



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS - *CAMPUS* ARAGUATINS.
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

EDUARDA FERNANDA GOMES VIEGAS

**DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DE CIGARRINHAS EM ÁREA DE
PASTAGEM ADJACENTE A FRAGMENTO FLORESTAL NO EXTREMO
NORTE DO TOCANTINS**

ARAGUATINS-TO

2016

EDUARDA FERNANDA GOMES VIEGAS

**DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DE CIGARRINHAS EM ÁREA DE
PASTAGEM ADJACENTE A FRAGMENTO FLORESTAL NO EXTREMO
NORTE DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, como exigência para à obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Robson José da Silva

ARAGUATINS-TO

2016

Viegas, Eduarda Fernanda Gomes
Diversidade e Abundância de Cigarrinhas em Área de Pastagem
Adjacente a Fragmento Florestal no Extremo Norte do Tocantins. / Eduarda
Fernanda Gomes Viegas – Araguatins, 2016.

51 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em
Agronomia) - – Instituto Federal de Educação do Tocantins, Campus Araguatins.
2016.

Orientador (a): Prof. Dr. Robson José da Silva

1. Auchenorrhyncha 2. Biodiversidade 3. Controle Biológico Conservativo
I. Título

DEDICATÓRIA

A Deus, pelo direito a vida.

A minha mãe Maria do Socorro Gomes Viegas (*in memória*) por ter sido meu exemplo de vida e por me ensinar a buscar meus ideais, com garra, perseverança, humildade e determinação.

A minha irmã Weslla Taina Gomes Viegas, companheira, razão de minha vida e amiga.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por iluminar meu caminho, e por me permitir chegar até aqui;

A minha família pelo incentivo e por acreditarem em mim; Em especial aos meus tios Severo Gomes e Antônia de Sousa Gomes por ter me acolhido no momento mais difícil da minha vida; Aos meus primos Jailson de Sousa Gomes, Joceleia de Sousa Gomes por toda a contribuição para obter meus objetivos.

Aos meus tios Jecivan Barbosa e Ivonete pelo acolhimento no momento que mais precisei para realizar minha faculdade.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins* por contribuir para a realização deste trabalho e com minha formação profissional;

Ao meu orientador professor Dr. Robson José da Silva pela amizade, confiança, paciência, dedicação e profissionalismo na realização deste trabalho;

A professora Ma. Clarice Guilherme Barreto pela amizade, confiança, paciência, dedicação profissional e por todas as coisas boas que eu aprendi estando em sua companhia;

A professora Ma. Erica Ribeiro de Sousa Simonetti pela amizade, confiança, paciência, dedicação profissional e por todas as coisas boas que eu aprendi estando em sua companhia;

Ao professor Dr. Marcus André Ribeiro Correia pela amizade, confiança, dedicação profissional nos momentos bons e nos apertos;

Ao professor Me. Marcio Rogerio Pereira Leite pela amizade, confiança, dedicação profissional e por todos os seus bons conselhos;

À técnica do laboratório de Bromatologia Maristela Tavares Gonçalves pela amizade, confiança, paciência, dedicação profissional e profissionalismo na realização deste trabalho;

Aos funcionários terceirizados de empresa Fênix por sua dedicação profissional;

Aos amigos e amigas que voluntariamente dedicaram parte de seu tempo para a realização deste trabalho: Ana Flávia, Cristiely Maria, Wanderson de Sousa, Maiara Moraes, Maria Aparecida, Daniela Silva, Rudiney, Jackelyne, Rodrigo, Marcelo, Thatyla, Rafael, Vanessa, Cleane, Lindomar.

E aos demais professores e servidores que tive o prazer de conhecer ao longo do Curso de Agronomia, em especial Diego Rene, Cleofan Cardoso, Roberta de Freitas, Ana Gabriela, André Chagas, Daniel Colares, Paulo Hernandes, Henrique, Laerton, Tia Lúcia, Baltazar, José Armando, Eraldo, Ágila, Rejane e aos demais que de forma indireta incentivaram-me, a vencer este desafio.

EPÍGRAFE

*“O fracasso jamais me surpreenderá se a
minha vontade de vencer for
suficientemente forte”*

— Og Mandino

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABELAS	XIII
RESUMO.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA.....	19
3.2 PRINCIPAIS CULTURAS AFETADAS PELAS CIGARRINHAS	20
3.3 PRINCIPAIS ESPÉCIES EM PASTAGENS.....	21
3.4 DESCRIÇÃO E BIOLOGIA DAS CIGARRINHAS DAS PASTAGENS	21
3.4.1 FASE OVO	22
3.4.2 FASE NINFA	22
3.4.3 FASE ADULTA	23
3.5 PRINCIPAIS MÉTODOS DE CONTROLE	23
4 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL.....	24
5 INFLUÊNCIA DO FRAGMENTO FLORESTAL.....	24
6 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
6.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	26
6.2 AMOSTRAGEM.....	27
6.3 ANÁLISE DOS DADOS	28
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
7.1 EFEITO DO FRAGMENTO FLORESTAL	33
7.1.1 ADULTOS	33
7.1.2 NINFAS E ESPUMAS	35
7.1.3 ESPÉCIES PREDOMINANTES	36

7.2	FLUTUAÇÃO POPULACIONAL	38
7.2.1	ADULTOS, NINFAS E ESPUMAS	38
7.2.2	ESPÉCIES PREDOMINANTES	41
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem aérea do Instituto Federal do Tocantins-Araguatins, local do experimento.....	26
Figura 2. Modelo do Transecto na área de pastagem adjacente ao fragmento florestal (● pontos amostrais).....	27
Figura 3. Captura dos adultos por meio de uma rede entomológica de varredura em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.	28
Figura 4. Contagem de Ninfas e Espumas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.....	28
Figura 5. Espécies predominantes coletadas na área de pastagem adjacente ao fragmento florestal.....	32
Figura 6. Porcentagem de espécimes e espécies encontradas de cada família de cigarrinhas em área de pastagem adjacente ao fragmento florestal. Período de Fevereiro/2014 a Junho/2015. A: Porcentagem de espécimes. B: Porcentagem de espécies. n^1 : número total de indivíduos; n^2 : número total de espécies.....	33
Figura 7. Número de espécies de cigarrinhas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.....	34
Figura 8. Número de indivíduos de cigarrinhas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.....	34
Figura 9. Número de ninfas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.	35
Figura 10. Número de espumas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.....	36
Figura 11. Número de <i>Deois flavopicta</i> em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.....	36
Figura 12. Número de <i>Deois grandis</i> em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.....	37
Figura 13. Número de <i>Bladina malaisei</i> em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.....	37
Figura 14. Número de <i>Deois incompleta</i> em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.....	38
Figura 15. Flutuação populacional de adulto, ninfa e espuma em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.	39

Figura 16. Condições climáticas (umidade relativa, temperatura média e precipitação) durante a condução do experimento.....	39
Figura 17. Flutuação populacional de <i>Deois flavopicta</i> em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.	41
Figura 18. Flutuação populacional de <i>Deois grandis</i> em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.....	42
Figura 19. Flutuação populacional de <i>Deois incompleta</i> em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.	42
Figura 20. Flutuação populacional de <i>Bladina malaisei</i> em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise de fauna de cigarrinhas coletadas em pastagem adjacente a fragmento florestal no período de 19/02/2014 a 30/06/2015 em Araguatins - TO....	30
Tabela 2. Estimativa do efeito de fatores meteorológicos pelo método de <i>Stepwise</i> sobre diferentes fases de desenvolvimento de cigarrinhas contadas e coletadas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal no período de 19/02/2014 a 30/06/2015 em Araguatins - TO.	40
Tabela 3. Estimativa do efeito de fatores meteorológicos pelo método de <i>Stepwise</i> sobre a população de <i>D. flavopicta</i> , <i>D. grandis</i> , <i>D. incompleta</i> , <i>B. malaisei</i> coletadas na areae de pastagem adjacente a fragmeno florestal no período de 19/02/2014 a 30/06/ 2015, Araguatins – TO.	44

RESUMO

Várias espécies de cigarrinhas são consideradas pragas e provocam grandes prejuízos às culturas das pastagens. Os resultados alcançados atualmente com os métodos empregados para o controle desses insetos tem sido insatisfatórios. Desta forma, o presente estudo teve por intuito central fornecer informações bioecológicas, como ocorrência, perfil faunístico, flutuação populacional e efeito de fragmento florestal, que subsidiarão a implantação e o desenvolvimento do controle biológico das cigarrinhas no extremo norte do Tocantins. O estudo foi conduzido em uma área de pastagem (*Panicum maximum* cv. *Mombaça* e capim capivara (*Hymenachne amplexicaulis*) instalada no Instituto Federal do Tocantins – IFTO *campus* Araguatins. Para contar as cigarrinhas, contagem de ninfas e espumas foi necessário a instalação de um transecto de 100 m a partir do fragmento de floresta em direção ao pasto e foi dividido em 10 pontos de amostragem a cada 10 m, todas as amostras foram tomadas quinzenalmente. Foram capturados um total de 2761 indivíduos, distribuídos em 6 famílias (Membracidae, Cicadellidae, Cercopidae, Derbidae, Cixiidae e Nogodinidae). A análise faunística indicou 4 espécies predominantes, *Deois flavopicta* (34,87%), *Deois grandis* (11,55%), *Deois incompleta* (8,75%), *Bladina malaisei* (9,27%). Com relação ao efeito do fragmento sobre o número de adultos, ninfas, espumas, diversidade e as espécies predominantes os resultados mostraram um efeito positivo, ou seja, que quanto mais próximo do fragmento maior foi o número destes. A flutuação populacional dos adultos, ninfas, espumas e espécies predominantes foram registradas entre os meses de Novembro de 2014 a Junho de 2015, com oscilações ao longo do período avaliado. Dentre os fatores meteorológicos estudados, a temperatura foi o fator meteorológico, com maior relevância sobre as ninfas, espumas e *Bladina malaisei*.

Palavras chaves: Auchenorrhyncha; Biodiversidade; Controle Biológico Conservativo.

ABSTRACT

Several species of leafhoppers are considered pests and cause great damage to crops pastures. The results currently achieved with the methods used to control these insects have been unsatisfactory. Thus the present study has as central aim to provide bioecological information, as occurrence, faunal profile, population dynamics and forest fragment effect that support the implementation and development of biological control of leafhoppers in the far north of Tocantins. The study was conducted in a pasture (*Panicum maximum* cv. Mombasa and capybara grass - *Hymenachne amplexicaulis*) area installed at the Federal Institute of Tocantins - IFTO *campus* Araguatins. To count the sharpshooters and counting of nymphs and foams it was necessary to installation of a transect of 100 m from the border of the forest fragment toward the pasture and it was divided into 10 sample points every 10 m, all samples were taken fortnightly. A total of 2761 individuals were collected, distributed in 6 families (Membracidae, Cicadellidae, Cercopidae, Derbidae, Cixiidae and Nogodinidae). The faunal analysis indicated four predominant species, *Deois flavopicta* (34.87%), *Deois grandis* (11.55%), *Deois incomplete* (8.75%), *Bladina malaisei* (9.27%). With respect to the effect of the fragment on of the number of adults, nymphs, foams, predominant species diversity and the results showa positive effect, that is, the closer to the larger fragment was the number of these. The population fluctuation of adults, nymphs, foams and predominant species were recorded between the months of November 2014 to June 2015, with oscillations over the study period. Among the meteorological factors studied, the temperature was the meteorological factor, with greater relevant over the nymphs, foams and *Bladina malaisei*.

Keywords: Auchenorrhyncha; Biodiversity; Biological Control conservative.

1 INTRODUÇÃO

A abertura de novas áreas agrícolas de forma incorreta tem promovido à transformação do meio, destruição de habitats naturais e provocando uma redução global da diversidade, ocasionando o desequilíbrio do meio, logo, tem se registrado o aparecimento cada vez maior de insetos pragas em diversos cultivos (ZÚÑIGA, 2013).

Sabe-se que existe a lei n^o 12.727 em prol da proteção da vegetação nativa, no entanto, ela não é cumprida ao pé da letra (BRASIL, 2012). Assim, preservar o pouco de vegetação que se tem na maioria das propriedades é de suma importância para o equilíbrio das espécies, já que alguns insetos promovem inúmeros benefícios ao homem, a exemplo têm-se os polinizadores, decompositores e os predadores (CORREA et al., 2008). Logo, as atividades desenfreadas tem promovido o aumento populacional de algumas espécies dentro dos agroecossistemas, como por exemplo, as cigarrinhas que vem causando danos econômicos em diversas culturas e regiões (OTT; CARVALHO, 2001).

No Brasil, diferentes espécies de cigarrinhas podem ser encontradas e associadas a diversas culturas, como por exemplo, nas pastagens (VALÉRIO; OLIVEIRA, 2005). As pastagens são consideradas à alimentação mais barata para os bovinos que sustenta a pecuária de corte e leite no Brasil e quando ocorre uma diminuição na qualidade desse produto estes setores sofrem muito devido aos prejuízos gerados (TEXEIRA, 2010). Sabe-se que a criação de bovinos tem ultrapassado mais de 205 milhões de cabeças no Brasil, promovendo com isso um mercado crescente e dinâmico, logo, os produtos e derivados deste setor tem gerado renda ao produtor, pois o consumo de carne tem crescido bastante rodeando mais 8,8 milhões de toneladas e o consumo de leite tem rodeado mais de 30,7 bilhões de litros por ano, assim, fornecer pastagens de boa qualidade aos bovinos tem feito com que muitos pecuaristas busquem melhorias para as forragens (CHIARADIA, et al., 2014).

Várias espécies de cigarrinhas são reconhecidas como pragas-chave em gramíneas, acarretando “queima” das pastagens, reduzindo a massa verde em média de 15%, dentre as forrageiras mais vulneráveis, destacam-se a *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* (Braquiarião), *Brachiaria ruzizensis*, do qual estas gramíneas estão presentes em vários estados do País, como Mato

Grosso, Goiás, Tocantins e Pará, preocupando ainda mais os pecuaristas (BELLMAN, 2009).

Os danos causados por esses insetos decorrem principalmente do seu hábito alimentar que é de sugar a seiva das folhas, e durante este procedimento injetam na planta toxinas capazes de interferir na síntese de clorofila (HEWITT, 1988), em decorrência, ocorre o amarelecimento das folhas, restrição do crescimento da planta, decréscimo na produção de forragem e conseqüentemente a redução na capacidade de suporte do campo (HEWITT, 1985), além disso, algumas espécies são vetores potenciais da bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al., esse patógeno é responsável por importantes doenças em diversas culturas no Brasil (MARUCCI et al., 2002).

Sabe-se que a diversidade e abundância das cigarrinhas podem sofrer influências de inúmeros fatores, como por exemplo, tipo de forrageira, fatores climáticos, carga animal e até mesmo o tipo sistema de manejo adotado na pastagem, assim, esses fatores podem favorecer a elevação dos níveis de infestação destes insetos em locais onde antes não eram considerados praga (AUAD; RESENDE, 2010). Além disso, tem se constatado que os desmatamentos de áreas naturais podem estar sendo um importante fator para o aumento da incidência e deslocamento das cigarrinhas para áreas de pastagem. (VALÉRIO; OLIVEIRA, 2005).

Na falta desses habitats naturais a manutenção de inimigos naturais no local tem sido comprometida, promovendo com isso, o aumento populacional de outros insetos que podem vir a ser consideradas pragas (COOMBES; SOTHERTON, 1986; THOMAS et al., 1991). Logo, manter em sua propriedade parte de fragmentos florestais tem sido indicado como componente importante para os inimigos naturais e na conseqüente redução de incidência de pragas nas culturas (THOMAS et al., 1991).

Com tudo isso, estudar sobre a entomofauna associada às pastagens é de importância para que o controle empregado seja eficiente, pois a sabedoria sobre as principais espécies predominantes e os fatores que podem influenciar sua população possibilita ao homem a tomada de decisão mais coerente para seu controle sem causar prejuízos ao meio.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a diversidade e abundância de cigarrinhas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal no extremo Norte do Tocantins.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a diversidade de espécies;
- Verificar se existe relação do fragmento florestal quanto à presença de cigarrinhas;
- Verificar se existe relação do fragmento florestal sobre as fases imaturas das cigarrinhas;
- Verificar se existe relação do fragmento florestal quanto à presença das espécies predominantes;
- Determinar quais as principais espécies predominantes de cigarrinhas;
- Determinar os períodos de maior flutuação populacional das cigarrinhas, ninfas e espumas;
- Analisar a influência dos fatores meteorológicos (Temperatura, Umidade e Precipitação), sobre a fase adulta, imatura e as espécies predominantes das cigarrinhas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

A habilidade de identificação das pragas em seus diversos estágios de desenvolvimento são os desafios enfrentados por muitos pesquisadores e produtores de todo o mundo, logo, um organismo é considerado praga quando este causa danos econômicos diretos ou indiretos à determinada cultura, podendo este ser transmissor de doenças ou mesmo interferindo na qualidade ou perda total dos produtos agrícolas (PICANÇO et al., 2010).

Assim, conhecer a vida de um inseto é muito importante para planejar os possíveis tratamentos fitossanitários e também para previsão do surgimento de novas pragas, pois as preocupações com estes podem variar de acordo com o nível populacional, época de ocorrência e a parte da planta atacada, entre outros fatores (WIAST; BARRETO, 2012).

As cigarrinhas ocupam um lugar de destaque como insetos-praga, elas podem causar danos diretos ou indiretos a diversas culturas, como por exemplo, milho, cana-de-açúcar, pessegueiro, ameixeira, cafeeiro, citros e as pastagens (OLIVEIRA et al., 2007; RAMOS, 2008; MIRANDA et al., 2009; VALÉRIO, 2009; AZEVEDO; LIMA, 2015).

Teixeira (2010) relatou que a presença das cigarrinhas é constatada em mais de 10 milhões de hectares das pastagens brasileiras, do qual há registros de perdas entre 10 a 100% e a sua disseminação esta constatada em diversas partes do mundo, sendo sua maior frequência em regiões tropicais e subtropicais do planeta.

As cigarrinhas das pastagens causam sérios problemas para a produção de pastagens produzidas em todo o Brasil, isso acontece devido seu aumento populacional diminuir a produtividade e valor nutritivo da forrageira, sendo considerado por alguns autores o fator limitante para o desenvolvimento da pecuária extensiva em muitas regiões do país (TEIXEIRA, 2010). O grau de danos das cigarrinhas depende da espécie, época do ano, o tipo de gramínea empregada e as características do clima da região, logo, são responsáveis por grandes perdas em varias culturas, promovendo graves prejuízos que podem chegar a mais de 2,5 bilhões de dólares a cultura da cana e as pastagens por todo o mundo, sendo considerada limitante para algumas culturas (STINGEL, 2005). Nas áreas do

Cerrado, têm-se registros de perdas de mais 99 milhões de dólares anuais dos quais foram gerados danos significativos para a economia do país (ZÚÑIGA, 2013).

As medidas de controle para esses insetos ainda não são 100 % eficazes, levando vários produtores a investir cada vez mais em compostos químicos para seu controle, sendo que muito dessas tentativas só reduzem temporariamente a população desses insetos, com isso, várias pesquisas tem sido direcionada para o controle mais eficaz para esses insetos (ZÚÑIGA, 2013). Na América do Sul, comumente mais específico no Brasil, há grande diversidade de cigarrinhas que atacam várias espécies de pastagens (capim-braquiária - *Brachiaria decumbens*; *Panicum maximum* cvs) e apesar da importância que estes insetos-praga têm ainda são poucos os trabalhos sobre a comunidade de Auchenorrhyncha (OTT; CARVALHO, 2001).

3.2 PRINCIPAIS CULTURAS AFETADAS PELAS CIGARRINHAS

Em meio a tantas culturas existentes no Brasil, as cigarrinhas já foram registradas em várias culturas, por exemplo, nas pastagens, no milho, cana-de-açúcar (VALÉRIO, 2009).

Algumas espécies de cigarrinhas são consideradas vetores potenciais da bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al., (MARUCCI et al., 2002), responsável por importantes doenças em diversas culturas no Brasil e no mundo, como Mal de Pierce em videira (*Vitis vinifera* L.), "phony peach" em pessegueiro (*Prunus persicae* (L.) Batsch), escaldadura das folhas em ameixeira (*Prunus salicina* Lindl) e cafeeiro (*Coffea arabica* L.) (OLIVEIRA et al., 2007; RAMOS, 2008; MIRANDA et al., 2009; AZEVEDO; LIMA, 2015).

As principais forrageiras atacadas pelas cigarrinhas são *Pennisetum purpureum* Schumacher (capim-elefante), *Brachiaria decumbens*; *Panicum maximum* cvs, *B. ruziziensis*, *B. humidicola* (OTT; CARVALHO, 2001; TOWNSEND et al., 2001; AUAD; RESENDE, 2009).

Os prejuízos à cultura da cana-de-açúcar são inúmeros e podem chegar a 11% na produtividade agrícola, com uma diminuição de 1,5% em açúcar, pois pode ocorrer redução do crescimento da cana, interferindo diretamente na redução da produtividade (MADALENO, 2010). Há registro de ataques severos em canaviais da região Centro- Sul do Brasil, do qual elas interferiram no desenvolvimento da planta

que resultou em perdas na produtividade de colmos e sacarose (GUIMARÃES, 2007).

3.3 PRINCIPAIS ESPÉCIES EM PASTAGENS

O termo cigarrinhas contempla um complexo de espécies presentes em diferentes regiões do Brasil, as espécies de cigarrinhas consideradas importantes para as pastagens estão distribuídas em diferentes regiões do país, dentre as quais destacam-se: *Zulia entreriana* (Berg, 1879), *Deois flavopicta* (Stal, 1854), *Deois schach* (Fabr., 1787), *D. incompleta* (Walk., 1851) (TOWNSEND et al., 2001; SINTER, 2013). As principais características das principais espécies são:

- *D. flavopicta* (Stal, 1854): Os adultos desta espécie medem cerca de 10 mm. Quanto a sua coloração, ela é preta, com duas faixas transversais amarelas nas asas, e clavo amarelo. O abdome e as pernas são vermelhos (NAKANO et al., 2002).
- *D. schach* (Fabr., 1787): Os adultos medem 10 mm. Exibem coloração preto-esverdeada e uma faixa transversal de cor alaranjada no terço apical das asas. O abdome e as pernas são vermelhos (NAKANO et al., 2002).
- *Zulia entreriana* (Berg, 1879): Os adultos medem 7 mm. Exibem coloração preto-brilhante. Suas asas podem apresentar padrões variáveis de cores, com uma faixa transversal de coloração branco - amarelada no terço apical das asas (NAKANO et al., 2002).
- *D. incompleta* (Walk., 1851): Os adultos podem chegar a 8,9 mm. Exibem a coloração castanha ou castanho-escura, apresentam nas laterais das asas faixa amarelo-esbranquiçada, e outra faixa semelhante ao longo da metade proximal da margem costal (NAKANO et al., 2002).

3.4 DESCRIÇÃO E BIOLOGIA DAS CIGARRINHAS DAS PASTAGENS

As cigarrinhas são insetos fitófagos da ordem Hemiptera – Subordem Auchenorrhyncha, que compreendem várias espécies, que tem como habito alimentar sugar seiva das partes aéreas e raízes, no qual estes insetos estão distribuídos nas mais diversas condições ecológicas (NAKANO et al., 2002). Elas apresentam aparelho bucal sugador labial tetraqueta, variam em cores e tamanhos entre as inúmeras espécies (STINGEL, 2005). Ao se alimentar, estes insetos introduzindo toxinas salivares nos tecidos vegetais e como consequências mais comuns estão distúrbios biológicos, como a queima, resultando na destruição da

clorofila ou interferindo negativamente na fotossíntese da planta (SINTER, 2013). Além disso, promovem a intoxicação sistêmica nas plantas, acarretando a interrupção do fluxo de seiva e interferindo no processo vegetativo da planta, com o aparecimento de estrias longitudinais amareladas que vão aumentando para o ápice da folha, posteriormente secam (TOWNSEND et al., 2001).

O início da ocorrência desse grupo de inseto nas pastagens se dá pela presença das fêmeas, que realizam a oviposição próxima ao solo ou até mesmo sobre restos vegetais perto da planta hospedeira, sendo que o número de ovos por fêmea pode variar de acordo com a espécie. (ZÚÑIGA, 2013).

O desenvolvimento das cigarrinhas é por hemimetabolia (ovo, ninfa e adulto), reprodução é sexuada (VALERIO, 2009). Quanto ao acasalamento, este ocorre no período de 60 horas quando atingem a fase adulta (SOUZA et al., 2008). O desenvolvimento do ciclo de vida das cigarrinhas gira em torno de 58 dias em média (período de incubação: 15 dias, período de ninfa: 40 dias e Pré - oviposição: 3 dias) (BELLMAN, 2009). Além disso, o período de incubação pode prolongar-se por uns 200 dias até terem condições favoráveis para se desenvolver, ou mesmo no caso dos ovos quiescentes (ZÚÑIGA, 2013).

3.4.1 FASE OVO

Os ovos são colocados dois a cinco dias após a cópula, são elípticos, de coloração amarelo-forte, sendo que no final do desenvolvimento ficaram com a coloração amarelo-pálida e medem cerca de 0,93 mm de comprimento, por 0,31 mm de largura (SOUZA et al., 2008).

Os ovos só se desenvolvem predominante no início do período chuvoso, pois haverá condições propícias para sua sobrevivência, do qual eles eclodiram em média 17 dias depois de colocados (ZÚÑIGA, 2013). Caso as condições não forem favoráveis, os ovos entram em quiescência e mantendo-se viáveis durante vários dias no solo a espera de condições climáticas adequadas (TOWNSEND, et al, 2001).

3.4.2 FASE NINFA

As ninfas apresentam algumas similaridades com o adulto, no entanto as ninfas são menores, ausência de asas e atrofia do aparelho reprodutivo (VALERIO, 2009).

Os insetos recém-eclodidos são pequeninos, de coloração esbranquiçada, que se encaminham para a região do colo da planta (touceira de capim), onde passam a

se alimentar sugando a seiva e, para sobreviverem elaboraram uma espuma branca típica, onde se envolvem e protegem-se, logo, pode haver nessa espuma uma a duas ou até muitas ninfas, sendo que está espuma é uma secreção produzida no corpo das ninfas, mais especificamente nas glândulas de Batesi, na qual são injetadas bolhas de ar por meio de movimentos de sua codícula, dando formação à espuma, assim, o volume de espuma aumenta em decorrência ao tamanho das ninfas aumentarem de tamanhos (SOUZA et al, 2008).

3.4.3 FASE ADULTA

A fase adulta tem por função a reprodução, da qual as fêmeas, após serem copuladas pelos machos, colocam ovos férteis, numa média de 99 ovos/fêmea, além disso, a idade média de vida dos adultos machos é de 10 dias e das fêmeas, 19 dias (SOUZA et al., 2008). O inseto adulto alimenta-se geralmente da parte aérea da planta, recorrendo sempre horários com temperaturas mais agradáveis do dia (ZÚÑIGA, 2013).

3.5 PRINCIPAIS MÉTODOS DE CONTROLE

Os processos disponíveis atualmente para o controle das cigarrinhas das pastagens envolvem alguns métodos que se tem obtidos bons resultados para seu controle, mas não sua eliminação total, como por exemplo, diversificação de espécies forrageiras, manejo das pastagens, além disso, pode ser feito também o controle químico, biológico, físico e preservação dos inimigos naturais (SOUZA et al, 2008).

Segundo SOUZA et al. (2008), os controles para cigarrinha vai depender da fase, para que se possam obter resultados significativos, pois cada um apresentam as seguintes características:

- O Controle químico: Pode ser utilizado para as ninfas e adultos. O controle de ninfas é de baixa eficiência. Já o controle de adultos é indicado aplicar os inseticidas fosforados, clorpirifós etil e fenitrothion em pulverização, visando mata-los por contato.
- Controle biológico: Este é feito naturalmente pelo fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.), denominado entomopatogênico, coloniza ninfas e adultos das cigarrinhas, levando-os à morte.

- Controle natural: Baseia na ação de inimigos naturais das cigarrinhas, como por exemplo, pássaros (Bem-te-vi), aranhas, alguns insetos como a larva da mosca *Salpingogaster nigra* (Schiner).

- Controle físico: faz-se o uso do fogo, no entanto ela deveria ser evitada no manejo de pastagens com gramíneas cultivadas.

Além dessas medidas de controle, algumas estratégias estão contribuindo significativamente para a redução das cigarrinhas, a exemplo, tem-se o manejo das pastagens que pode ser feito em diferentes períodos do ano, ou seja, em solos com boa fertilidade faz-se o rebaixamento do capim no final do período seco para início das primeiras chuvas, pois durante essa transição as condições começam a ficar mais favoráveis para que os ovos saiam do período de quiescência e apareçam as primeiras ninfas, com essa redução a incidência da luz solar reduz a sobrevivência da ninfa será maior e poderá matar as ninfas reduzindo a população da fase adulta (BELLMAN, 2009).

4 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

No Brasil, a flutuação populacional de cigarrinhas varia de região para região e de espécie para espécie, assim, para muitos autores sua população tende a aumentar a partir do início das chuvas, verão e outono, e diminuem com a chegada do inverno pra início da primavera (MENEGATTI et al., 2007; BELLMAN, 2009).

Na região sudeste o aumento populacional das cigarrinhas-das-pastagens dar-se por volta do início do período chuvoso (outubro a março), período em que a pastagem e os animais estão enfraquecidos pela seca (MINUZZI et al., 2007).

Na região centro-oeste brasileiro, boa parte das chuvas ocorrem durante os meses de novembro a março (BARROS; BALERO, 2012).

O Tocantins apresenta um período seco e outro chuvoso, sendo que os meses de outubro a abril são os períodos de boa parte das precipitações anuais do estado (MARCUSO et al., 2011). No extremo norte do Tocantins, o período seco é registrado entre os meses de maio a agosto e o período chuvoso vai de setembro a abril (AMADO, 2006).

5 INFLUÊNCIA DO FRAGMENTO FLORESTAL

De acordo com Thomazini; Thomazini (2000), fragmentos florestais são definidos como áreas de vegetações naturais, das quais foram retiradas boa parte

da vegetação pelas ações do homem ou da natureza, capazes de diminuir, significativamente, a fauna e a flora.

A retirada total ou parcial da vegetação tem gerado inúmeros prejuízos ao homem, por exemplo, a fragmentação florestal tem sido relacionada à maior duração de surtos de pragas agrícolas, logo, a redução e as mudanças nas interações entre inimigos naturais e as mesmas tem promovido um desequilíbrio ao meio, assim como à maior redução dos inimigos naturais dessas espécies (THOMAZINI; THOMAZINI, 2000).

Sabe-se também que os insetos possuem importante papel na manutenção da estrutura dos fragmentos de florestas tropicais devido a grande diversidade, presentes em vários níveis tróficos e com grande potencial para a utilização no monitoramento das respostas de espécies às mudanças no habitat (SOUSA et al., 2008).

De acordo com os trabalhos de Sousa et al., (2008), os fragmentos florestais são relevantes do ponto de vista da conservação a importância, por exemplo, dos crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) na regulação natural de populações de vários artrópodes fitófagos.

A utilização das pastagens do gênero *Brachiaria* como fonte de alimento para o setor da bovinocultura tem promovido a substituição da floresta por essa monocultura, logo, surtos populacionais de cigarrinhas têm sido registrados constantemente devido a abundante fonte de alimento e redução dos inimigos naturais, gerando assim, um desequilíbrio do meio (ZÚÑIGA, 2013).

De acordo com Carvalho et al., (2012), os oribatídeos (Acari: Oribatida) tem sua abundância reduzida devido o aumento da distância do centro de fragmentos florestais podendo provocar alguns danos ao longo de sua vida, como a ciclagem de nutrientes e o controle biológico.

Segundo Cividanes; Cividanes (2008), as espécies de besouros predadores das famílias Carabidae e Staphilinidae (Coleoptera) tiveram os maiores índices de diversidade e de equitabilidade em área de fragmento florestal.

Laurance; Vasconcelos (2009) citam em seus trabalhos que alguns térmitas e borboletas heliófilas tiveram um aumento na abundancia próximo das bordas de fragmentos.

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O estudo foi conduzido em uma área de pastagem medindo 1 ha, sendo adjacente a um fragmento florestal (Latitude 5°38'35,81" S e Longitude 48°04'25,89" W) localizado dentro do Instituto Federal do Tocantins no município de Araguatins (Fig. 1), no extremo norte do Estado do Tocantins /Brasil, a 621 km de Palmas, na mesorregião do Bico do Papagaio (RIBEIRO; BATISTA, 2007). O clima predominante do local é caracterizado por estação chuvosa (outubro a abril) e seca (maio a setembro). A temperatura média é de 32°C no período de seca e de 26°C no período de chuvas (IBGE, 2013). A área tem como pastagem a gramínea *Panicum maximum* cv. *Mombaça* implantada há dez anos, além disso, a uma planta infestante chamada de grama de açude, popularmente conhecido como capim capivara (*Hymenachne amplexicaulis*). No início da formação dessa área foram realizadas algumas adubações, aplicação de inseticidas e herbicidas. Com o passar do tempo, a única atividade realizada é a roçagem com o auxílio do trator, além disso, a cada 30 dias são colocados alguns animais para pastejo, como equinos e bovinos.

Figura 1. Imagem aérea do Instituto Federal do Tocantins-Araguatins, local do experimento.

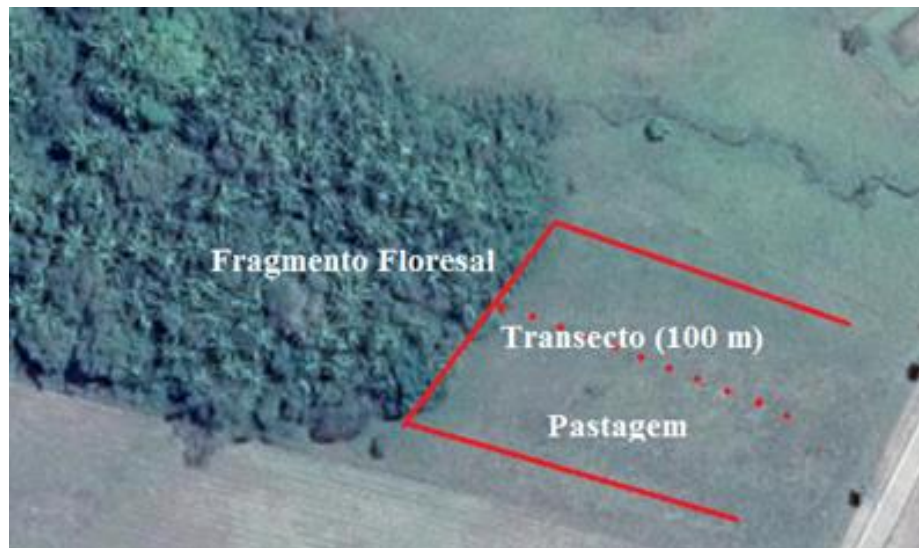


FONTE: Google maps (2016).

6.2 AMOSTRAGEM

Para as amostragens das cigarrinhas foi instalado um transecto de 100 m a partir da borda do fragmento florestal em direção à área de pastagem (Fig. 2). Ao longo do transecto foram delimitados 10 pontos amostrais a cada 10 m sendo o primeiro ponto começando a 0 m. A coleta das cigarrinhas adultas foi feita utilizando-se rede entomológica de varredura (42 cm de diâmetro), com 10 batidas em cada ponto amostral (Fig. 3) (FAZOLIN; COSTA, 2009). Para armazenar os insetos coletados, inicialmente foram presos em sacos de plástico de 5 litros e colocados posteriormente no freezer com temperatura de -4°C para futura triagem.

Figura 2. Modelo do Transecto na área de pastagem adjacente ao fragmento florestal (● pontos amostrais).



FONTE: Google maps (2016).

Para o levantamento do número de espumas e ninfas das cigarrinhas em cada ponto amostral foram realizadas as contagens das ninfas (Fig. 4 A) e espumas (Fig. 4 B) por meio da utilização de um quadrado de 0,50 m x 0,50 m, lançado duas vezes ao acaso em cada ponto (FAZOLIN; COSTA, 2009), a fim de verificar a influência do fragmento florestal sobre as fases imaturas das cigarrinhas (Fig. 4 C).

Figura 3. Captura dos adultos por meio de uma rede entomológica de varredura em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



FONTE: Ana Flávia Avelino Sousa, 2015.

Figura 4. Contagem de Ninfas e Espumas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



FONTE: Eduarda Fernanda Gomes Viegas, 2015.

6.3 ANÁLISE DOS DADOS

Tendo em vista a necessidade de identificar as possíveis associações entre as variáveis que delineiam a população das cigarrinhas na área de estudo (número de espumas, ninfas e adultos) e as variáveis selecionadas (pontos amostrais, floresta, pastagens), foi realizada uma análise de correlação entre as variáveis (ZÚÑIGA, 2013). Em relação à triagem dos adultos, foi realizada a separação por famílias por meio das chaves dicotômicas (RINGENBERG et al., 2010) e a para o aprofundamento em subfamília, gêneros e espécies foi necessário a participação de um especialista que fez a comparação direta de exemplares.

Os dados foram submetidos ao software ANAFU, desenvolvido no Departamento de Entomologia e Acarologia da ESALQ/USP para análise faunística e determinação dos índices de frequência, abundância, dominância, constância e espécies predominantes. As espécies predominantes foram selecionadas entre aquelas que atingirem a categoria máxima em todos os índices analisados, ou seja, aquelas que foram dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes de acordo com metodologia proposta por SILVEIRA NETO et al. (1976; 1995).

A flutuação populacional foi obtida plotando-se o número total de cigarrinhas adulta de cada espécie, quantidade de espumas e ninfas por data de amostragem. Fatores meteorológicos foram associados à flutuação populacional considerando: temperatura média (°C), umidade relativa (%) e precipitação média diária (mm) acumulada (mm). Os registros dos fatores utilizados foram extraídos de um conjunto de dados pertencentes à Estação Meteorológica Automática de Araguatins/TO (INMET, 2015). A influência de fatores climáticos foi submetida à análise de regressão múltipla com seleção de variáveis pelo método “stepwise” na qual se considerou o nível de 5% de significância (DRAPER; SMITH, 1981).

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período em que foi realizado o levantamento populacional de Fevereiro de 2014 a Junho de 2015, foram realizadas 36 coletas, capturado um total de 2761 indivíduos, foram coletadas 36 espécies de cigarrinhas distribuídas em 6 famílias (Membracidae, Cicadellidae, Cercopidae, Derbidae, Cixiidae e Nogodinidae) (Tab. 1) e foram contadas 744 ninfas e 638 espumas.

Tabela 1. Análise de fauna das cigarrinhas coletadas em pastagem adjacente a fragmento florestal no período de 19/02/2014 a 30/06/2015 em Araguatins - TO.

Espécie	Indivíduos	Coletas	Domin.	Abund.	Freq.	Const.
Cercopidae						
* <i>Deois flavopicta</i> , (Stål, 1854)	963	19	D	Ma	MF	W
* <i>Deois grandis</i> (Sakakibara, 1979)	319	21	D	Ma	MF	W
* <i>Deois incompleta</i> (Walker, 1851)	239	24	D	Ma	MF	W
<i>Notuzulia entreteriana</i> , (Berg, 1879)	2	2	ND	R	PF	Z
Cicadellidae						
<i>Stirellus</i> sp. 20	95	14	D	C	F	W
<i>Molomea cincta</i> , (Signoret, 1854)	64	12	D	C	F	Y
<i>Hortensia similis</i> , (Walker 1851)	59	17	D	C	F	W
<i>Stirellus</i> sp.13	48	18	D	C	F	W
<i>Edwardsiana bergmanni</i> (Tullgren, 1916)	48	13	D	C	F	Y
<i>Ferrariana trivittata</i> , (Signoret, 1854)	46	9	D	C	F	Y
<i>Curtara concava</i> , (DeLong & Freytag, 1976)	40	12	D	C	F	Y
<i>Planicephalus flavicosta</i> , (Stål 1862)	32	12	D	C	F	Y
Cicadellinae ind. 32	28	11	D	C	F	Y
<i>Plesiommata corniculata</i> (Young, 1977)	27	9	D	C	F	Y
Coelidiinae ind. 27	25	15	D	C	F	W
<i>Stirellus</i> sp. 14	19	11	D	D	PF	Y
Deltocephalinae ind. 19	15	8	D	D	PF	Z
<i>Graminella sonora</i> , (Ball, 1900)	15	9	D	D	PF	Y
<i>Agaliini</i> sp. 40	13	6	D	D	PF	Z

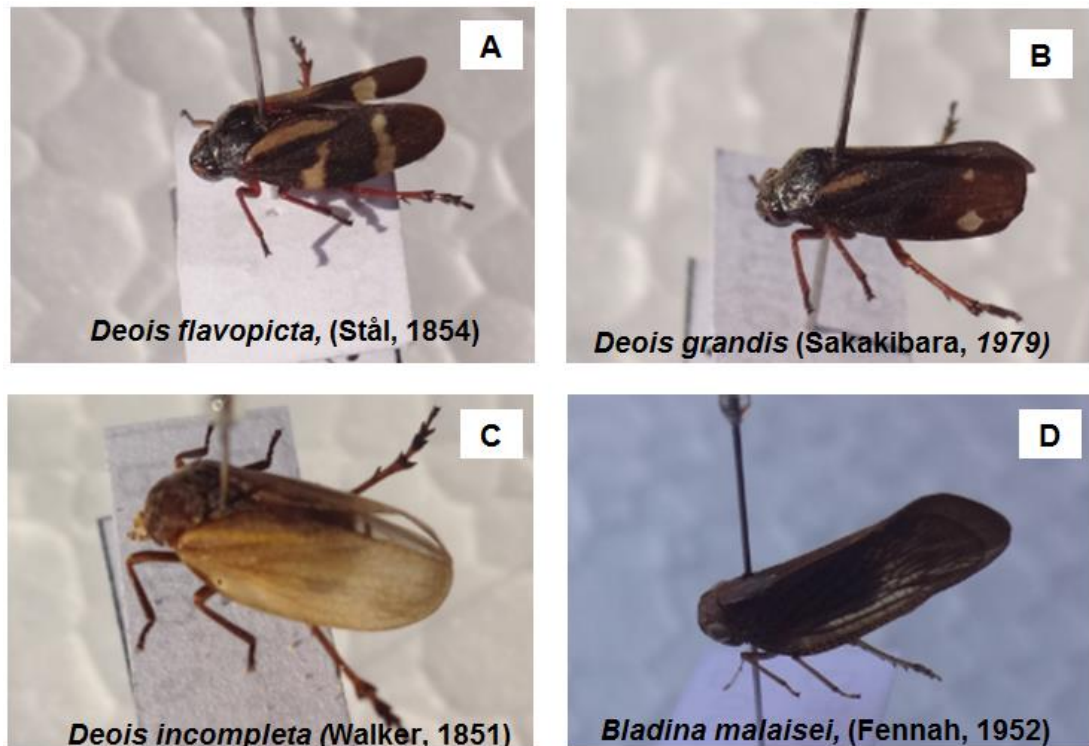
<i>Oraguas</i> sp. 42	10	3	D	D	PF	Z
<i>Agallia quadripunctat</i> , (Provancher, 1872)	9	5	D	D	PF	Z
<i>Stirellus</i> sp. 30	9	5	D	D	PF	Z
<i>Stirellus</i> sp.16	9	6	D	D	PF	Z
<i>Stirellus fatigandus</i> (Kirkaldy, 1906)	8	5	D	D	PF	Z
<i>Stirellus</i> sp.12	8	4	D	D	PF	Z
<i>Xestocephalus irroratus</i> , (Osborn 1924)	6	3	D	D	PF	Z
Cicadellinae ind. 36	4	4	ND	D	PF	Z
<i>Tettisama quinquemaculata</i> (Germar 1821)	3	2	ND	R	PF	Z
Ledrinae ind.. 47	2	2	ND	R	PF	Z
Cixiidae						
Cixiidae ind. 18	79	11	D	C	F	Y
Cixiidae ind. 10	18	9	D	D	PF	Y
Derbidae						
Otiocerinae ind. 07	125	16	D	C	F	W
Cedusinae ind. 29	38	12	D	C	F	Y
<i>Cedusa</i> sp.11	31	8	D	C	F	Z
Membracidae						
<i>Ceresa vitulus</i> , (Fabricius, 1775)	39	16	D	C	F	W
Nogodinidae						
* <i>Bladina malaisei</i> , (Fennah, 1952).	256	36	D	Ma	MF	W

D: dominante, ND não dominante; ma: muito abundante; c: comum; r: rara; PF: pouco frequente; MF: muito frequente; F: frequente; w: constante, y: acessória, z: acidental.

* Espécies predominantes

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, a análise faunística indicou 4 espécies predominantes, *Deois flavopicta* (34,87%) (Fig. 5 A), *Deois grandis* (11,55%) (Fig. 5 B), *Deois incompleta* (8,75%) (Fig. 5 C), *Bladina malaisei* (9,27%) (Fig. 5 D) as quais apresentaram os índices faunísticos mais elevados de Dominância, Abundância, Frequência e Constância.

Figura 5. Espécies predominantes coletadas na área de pastagem adjacente ao fragmento florestal.



FONTE: Eduarda Fernanda Gomes Viegas, 2015.

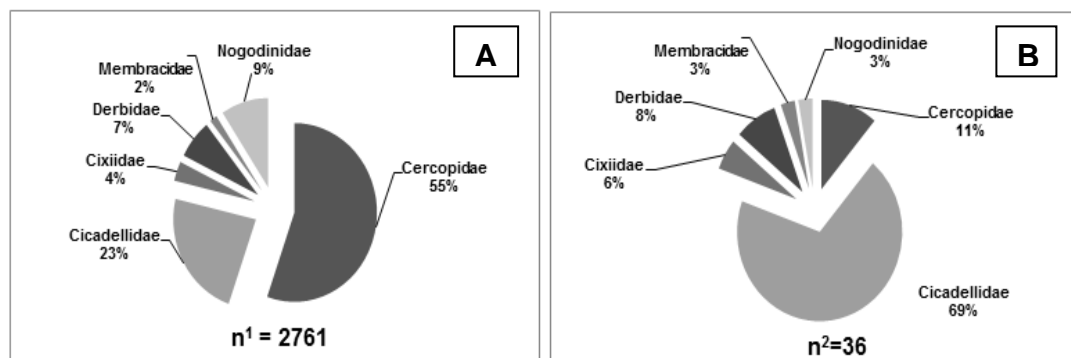
Como visto na Tabela 01 foram identificadas várias espécies de cigarrinhas distribuídas em algumas famílias, sendo que muitas não são consideradas pragas das pastagens, das 36 espécies coletadas quatro são consideradas pragas chaves, sendo elas: *D. Flavopicta*, *D. Incompleta*, *D. Grandis*, *N. Entreriana*, sendo que a primeira, apresentou o maior número de indivíduos coletados. As duas primeiras espécies de cigarrinhas amostradas no presente trabalho também foram mencionadas por Leite et al.,(2007), em levantamentos realizados no Norte de Minas Gerais, porém a espécie mais abundante na ocasião foi *D. Flavopicta*.

Bernardo et al., (2003); Bellman (2009), também mencionaram a presença de *D. Flavopicta* em seus trabalhos. A espécie *N. Entreriana* não foi dominante na área, mas ela é uma praga da pastagem, esse dado pode ser encontrado no trabalho de Lohmann; Pietrowski; Bressan (2010) do qual eles citam que *N. Entreriana* é considerada uma das principais pragas das pastagens na América Tropical. Teixeira (2010) cita vários trabalhos sobre a importância do gênero *Deois* como fortes representantes das pragas das pastagens, a exemplo, tem-se *D. Flavopicta*, *D. Incompleta*, *D. Grandis*.

Neste levantamento foram encontradas 32 espécies dominantes e 4 não dominantes. Com relação à abundância, 4 foram muito abundantes, 17 comuns, 11 dispersa, 4 raras. Para a frequência, 4 muito frequentes, 17 frequentes, 15 pouco frequente. Destas, 12 espécies foram acessórias, 14 acidentais e 10 constantes.

Entre as famílias de cigarrinhas coletadas, a família Cercopidae foi a que apresentou maior porcentagem de indivíduos coletados na área num total de 55 % (Fig.6 A). A família Cicadellidae foi a que apresentou a maior diversidade de espécies coletadas, cerca de 69 % das espécies (Fig. 6 B)

Figura 6. Porcentagem de espécimes e espécies encontradas de cada família de cigarrinhas em área de pastagem adjacente ao fragmento florestal. Período de Fevereiro/2014 a Junho/2015. **A:** Porcentagem de espécimes. **B:** Porcentagem de espécies. n^1 : número total de indivíduos; n^2 : número total de espécies.



7.1 EFEITO DO FRAGMENTO FLORESTAL

7.1.1 ADULTOS

Com base no modelo matemático de regressão foram observados efeitos significativos do fragmento florestal sobre as populações das cigarrinhas. Próximo ao fragmento florestal foi detectado o maior número de espécies e maior abundância de adultos com redução significativa da diversidade e abundância em função do distanciamento da borda do fragmento (Fig. 7, 8).

Segundo Zúñiga (2013), abertura de áreas para implantação de pastagens tem promovido ao longo do tempo ataques mais frequentes a essa cultura, isso tem ocorrido devido ao desaparecimento do nicho existente nesse lugar, assim, os predadores desse inseto tem desaparecido, além disso, há uma maior

disponibilidade de alimentos concentrados em um único espaço fazendo com que elas ganhem força e disseminem por todas as regiões com pastagens.

Figura 7. Número de espécies de cigarrinhas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.

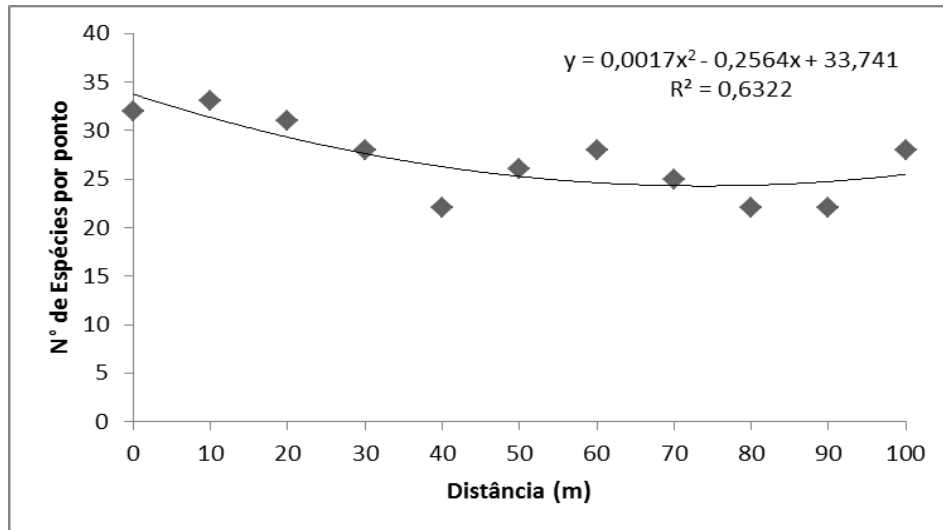
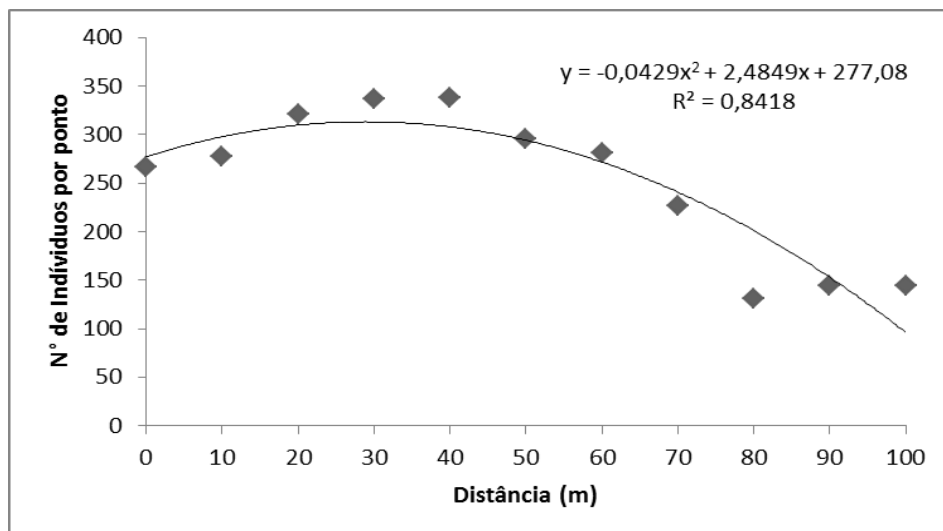


Figura 8. Número de indivíduos de cigarrinhas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



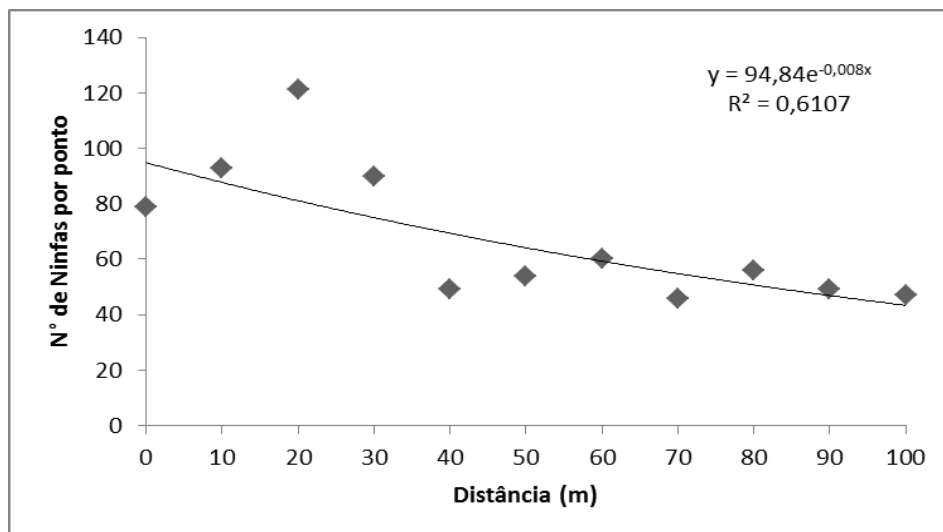
Segundo Laurance; Vasconcelos (2009) a fragmentação tem reduzido significativamente a flora e fauna quando comparada com áreas florestais intactas, no entanto, esta possui importante papel para com as espécies remanescentes desse lugar, assim, sabe-se que muitas espécies são afetadas negativamente ou positivamente por essa redução e também pela borda que é formada após a retirada

da vegetação, de acordo com as figuras 7 e 8 esse fragmento afetou positivamente tanto o número de indivíduos, como o número de espécies, resultados positivos quanto a influência de fragmentos florestais sobre a população de alguns insetos já foram mencionados por alguns autores, como por exemplo, Cividanes; Cividanes (2008) mencionou em seu trabalho que algumas espécies de besouros predadores das famílias Carabidae e Staphilinidae (Coleóptera) tiveram os maiores índices de diversidade e de equitabilidade em área de fragmento florestal.

7.1.2 NINFAS E ESPUMAS

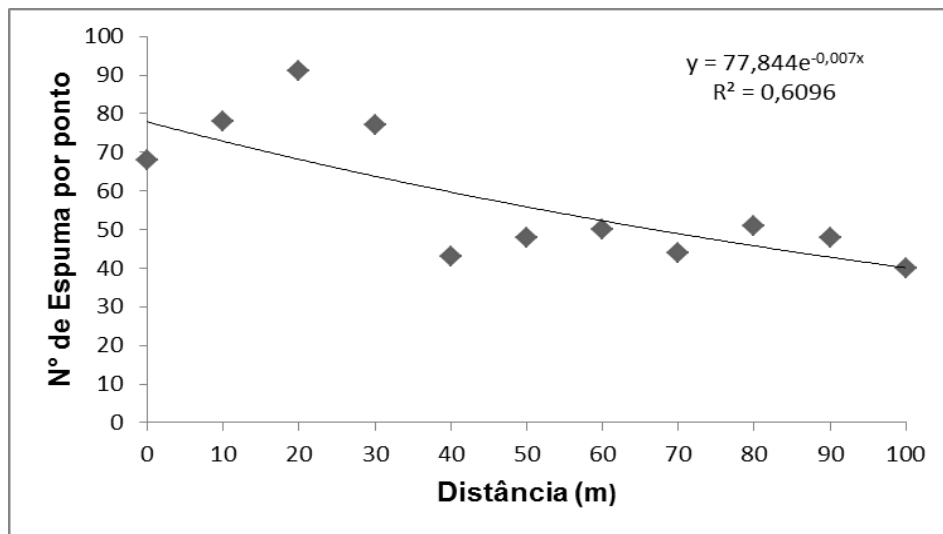
Para as ninfas, o coeficiente de determinação (R^2) apontou efeitos significativos do fragmento florestal (0,61%) sobre estes indivíduos, sendo detectado o maior número de ninfas próximo à mata, com redução significativa destas, em função do distanciamento da borda do fragmento (Fig. 9).

Figura 9. Número de ninfas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



Por meio da regressão foram observados efeitos significativos do fragmento florestal sobre as espumas (0,60%). Assim, quanto mais próximo ao fragmento florestal maior o número de espumas, com redução significativa em função do distanciamento da borda do fragmento (Fig. 10).

Figura 10. Número de espumas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



7.1.3 ESPÉCIES PREDOMINANTES

Por meio da análise de fauna, foram detectadas algumas espécies predominantes (*D. flavopicta*, *D. grandis*, *D. incompleta*, *B. malaisei*). Com base na regressão foram observados efeitos significativos do fragmento florestal sobre as populações dessas espécies predominantes (Fig. 11, 12, 13 e 13). No entanto, observa-se que a população de cada espécie está mais concentrada nos pontos centrais e declina tanto em direção ao fragmento como em direção oposta, ou seja, essas espécies se encontram de maneira equilibrada nesse ambiente.

Figura 11. Número de *Deois flavopicta* em área de pastagem adjacente a fragmento florestal

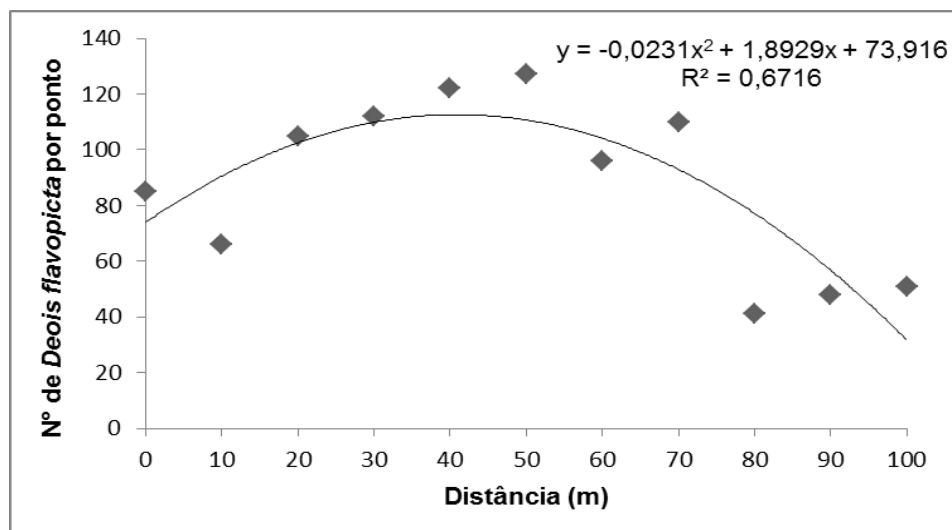


Figura 12. Número de *Deois grandis* em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.

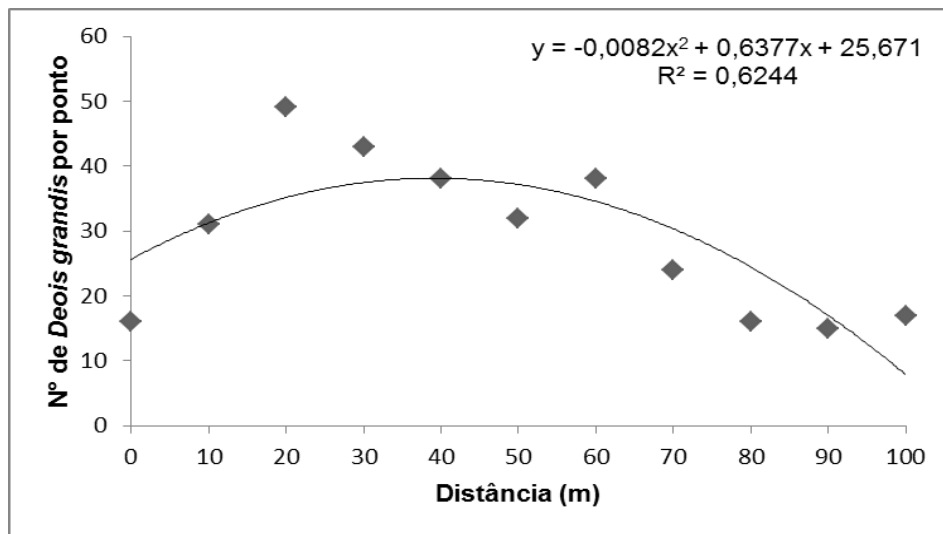


Figura 13. Número de *Bladina malaisei* em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.

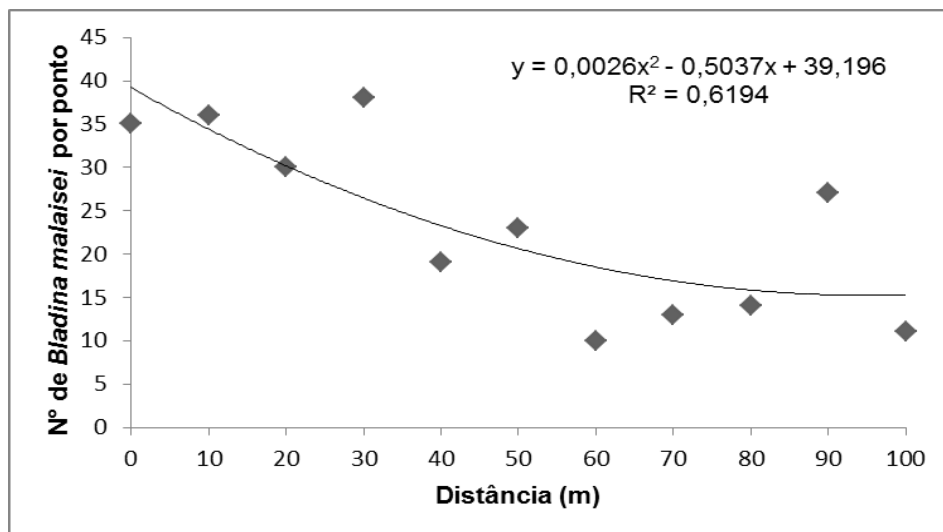
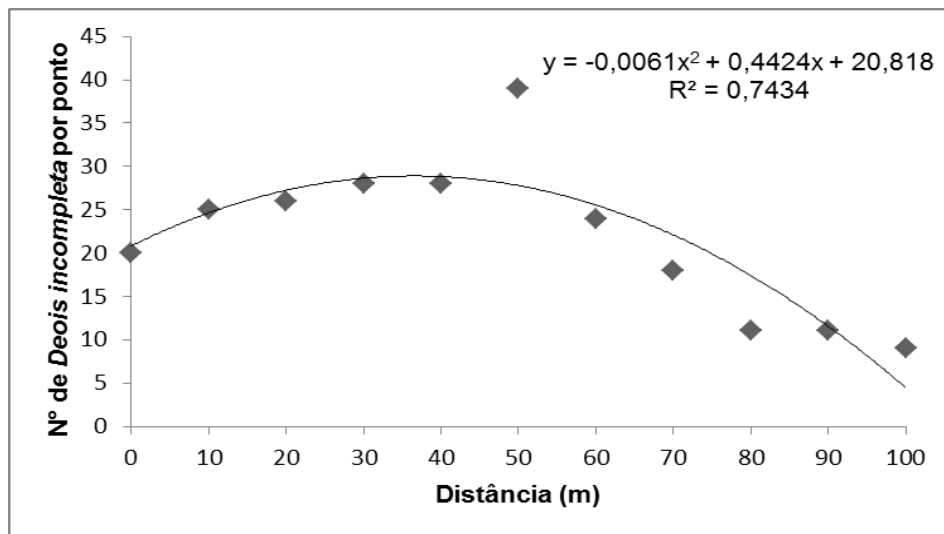


Figura 14. Número de *Deois incompleta* em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



Por se tratar de um fragmento florestal, a existência de bordas é inevitável, da qual esta é definida como uma transição inesperada entre a floresta e a nova paisagem, essa transição pode afetar positivamente muitas espécies ou mesmo negativamente, logo as espécies que forem prejudicadas podem buscar locais que lhe propiciem mais segurança (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009). Por meio dessas informações observa-se que talvez o efeito bordadura sobre as espécies *D. flavopicta*, *D. grandis*, *D. incompleta*, *B. malaisei* afetou negativamente estas e fez com que elas buscassem refúgios mais ao centro, como observado nas figuras acima.

7.2 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

7.2.1 ADULTOS, NINFAS E ESPUMAS

Conforme a figura 15 percebe-se que a flutuação populacional dos adultos atingiu um pico populacional entre os meses de Novembro de 2014 a Junho de 2015 com oscilações ao longo do período avaliado. Já as ninfas e as espumas atingiram o pico populacional entre os meses de dezembro de 2014 a janeiro de 2015 com oscilações ao longo do período avaliado, coincidindo com o período de início da estação chuvosa na região (Fig. 16).

Figura 15. Flutuação populacional de adulto, ninfa e espuma em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.

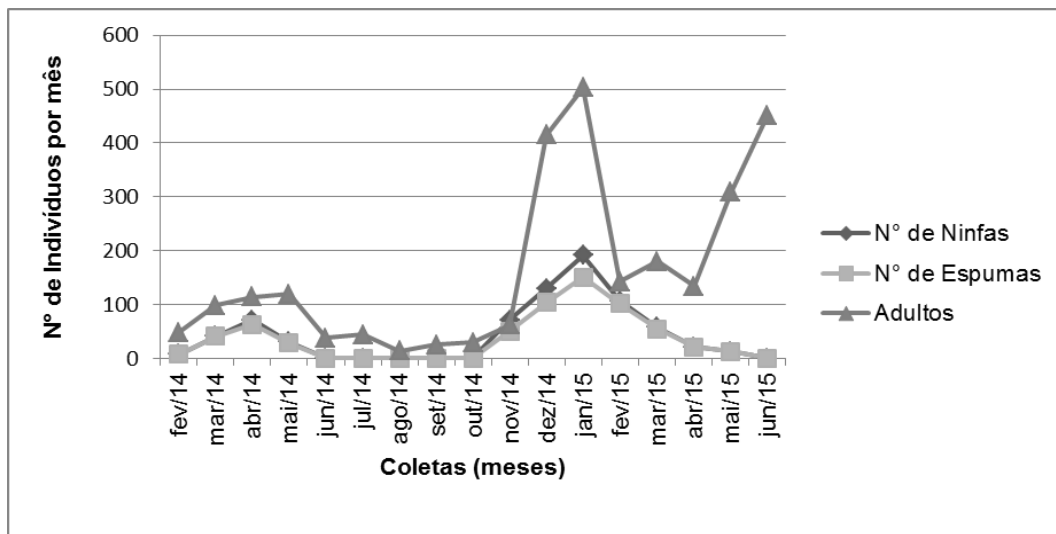
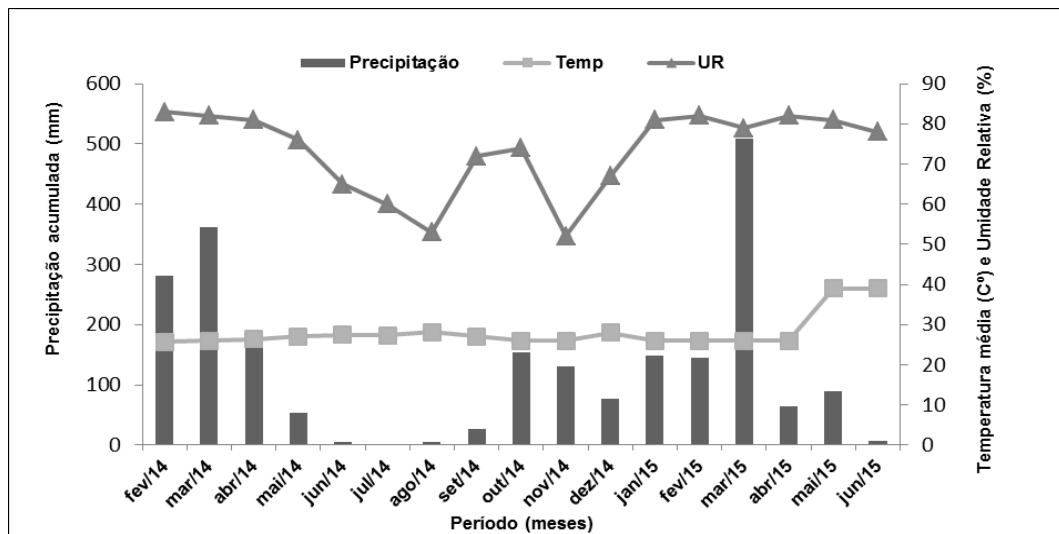


Figura 16. Condições climáticas (umidade relativa, temperatura média e precipitação) durante a condução do experimento.



As médias dos fatores meteorológicos avaliados no período das coletas foram: Temperaturas na média de 27° C, a umidade na média de 73 % e a precipitação na média de 134 mm.

Tabela 2. Estimativa do efeito de fatores meteorológicos pelo método de *Stepwise* sobre diferentes fases de desenvolvimento de cigarrinhas contadas e coletadas em área de pastagem adjacente a fragmento florestal no período de 19/02/2014 a 30/06/2015 em Araguatins - TO.

Variáveis de regressão		R²	F	p-valor
Ninfas	Temperatura	28,64%	6,0188	0,0255
	Prec. + Tem.	0,15%	2,8298	0,0917
	Prec.+Tem.+Umid.	2,20%	1,9456	0,1715
Espumas	Temperatura	33,94%	7,7077	0,0136
	Prec. + Tem.	0,29%	3,6435	0,0522
	Prec.+Tem.+Umid.	1,79%	2,4394	0,1104
Adultos	Temperatura	10,21%	1,82	0,1937
	Prec. + Tem.	1,63%	1,0078	0,3903
	Prec+Tem.+Umid.	7,53%	1,1215	0,3745

Valor significativo ($p < 0,05$ e $< 0,01$)

Com base nos resultados obtidos pelo método de *Stepwise* (Tab. 2) sobre as diferentes fases de desenvolvimento de cigarrinhas, observou-se correlação dos fatores meteorológicos sobre ninfas e espumas, porém não foi encontrada correlação com os adultos. Dentre os fatores meteorológicos, a temperatura apresentou maior influência sobre a fase imatura (ninfas). A combinação dos fatores temperatura + precipitação influenciou a quantidade de espumas, porém, com a temperatura exercendo maior influência.

Dentre os fatores meteorológicos existentes a temperatura tem um importante papel na vida dos insetos, pois, ela é capaz de influenciar o desenvolvimento, comportamento, alimentação, fecundidade e dispersão destes, além disso, ela pode influenciar os estágios embrionários e pós-embrionário gerando com isso uma ameaça à sua sobrevivência, logo, para alcançar a fase adulta e se reproduzir os insetos necessitam de uma faixa tolerável entre 10°C e 38°C (RECKZIEGEL; OLIVEIRA, 2011).

De acordo com os resultados obtidos pelo método de *Stepwise* (Tab. 2), observamos claramente a influência da temperatura sobre a fase imatura (ninfas) das cigarrinhas colaboram com o trabalho de Reckziegel; Oliveira, (2011).

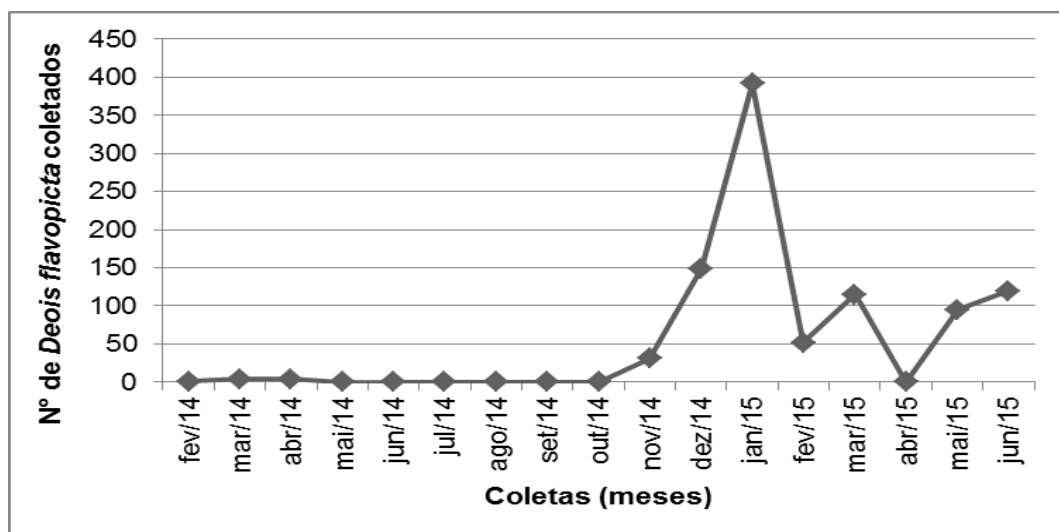
O surgimento das ninfas e espumas se deu com o início das primeiras chuvas em novembro de 2014, colaborando com Amado, (2006), do qual ele relata em seus trabalhos que o período chuvoso do extremo norte do Tocantins vai de setembro a abril.

Com base nos trabalhos de Congio (2010), os fenômenos naturais podem favorecer ou inferir no potencial reprodutivo e desenvolvimento das cigarrinhas, como por exemplo, umidade relativa, temperatura e algumas estações do ano. De acordo com alguns trabalhos as temperaturas amenas são mais agradáveis para seu desenvolvimento, além disso, às estações do ano também são responsáveis pela ocorrência destas devido às mudanças no meio, além disso, a época chuvosa oferece condição para que os ovos postos eclodam e uma grande quantidade de alimento para este inseto (CONGIO, 2010).

7.2.2 ESPÉCIES PREDOMINANTES

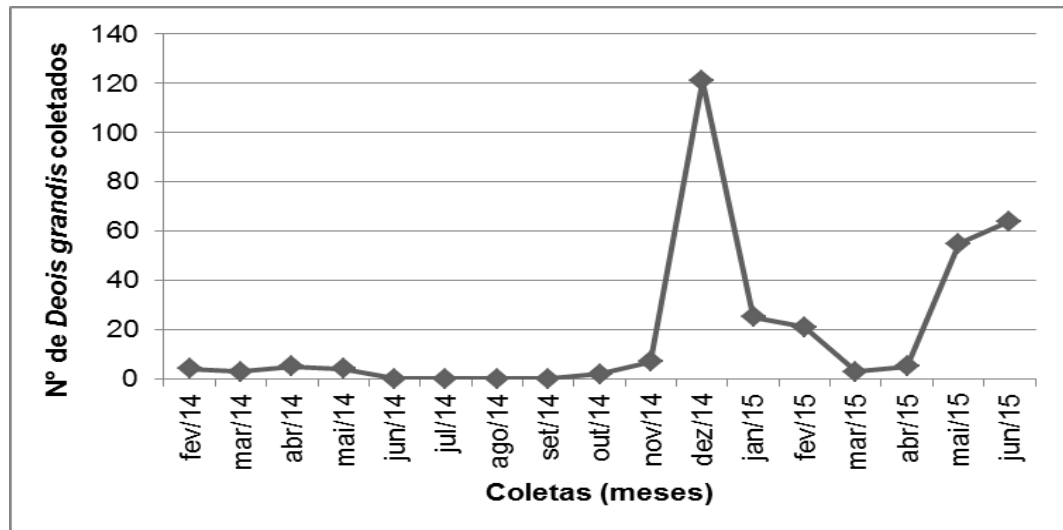
Conforme a figura 17, a flutuação populacional de *D. flavopicta* atingiu um pico populacional em janeiro de 2015, posteriormente, declinando com algumas oscilações.

Figura 17. Flutuação populacional de *Deois flavopicta* em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



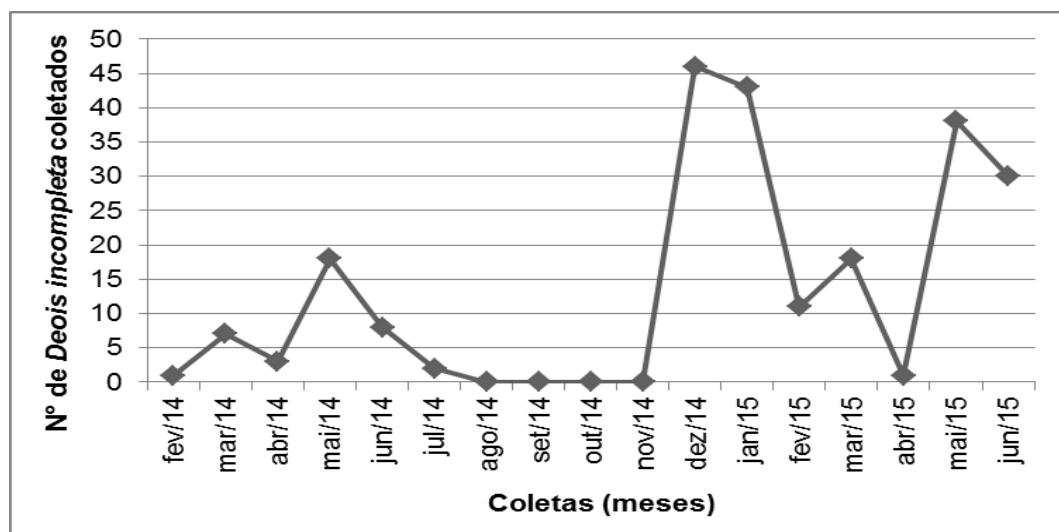
A população de *D. grandis* atingiu um pico populacional em Dezembro de 2014 e um aumento significativo a partir do mês de maio de 2015 (Fig. 18).

Figura 18. Flutuação populacional de *Deois grandis* em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



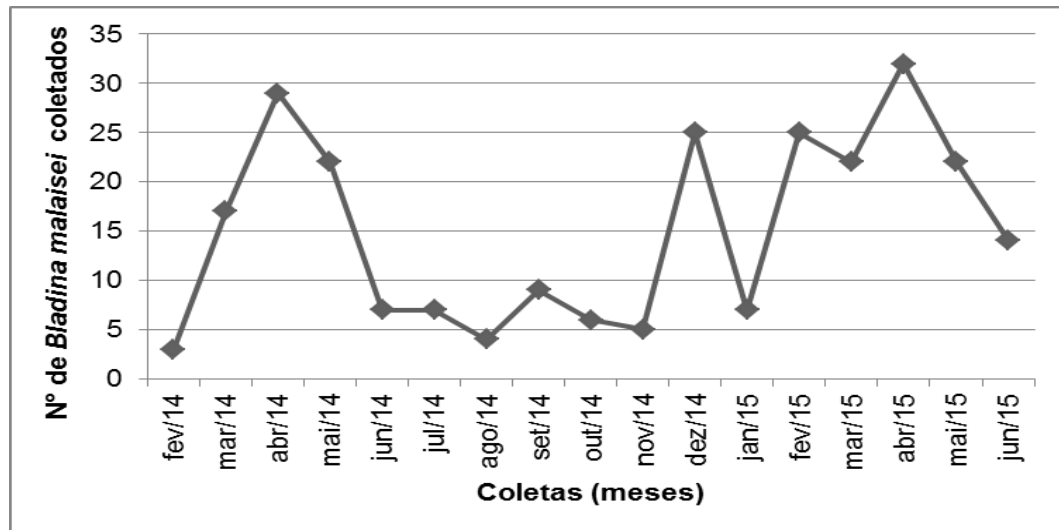
De acordo com a figura 19 a flutuação populacional de *Deois incompleta* atingiu um pico populacional entre os meses de Dezembro de 2014 a Janeiro de 2015 e outro pico em maio de 2015.

Figura 19. Flutuação populacional de *Deois incompleta* em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



Bladina malaisei apresentou três picos populacionais acentuados no período de amostragem, em Abril e Dezembro de 2014 e o maior ocorrendo em abril de 2015 (Fig. 20).

Figura 20. Flutuação populacional de *Bladina malaisei* em área de pastagem adjacente a fragmento florestal.



Conforme a figura 17,18, 19 e 20 percebe-se que a flutuação populacional das espécies predominantes atingiu um pico populacional entre os meses de novembro de 2014 a maio de 2015 com algumas oscilações ao longo do período avaliado, esses meses de maior população dessas espécies se encontram dentro do período chuvoso dessa região que vai de setembro a abril (AMADO, 2006). Assim, para verificar se havia relação dessas espécies com alguns fatores meteorológicos (umidade relativa, temperatura média e precipitação) foi necessário utilizar o método de *Stepwise* (Tab. 3) por meio de dados meteorológicos (Fig. 16) sobre a fase adulta das cigarrinhas no período de Fevereiro de 2014 a Junho de 2015, Araguatins – TO.

Tabela 3. Estimativa do efeito de fatores meteorológicos pelo método de *Stepwise* sobre a população de *D. flavopicta*, *D. grandis*, *D. incompleta*, *B. malaisei* coletadas na área de pastagem adjacente a fragmento florestal no período de 19/02/2014 a 30/06/ 2015 em Araguatins – TO.

Variáveis de regressão		R ²	F	p-valor
<i>B. malaisei</i>	Temperatura	29,82%	6,3731	0,0222
	Prec. +Tem.	33,17%	3,474	0,0585
	Prec+Tem.+Umid.	40,39%	2,9359	0,0724
<i>D. grandis</i>	Temperatura	2,55%	0,3931	0,5463
	Prec. + Tem.	10,00%	0,778	0,5182
	Prec+Tem.+Umid.	10,28%	0,4965	0,6942
<i>D. flavopicta</i>	Temperatura	11,57%	1,9628	0,179
	Prec.+Tem.	12,97%	1,0432	0,3797
	Prec+Tem.+Umid.	13,81%	0,6945	0,5743
<i>D. incompleta</i>	Temperatura	10,93%	1,8409	0,1926
	Prec.+ Tem.	11,62%	0,9202	0,5761
	Prec+Tem.+Umid.	16,90%	0,8813	0,5217

Valor significativo ($p < 0,05$ e $< 0,01$).

Com base nos resultados obtidos pelo método de *Stepwise* (Tab. 3) por meio de dados meteorológicos (Fig. 16) sobre a população das espécies de cigarrinhas predominantes no período de Fevereiro de 2014 a junho de 2015, Araguatins – TO foi observado que os fatores meteorológicos influenciaram apenas a espécie *B. malaisei*. Dentre os fatores meteorológicos, a temperatura apresentou maior influência sobre a população de *B. malaisei*. A combinação dos fatores temperatura + precipitação + umidade não influenciaram a população dessas espécies (*D. flavopicta*, *D. grandis*, *D. incompleta*, *B. malaisei*).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade de cigarrinhas encontrada na área de estudo foi de 36 espécies, pertencentes a 6 famílias distintas: Membracidae, Cicadellidae, Cercopidae, Derbidae, Cixiidae e Nogodinidae.

De modo geral, há uma redução na diversidade, número de indivíduos, ninfas, espumas e espécies predominantes com o distanciamento do fragmento florestal.

A análise faunística indicou quatro espécies predominantes na área de pastagem adjacente ao fragmento florestal, sendo elas: *D. flavopicta*, *D. grandis*, *D. incompleta*, *B. malaisei*.

A flutuação populacional dos indivíduos, ninfas, espumas e espécies predominantes ocorreram nos fins de Novembro/2014 a Junho/2015 (8 meses), sendo variável o pico populacional destes.

Os fatores meteorológicos (temperatura, umidade relativa e precipitação) não influenciaram a comunidade dos adultos das cigarrinhas, *D. flavopicta*, *D. grandis*, *D. incompleta*, por outro lado a temperatura influenciou positivamente a população de ninfas, número de espumas e a espécie *B. malaisei*.

Por meio da realização deste estudo foi possível conhecer a influência de um fragmento florestal sobre a população de cigarrinhas na região do bico do Papagaio onde eram desconhecidos, resultando com isso subsídios para futuros trabalhos sobre esses insetos espera-se fomentar formas sustentáveis de manejo para controle futuro desses insetos.

REFERÊNCIAS

AMADO, I. **Araguatins**: Geografia do Município. Palmas: UNITINS, 1ª edição, 2006.

AUAD, A. M.; RESENDE, T. T. LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE CIGARRINHAS DAS PASTAGENS EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE *Brachiaria decumbens*. **Anais...** XIX congresso de pós-graduação da UFLA. 2010. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/lavras/resumos/1412.pdf>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

AZEVEDO, R. L.; LIMA, M. F. Cigarrinhas dos Citros, Vectors da Bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al.: Pragas Potenciais para a Citricultura Sergipana. **Entomo Brasilis**, Periódico, n. 8, v.1, p. 01-07, 2015. ISSN 1983-0572, DOI: 10.12741.

Disponível em: <

<http://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/viewFile/ebrasilis.v8i1.403/311>>. Acesso em: 24 Agos. 2015.

BELLMAN. Cigarrinha-das-Pastagens: Ocorrência x Controle. **Informativo direto do Campo**. Janeiro/2009, ano 5, número 11. Disponível em:

<<http://www.bellman.com.br/site/?p=1706>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

BERNARDO, E. R. A. et al. Espécies de cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae) no meio-norte do Mato Grosso. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.369-371, 2003. ISSN 0103-8478. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n2/15232.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

BRASIL. Lei n.º 12.727, de 17 de outubro de 2012. **Diário Oficial da União [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 18 out. 2012. 2012a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm> Acesso em: 24 abr. 2016.

CIVIDANES, F.J.; CIVIDANES, T.M.S. FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ANÁLISE FAUNÍSTICA DE CARABIDAE E STAPHYLINIDAE (COLEOPTERA) EM JABOTICABAL, SÃO PAULO. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.4, p.449-456, out./dez., 2008. Disponível em:

<www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v75_4/cividanes.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2014.

CHIARADIA, L. A. et al. Efeito da adubação nitrogenada na dinâmica populacional da cigarrinha-das-pastagens. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 71-75, mar/jun. 2014. Disponível:

<http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_34301.pdf>.

Acesso em: 29 nov. 2014.

COOMBES, D. S.; SOTHERTON, N. W. The dispersal and distribution of polyphagous predatory Coleoptera in cereals. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v. 108, p. 461-474, 1986. Disponível em:

<www.readcube.com/articles/10.1111%2Fj.1744-7348.1986.tb01985.x?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=PUBLICATION_OUTSIDE_OF_LICENSE_PERIOD>.

Acesso em: 29 nov. 2014.

CORREA, P. G. et al. Herbivoria e anatomia foliar em plantas tropicais brasileiras. **Ciência e Cultura**, Campinas, v.60, n.3, pp. 54-57. ISSN 2317-6660. 2008. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v60n3/a17v60n3.pdf>>. Acesso em: 12 Out. 2015.

DRAPER, N. R.; SMITH, H. **Applied regression analysis**. 2nd ed. New York: John Wiley, 1981. 709 p.

INMET. **Estação meteorológica automática em Araguatins**. Banco de Dados Meteorológicos 2014-2015. Araguatins: INMET, 2015. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/IFTO+-+Cam/pus+Araguatins>>. Acesso em 18 Jan. 2016.

FAZOLIN, M.; COSTA, C. R. Levantamento de insetos-praga associados aos capins tanner-grass, tangola e estrela africana no acre. **Amazônia: Companhia. & Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 8, jan./jun. 2009. Disponível em: <http://siteantigo.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/Revista/edicao_08/C&D_N_8_Levantamento_de_Insetos.pdf>. Acesso em: 26 out. 2014.

GUIMARÃES, E. R. **Cigarrinha-das-raízes em cana-de-açúcar: resistência genotípica e interação planta-praga**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2007. Disponível em: <<http://base.repositorio.unesp.br/handle/11449/105265>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

HEWITT, G.B. Ovipositional preferences of the spittlebug *Zulia entreriana* (Berg, 1879) and *Deois flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae). **Anais...** Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, v.14, n.2, p.197-204, 1985. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000043&pid=S0103-8478200300020003000003&lng=en>. Acesso em: 10 abr. 2014.

HEWITT, G.B. Grazing management as a means of regulating spittlebug (Homoptera: Cercopidae) numbers in Central Brazil. **Pesquisa Agropecuária** <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000044&pid=S0103-8478200300020003000004&lng=en>. Acesso em: 10 fev. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados Estatísticos do Município de Araguatins/TO**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 dez 2013.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 434-451, Setembro 2009. Disponível: <<http://www.ppgca.ufpa.br/arquivos/repositorio/TEXTODOWN/Consequ%C3%AAs%20ecol%C3%B3gicas%20da%20fragmenta%C3%A7%C3%A3o%20florestal%20na%20Amaz%C3%B4nia.PDF>>. Acesso em: 05 fev. 2016.

LEITE, G. L. D. et al. Fatores que influenciam o ataque de cigarrinhas-das-pastagens em pastagens do Norte de Minas Gerais. **Revista Universidade Rural**, Seropédica, v. 27, n. 2, p. 01-05, jul-dez, 2007. Disponível em: <<http://www.editora.ufrj.br/rcv2/vida%2027-2/01-05.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2016.

LOHMANN, T. R.; PIETROWSKI, V.; BRESSAN, D. F. Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens na Região Oeste do Paraná. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, suplemento 1, p. 1291-1298, 2010. Disponível em: <www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/download/.../6925>. Acesso em: 13 fev. 2016.

MADALENO, L. L. **Cigarrinha-das-raízes na cana-de-açúcar e qualidade do açúcar produzido**. 80 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2010. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pv/d/2742.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

MARCUZZO, F. F. N. et al. Mapeamento espacial, temporal e sazonal das chuvas no bioma Cerrado do estado do Tocantins. **Anais... XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.5217. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p1700.pdf>>. Acesso em: 13 de Jan. de 2016.

MARUCCI, R. C.; CAVICHIOLI, R. R.; ZUCCHI, R. A. Espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) em pomares de citros da região de Bebedouro, SP, com descrição de uma nova espécie de *Acrogonia* Stål. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba. v. 46, n. 2, p. 149 - 164 2002, pp. 149 – 164. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.467.5844&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 25 de Agos. 2015.

MENEGATTI, A. C. O.; GARCIA, F. R. M.; SAVARIS, M. A. Análise faunística e flutuação populacional de cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae) em pomar cítrico no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis v. 21, n. 1, p. 53-58, março de 2008. ISSN 0103 – 1643.

MINUZZI, R. B. et al. Climatologia do comportamento do período chuvoso da região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v.22, n.3, 338-344, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbmet/v22n3/07.pdf>>. Acesso em: 22/12/2015.

MIRANDA, M. P. et al. Levantamento Populacional de Cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) Associadas à Transmissão de *Xylella fastidiosa* em Pomares Cítricos do Litoral Norte da Bahia. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.38, n. 6. November - December 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2009000600017>. Acesso em: 24 de Nov. 2015.

NAKANO, O. et al. **Entomologia agrícola I**. Piracicaba - SP: FEALQ, 2002. ISBN 85-7133-011-5.

OLIVEIRA, C. M.; OLIVEIRA, E.; CANUTO, M.; CRUZ, I. Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por mollicutes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.3, p.297-303, mar. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n3/01.pdf>>. Acesso em: 24 de Agos. 2015.

OTT, A. P.; CARVALHO, G. S. Comunidade de cigarrinhas (Hemiptera: Auchenorrhyncha) de uma área de campo do município de Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.2, p. 233-243, Jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566x2001000200005&script=sci_arttext>. Acesso em: 11 dez. 2014.

PICANÇO, M. C. et al. Controle Biológico Natural de Pragas e Interações Ecológicas com Predadores e Parasitoides em Feijoeiro. **Bioscience Journal_ Uberlândia**, V. 26, N. 1, P. 6-14, JAN./FEB. 2010. Disponível: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:thazmidT6hsJ:www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/download/7027/4657+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 15 Mai. 2015.

RAMOS, M. **The effects of local and landscape context on leafhopper (Hemiptera: Cicadellinae) communities in coffee agroforestry systems of Costa Rica**. Dissertation (Doctor of Philosophy) - College of Graduate Studies, University of Idaho, Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza, 2008.

RINGENBERG, R. et al. Análise Faunística de Cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) na Cultura da Videira no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, Londrina. March - April 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ne/v39n2/v39n2a07.pdf>>. Acesso em: 13 Mar. 2014.

RIBEIRO, C. V; BATISTA, T. C. A. Levantamento de cauxi (Porifera, Demospongiae), provável agente etiológico de doença ocular em humanos, Araguatins, rio Araguaia, Estado do Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba. v. 24, n 1. ISSN 0101-8175. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752007000100016>. Acesso em: 13 Dez. 2014.

SINTER-MG. **Cigarrinha das pastagens praga rural**. Minas gerais. Edição nº 05, Maio de 2013, Ano 5. Disponível em: <<http://sinter-mg.org.br/orgao/wp-content/uploads/2013/07/AGROECOL%C3%93GICO-MAIO.pdf>>. Acesso em: 09 Nov. 2014.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, p. 9-15, 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010390161995000100003&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 09 Ago. 2015.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**, São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

SOUZA, J. C. et al. **Cigarrinhas-das pastagens: histórico, bioecologia, prejuízos, monitoramento e medidas de controle.** Belo Horizonte: EPAMIG, 2008 (Circular Técnica). Disponível em: <http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=461>. Acesso em: 11 out. 2014.

STINGEL, E. **Distribuição espacial e plano de amostragem para a cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stål. 1854) em cana-de-açúcar.** 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de Concentração: Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. CDU 633.61. Piracicaba, 2005. Disponível em: <[file:///C:/Users/Eduarda%20Viegas/Downloads/ErichStingel%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Eduarda%20Viegas/Downloads/ErichStingel%20(1).pdf)>. Acesso em: 11 out. 2014.

TEIXEIRA, V. M. **Eficiência de *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorok. no controle de cigarrinhas-de-pastagens (Homoptera: Cercopidae) em capim-marandu (*Brachiaria bryzantha*) em Corumbiara, Rondônia.** Araras – SP. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3757>. Acesso em: 14 dez. 2014.

TEIXEIRA, J. S. G. **Filogenia de Deois Fennah, 1949 (Hemiptera, Cercopidae, Tomaspidinae) com base em dados morfológicos e descrição de duas novas espécies.** Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Faculdade de Biociências. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/197/1/427069.PDF>>. Acesso em: 12 Fev. 2016.

TOWNSEND, C. R. et al. **Cigarrinhas-das-pastagens em Rondônia: diagnóstico e medidas de controle.** Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia. Documentos, 53. 29 f. ISSN 0103-9865. 2001. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/940702/1/0000003287Doc53cigarrinhadaspastagens2.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2014.

THOMAS, M. B.; WRATTEN, S. D.; SOTHERTON, N. W. Creation of 'island' habitats in farmland to manipulate populations of beneficial arthropods: Predator densities and emigration. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 28, n. 3, p. 906-917, 1991.

VALÉRIO, J. R.; OLIVEIRA M. C.M. Parasitismo de Ovos de Cigarrinhas-das-Pastagens (Homoptera: Cercopidae) Pelo Microhimenóptero *Anagrus urichi* Pickles (Hymenoptera: Mymaridae) na Região de Campo Grande MS. **Neotropical Entomology**, Londrina, MS, v. 34, n. 1, p. 137-138. Jan – Fev. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2005000100021>. Acesso em: 11 out. 2014.

VALÉRIO, J. R. **Cigarrinhas-das-pastagens.** Campo Grande, MS. Embrapa Gado de Corte, 2009. 51 p.; ISSN 1983-974X. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC179.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2014.

WIAST, A.; BARRETO, M. R. Evolução dos Insetos-Praga na Cultura da Soja no Mato Grosso. **Entomo Brasilis**, Periódico, v. 5, n.2, p. 84-87, 2012. Disponível em: <<http://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/viewFile/173/176>>. Acesso em: 12 Mai. 2015.

ZÚÑIGA, P. D. A. **O efeito da proximidade da floresta no controle biológico da pastagem no noroeste de mato grosso: uma análise custo-benefício para políticas de uso do solo**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Universidade Federal Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/ppge/pablo_del_arco_ziga.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2014.