIGARRINHAS (HOMOPTERA: CERCOPIDAE) SOBRE *Brachiaria dictyoneura*, na região de Rondonópolis, MT. **Revista Biodiversidade**, v. 6. n. 1, 2007.

CEPLAC, identificação, distribuição geográfica e plantas hospedeiras. Itabuna, BA. Centro de Pesquisas do Cacau-CEPEC. Boletim Técnico 104, p. 48, 1983.

CONGIO, GUILHERMO. Caracterização e quantificação dos danos causados por cigarrinhas adultas do gênero *Mahanarva* sp. (Hemiptera: Cercopidae) em *Brachiaria Brizantha* cv. Marundu. Guilherme Francklin de Souza Congio-Piracicaba-2010, Dissertação de Mestrado- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2010.

COSENZA, G. W. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha das pastagens, *Deois flavopicta* (Stal, 1854). Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1981. 16p. (Boletim de Pesquisa, 07).

COTTAS, M. P.; RAMIRO, Z. A. Flutuação populacional de cigarrinha das pastagens em duas variedades de *Brachiaria* na Região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.10, n.1, p.51-60, 1981.

DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. Pastagens no ecossistema trópico úmido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005. Goiânia: SBZ: Universidade Federal de Goiás, p. 94-104, 2005

DOMINGUES, J.M.; SANTOS, E. M. S. Estudo da biologia da cigarrinha das pastagens, *Zulia entreriana* (Berg, 1879), e sua curva populacional no Norte do Estado de Espírito Santo. Vitória: EMCAPA, 1975. 36p. (Boletim Técnico 2).

DUARTE, M. de L.R.; ALBUQUERQUE, F.C.; SANHUEZA, R.M.V.; VERZIGNASSI, J.R.; KONDO, N. Etiologia da podridão do coleto de *Brachiaria brizanthain Deois flavopicta* (Homoptera: Cercopidae): Roles of temperature and moisture in nature. **Environmental Entomology**, v. 29, n. 4, p. 714-720, 2007.

EL-KADI, M. K. Flutuação populacional de cigarrinhas das pastagens no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENTOMOLOGIA. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5, 1978. Ilhéus/ Itabuna, Resumos Ilhéus/ Itabuna, Sociedade Entomológica do Brasil, p.64-65, 1978.

FAZOLIN, M.; COSTA, C.R. da, ESTRELA, J.L.V., HESSEL, C.E., ANDRADE, C.M.S de. Levantamento de insetos-praga associados aos capins Tanner-gross, Tangola e Estrela africana no Acre. Amazônia: **Ciência e Desenvolvimento/Banco da Amazônia**. v. 4, n. 8 jan./jun. 2009.

FERREIRA, E. Homópteros associados ao arroz / Evane Ferreira, José Alexandre Freitas Barrigossi, Emílio da Maia de Castro. – Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003.44 p. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644; 152)1. Arroz – Homóptero. 2. Arroz – Praga. I. Barrigossi, José Alexandre Freitas. II. Castro, E. da Maia de. III. Título. IV. Embrapa Arroz e Feijão. V. Série.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L. ;BATISTA, G. D. de.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. ; ALVES,S. B. Manual de Entomologia Agrícola. Piracicaba 2002. 920p.

GARCIA, J.F.; BOTELHO, P.S.M.; PARRA, J.R.P.; Técnicas de criação, em laboratório de *Mahanarva fimbriolata* (Stal) (Hemiptera: Cercopidae). USP/ESALQ-Departamento de Entomologia, fitopatologia e zoologia agrícola. Piracicaba-SP-2007.

GRISOTO, Eliane. Resistência de gramíneas a *Mahanarva fimbriolata* (STAL1854) (Hemiptera: Cercopidae). Eliane Grisoto-Piracicaba-2008. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-2008.

GUAGLIUMI, P. 1972. As cigarrinhas-das-pastagens pragas da cana de açúcar no nordeste do Brasil. 10 ed. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e Alcool, 1972. 622p. (Coleção Canavieira).

HAMMER, Ø; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Paleontologica Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.

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(2): 275-284, 2003.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades, acessado em 12/06/12. <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

KARIA, C.T. Desenvolvimento de cultivares do gênero *Brachiaria* no Brasil. Planaltina-DF: EMBRAPA CERRADOS, 2006. 58p. (Documentos EMBRAPA CERRADOS, ISSN 1517-5111; 163).

KOLLER, W.W., VALÉRIO, J.R.; Preferência alimentar de cigarrinhas-das-pastagens por plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk com diferentes características morfológicas. **Anais da sociedade entomológica do Brasil**, v. 16, n.1, p.131-143, 1987.

LIMA, E. M.; PINTO, J. E. S., ECONOMIA E MEIO AMBIENTE: CENÁRIO ATUAL E TENDÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE ITAPETINGA, BAHIA – BRASIL, Vitória da Conquista, 2007.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrado: evolução das pesquisas para desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: alternativas viáveis visando à sustentabilidade dos ecossistemas de produção de ruminantes nos diferentes ecossistemas, Goiânia: **SBZ**. p. 56-84, 2005.

MAGALHÃES, B. P.; PARRA, J.R.P. SILVA, A. DE B. TÉCNICA DE CRIAÇÃO E BIOLOGIA DE DEOIS INCOMPLETA EM BRACHIARIA. **PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA**, v. 22, p. 137-144, 1987.

MELO, L. A. DA S. ESTUDO POPULACIONAL DAS CIGARRINHAS DAS PASTAGENS (HOMÓPTERA: CERCOPIDAE) SOBRE BRACHIARIA DECUMBENS STAFF, NA REGIÃO DE CAMPO BELO, MG. 1982. 87F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM AGRONOMIA) – ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUÍS DE QUEIROZ. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, PIRACICABA, 1984.

MENEZES, M.; RUIZ, M. A. M. Aspectos da resistência de três gramíneas forrageiras ao ataque de *Zulia entreriana* (Berg) (Homoptera: Cercopidae). Rev. Theobroma, v. 11, n. 1, p. 53-59, 1981.

MENEZES, M. As cigarrinhas das pastagens (Homoptera: Cercopidae) na região sul da Bahia, Brasil: identificação, distribuição geográfica e plantas hospedeiras. Itabuna, BA. Centro de Pesquisas do Cacau-CEPEC. Boletim Técnico 104, 48p. 1982.

MENDONÇA FILHO, A. Introdução da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar *Mahanarva fimbriolata* (Stal), no estado de Alagoas, Brasil. Importância econômica e controle. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL, 6, Maceió, p. 207-212, 1996.

MILANEZ, J.M. ; MILDE, L.C.E. ; PARRA, J.R.P. Estimativa da constante térmica das Cigarrinhas-das-pastagens. *Notozulia entreriana* (Berg, 1879) e *Deois acanthodeois*, *D.flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae) em condições de campo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 12, p. 12, 1983.

MIRANDA, L.L.D.; COELHO, A.L.; FERREIRA, J.M.G. Influência da época de aplicação de Inseticidas no Controle de *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae), na Qualidade e na Produtividade da Cana-de-açúcar. Neotropical Entomology 33(1): 091-098 (2004) Instituto Agrônomo - Centro de Cana-de-açúcar, Ribeirão Preto, SP.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. Entomologia Econômica. São Paulo, Livro ceres Ltda. 1981. 314p.

NACHAPPA, P. BIOLOGY AND MANAGEMENT OF TWOLINED SPITTLEBUG, *PROSAPIA BICINCTA* (SAY) (HEMPTERA: CERCOPIDAE) IN TURFGRASS. University of Georgia, 2004.

NILAKHE, S. S.; BUAINAIN, C. M. Observations on movement of spittlebug adults. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 123-134 1988.

OTT, P A.; CARVALHO S. GERVÁSIO. ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA Comunidade de Cigarrinhas (Homoptera: Auchenorrhyncha) de uma Área de Campo do Município de Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. Londrina: **Neotropical Entomol**, v. 30, n. 2, Jun. 2001.

PECK, D. C. Natural history of the spittlebug *Prosapia bicincta* (Homoptera: Cercopidae) in association with dairy pastures of Costa Rica. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 91, n. 4, p. 435-444, 2001.

PEREIRA, J.R. Pragas e doenças em pastagens e forrageiras – Curso de pecuária leiteira. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1990. 38p. (Documentos, 45).

PEREIRA, M.F.A., BENEDETTI, R.A.L., ALMEIDA, J.E.M. EFICIÊNCIA DE METARHIZIUM ANISOPLIAE (METSCH) SOROKIN NO CONTROLE DE *Deois flavopicta* EM PASTAGENS DE CAPIM-BRAQUIÁRIA *Brachiaria decumbens*. **Revista do Arq. Inst. Biol. de São Paulo**, v. 75, n. 4, p. 465-469, out/dez. 2008.

PIRES, C. S. S.; SUJJI, E. R.; FONTES, E. M. G.; TAUBER, C. A.; TAUBER, M. J. Dry-season embryonic dormancy in *Deois flavopicta* (Homoptera: Cercopidae): roles of temperature and moisture in nature. **Environmental Entomology**, v. 29, n. 4, p. 714-720, 2000.

RAMOS, I. M. Biologia da cigarrinha da pastagem *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae). Piracicaba, ESALQ, 72p. 1976. [Dissertação de Mestrado]

SANTOS, Z. F. da A. F.; CORREIA, J.S. Identificação das diferentes espécies de cigarrinha das pastagens e hospedeiros, no estado da Bahia, Salvador: EPABA. 1979. 9p. (Comunicado técnico, 42).

SEIFFERT, N.F. Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria*. Campo Grande: **EMBRAPA GADO DE CORTE -CIRCULAR TÉCNICA**, n. 1, 1980.

SILVEIRA NETO, S. Controle de insetos nocivos às pastagens de *Brachiaria* spp. In: Simpósio Sobre Manejo Da Pastagem, 11, 1994, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, p.73-97. 1994.

SILVEIRA NETO, S., J.R.P. Parra, R.A. Zucchi e S.B. Alves. 1986. Zoneamento ecológico para as cigarrinhas-de-pastagens (Homoptera, Cercopidae) no Brasil. **An. Soc. Entomol. Brasil** 15: 149-159.

SOULIER-PERKINS, A. COOL – Cercopid Organised On Line. <http://hemiptera-databases.org/cool/> - acessado em 13 de junho de 2013.

SOUZA, H.M.F. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DADOS CLIMÁTICOS E OS SURTOS DA CIGARRINHA DAS PASTAGENS *ZULIA ENTRERIANA* (BERG) E *AENEOLAMIA SELECTA*

(WALKER), NO PERÍODO DE 1973 A 1975. INSTITUTO BIOLÓGICO DA BAHIA, 1976. 116 P. (BOLETIM TÉCNICO, 1).

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. EMPRESA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. 42-OUT. 2008.

SUJII, E. R. Modelagem e simulação da dinâmica populacional da cigarrinha das pastagens, *Deois flavopicta* (Homoptera: Cercopidae). 1998. Não paginado. Tese (doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

SUJII, E. R.; GARCIA, M. A.; FONTES, E. M. G. Movimentos de migração e dispersão de adultos da cigarrinha das pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 471-480, 2000.

SUJII, E. R.; GARCIA, M. A.; FONTES, O'NEIL, J.ROBERT. A predação como fator de mortalidade em populações de cigarrinha *Deois flavopicta* Stal (Homoptera: cercopidae). **Neotropical Entomol.**, v. 31, n. 4, dez. 2002.

TEIXEIRA, C.A.D. Dinâmica populacional da cigarrinha das pastagens (*Deois incompleta*) em *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* em Porto Velho – RO. Porto Velho: **EMBRAPA – CPAF**, 2p (documento 136), 1996.

VALÉRIO, J.R. Cigarrinha-das-pastagens. EMBRAPA GADO DE CORTE, 2009. Campo Grande: **DOCUMENTOS/ EMBRAPA Gado de corte**, 179.

_____. Avaliação de gramíneas forrageiras visando resistência à cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera, Cercopidae). In: PIZARRO, E. A. (ed.). 1a. reunión sabanas de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Brasília: **Working document**, n. 117. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), EMBRAPA, e CIAT, Cali, Colombia. p. 493-496. 1992.

_____. About the evaluation of forage grasses aiming resistance to the spittlebugs (Homoptera, Cercopidae) In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, 13., 1995, The Hague. Abstracts. European Journal of Plant Pathology, Dordrecht. Abstract n. 1058, 1995.

VALÉRIO, J. R.; NAKANO, O. Danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) em plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf mantidas em diferentes níveis de umidade. Anais **da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 16, n. 2, p. 341-350, 1987 a.

_____. Dano causado por adultos da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) na produção de raízes de *Brachiaria decumbens*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 16, n. 1, p. 205-212, 1987.

_____. Locais de alimentação e distribuição vertical de adultos da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) em plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 17, n. 2, p. 519-529, 1988.

VALÉRIO, J. R.; KOLLER, W. W. Proposição para o manejo integrado das cigarrinhas das pastagens. **Pasturas Tropicales**, v. 15, n. 3, p. 10-16, 1993.

VALÉRIO, J.R.; LAPOINTE, S.L.; KELEMU, S.; FERNANDES, C.D. e MORALES, F. Pests and diseases of *Brachiaria*. In: MILES, J.W.; MAASS e VALLE, C.B. (Eds.) *The Biology, Agronomy and Improvement of Brachiaria*. CIAT, Cali, Colombia; p. 87-105, 1996.

VALÉRIO, J. R.; OLIVEIRA, M. da C. M. Parasitismo de ovos de cigarrinhas das pastagens (Homoptera: Cercopidae) pelo microhimenóptero *Anagrus urichi* Pickles (Hymenoptera: Mymaridae) constatado na região de Campo Grande: **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 1, p. 137-138, 2005.

VILAS, R. Dinâmica Populacional e Preferência Alimentar de cigarrinhas das pastagens em *Brachiarias* em Ji-Paraná-RO. Dissertação de Mestrado – UFRA e ULB – Ji-paraná, RO- 2005.

WATSON. L, DALLWITZ. MJ. Os gêneros de grama do mundo: descrições, ilustrações, identificação e recuperação de informação, 2008.