

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) E
Mahanarva fimbriolata (Stal, 1854) E INFESTAÇÃO DE DIFERENTES
VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR POR *Diatraea* spp. NO MUNICÍPIO DE
UNIÃO – PIAUÍ - BRASIL**

GILSON LAGES FORTES PORTELA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.

Teresina
Estado do Piauí - Brasil
Março - 2008

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) E
Mahanarva fimbriolata (Stal, 1854) E INFESTAÇÃO DE DIFERENTES
VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR POR *Diatraea* spp. NO MUNICÍPIO DE
UNIÃO – PIAUÍ - BRASIL**

GILSON LAGES FORTES PORTELA
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.

Teresina
Estado do Piauí – Brasil
Março – 2008

P843d

Portela, Gilson Lages Fortes

Dinâmica populacional de *Diatrea saccharalis* (Fabricius, 1794) *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) e infestação de diferentes variedades de cana-de-açúcar por *Diatraea* spp. no município de União - PI / Gilson Lages Fortes Portela -- Teresina 2008

64f. il

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, 2008

Orientador: Dr.º Luiz Evaldo de Moura Pádua

1. Pragas agrícolas 2. Broca da cana-de-açúcar 3. Cigarrinha das raízes 4. Bioecologia de insetos I. Título.

CDD 632.7

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) E
Mahanarva fimbriolata (Stal, 1854) E INFESTAÇÃO DE DIFERENTES
VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR POR *Diatraea* spp. NO MUNICÍPIO DE
UNIÃO – PIAUÍ - BRASIL**

GILSON LAGES FORTES PORTELA

Dissertação submetida a julgamento em:

Prof. Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua / UFPI
Orientador

Prof. Dr. Paulo Roberto Ramalho e Silva/ UFPI
Co - orientador

Prof. Dr. Darcet Costa Souza/ UFPI
Examinador interno

Dr. Maria Tereza do Rego Lopes/ EMBRAPA MEIO NORTE
Examinador externo

“A maioria de nós prefere olhar para fora
e não para dentro de si mesma”.

(Albert Einstein)

DEDICO

A Deus, pelo direito a vida.

A minha esposa Ivonizete Pires Ribeiro, companheira e amiga.

As minhas queridas filhas Mariana e Maria Vitória, razão de minha vida.

Aos meus queridos pais Agostinho e Luzia, pelo estímulo.

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos a todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

A Universidade Federal do Piauí, pela oportunidade desta formação profissional;

Ao professor Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua pela oportunidade, orientação e confiança na realização de nosso estudo;

Ao professor Dr. Sinval Silveira Neto; pela orientação e contribuição com nosso estudo;

Ao professor Dr. Paulo Roberto Ramalho e Silva; pela contribuição com nosso estudo;

A Dr^a Carmen Cortez Costa, biblioteconomista da Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, pela correção e sugestões;

Aos colegas do mestrado em Agronomia, pelo convívio durante a realização do mestrado, principalmente: Benvindo, Galvão, Tadeu, Romell, Ocimar e Adriana;

A direção da empresa COMVAP (Grupo Olho D`água) por permitir a realização deste estudo. Em especial os engenheiros agrônomos Antonio Gondim e Joelina Ferreira Moura;

A senhora Vilma Zeferino, do serviço de comutação bibliográfica da ESALQ/USP, pela valiosa ajuda na obtenção dos artigos científicos.

A minha irmã Ana Cláudia Portela e o amigo George Alex Lopes, pela ajuda nas traduções dos textos em língua estrangeira;

Ao servidor administrativo do UFPI/PPGA, Vicente de Sousa Paulo, pela amizade e disponibilidade durante o desenvolvimento dos trabalhos deste curso de mestrado;

Aos professores do mestrado em Agronomia pelos valiosos ensinamentos repassados.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO GERAL	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	
2.1. Considerações gerais sobre <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794)	15
2.2. Considerações gerais sobre <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stal, 1854)	19
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
4. CAPÍTULO I – Flutuação populacional de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera – Crambidae) em cana-de-açúcar no município de União-PI	
4.1. Resumo	31
4.2. Abstract	32
4.3. Introdução	33
4.4. Material e Métodos	34
4.5. Resultados e Discussão	36
4.6. Conclusões	40
4.7. Referências Bibliográficas	40
5. CAPÍTULO II – Infestação de <i>Diatraea</i> spp em diferentes variedades de cana-de-açúcar no município de União-PI	
5.1. Resumo	43
5.2. Abstract	44
5.3. Introdução	45
5.4. Material e Métodos	46

	vii
5.5. Resultados e Discussão	49
5.6. Conclusões.....	51
5.7. Referências Bibliográficas	52
6. CAPITULO III – Ocorrência de <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stal, 1854) (Hemiptera - Cercopidea) em cana-de-açúcar no município de União-Pi	
6.1. Resumo	54
6.2. Abstract	55
6.3. Introdução.....	56
6.4. Material e Métodos	57
6.5. Resultados e Discussão	58
6.6. Conclusões.....	61
6.7. Referências Bibliográficas	61
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	64

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

- TABELA 1. Dados mensais da flutuação populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794), determinada através de capturas com armadilha luminosa no período de janeiro a dezembro de 2007 em União – PI.....37
- TABELA 2. Dados meteorológicos médios mensais: temperatura do ar média, temperatura do ar máxima, temperatura do ar mínima, umidade relativa do ar, velocidade do vento, insolação, precipitação e pressão atmosférica, do período de janeiro a dezembro de 2007. Teresina-PI.....38
- TABELA 3. Coeficientes de correlação simples de Pearson (r), coeficientes de determinação (r^2) e de probabilidade (p), da análise entre os adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e os dados meteorológicos, durante o ano de 2007 em União – PI.....39

CAPITULO II

- TABELA 1. Intensidade de infestação de *Diatraea* spp obtida em variedades de cana-de-açúcar no ano de 2007, em União – PI.49

CAPITULO III

- TABELA 1. Balanço hídrico (Thorntwaite e Mather) para o ano de 2007 em Teresina – PI..... 58

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- FIGURA 1. Vista aérea da Usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), pertencente ao Grupo Olho D'água, localizado no município de União - PI.....35
- FIGURA 2. Armadilha luminosa modelo “Luiz de Queiroz” utilizada no estudo.....36
- FIGURA 3. Flutuação populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794), determinada através de capturas semanais com armadilha luminosa no período de janeiro a dezembro de 2007 em União – PI.....37

CAPÍTULO II

- FIGURA 1. Coleta de amostra de cana em volume de carga, na entrada da usina, para verificar o ataque da broca.....47
- FIGURA 2. Casualização de amostras no volume de carga.....48
- FIGURA 3. Abertura dos colmos longitudinalmente, para contagem do número total de internódios e o número de entrenós broqueados.....48
- FIGURA 4. Colmos após a contagem do número de internódios.....48
- FIGURA 5. Teste de Kruskal-Wallis comparando a Intensidade de Infestação da broca da cana-de-açúcar entre as variedades SP732577, SP832847, SP813250, SP791011 e RB92579. União – PI. 1977.....49

CAPÍTULO III

- FIGURA 1. Balanço hídrico (Thorntwaite e Mather) para o ano de 2007 em Teresina-PI.....59

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) E
Mahanarva fimbriolata (Stal, 1854) E INFESTAÇÃO DE DIFERENTES
VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR POR *Diatraea* spp. NO MUNICÍPIO DE
UNIÃO - PI¹**

Autor: GILSON LAGES FORTES PORTELA

Orientador: Prof. Dr. LUIZ EVALDO DE MOURA PÁDUA

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram estudar a influência dos fatores climáticos (temperatura média do ar, temperatura máxima do ar, temperatura mínima do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento, insolação, precipitação pluviométrica e pressão atmosférica) sobre a flutuação populacional de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854), bem como determinar a intensidade de infestação de *Diatraea* spp em cinco variedades de cana-de-açúcar cultivadas comercialmente. O experimento foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2007 na usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), pertencente ao Grupo Olho D'água, localizada no município de União - PI (04° 51' 08" S; 42° 52' 59" W). Quanto à flutuação populacional de *D. saccharalis* (Fabricius, 1794) a ocorrência do inseto é de março a outubro, com pico populacional no mês de Junho. O fator climático que teve uma correlação significativa foi a temperatura mínima. No que se refere à flutuação populacional de *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) só foram capturados nas 52 semanas de coletas apenas dois exemplares, mostrando que a praga não é um problema na área de estudo. A intensidade de infestação, mostrou-se muito baixa na área, sendo que as cinco variedades analisadas (SP732577, SP832847, SP813250, SP791011 e RB92579) não diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal – Wallis.

Palavras-chaves: Pragas da cana-de-açúcar. Broca da cana-de-açúcar. Cigarrinha das raízes. Bioecologia de insetos.

**POPULATION DYNAMICS OF *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) AND
Mahanarva fimbriolata (Stal, 1854) AND INFESTATION OF DIFFERENT
VARIETIES OF SUGAR CANE FOR *Diatraea* spp. IN THE MUNICIPALITY OF
UNIÃO - PI**

Author: GILSON LAGES FORTES PORTELA

Adviser: Prof. Dr. LUIZ EVALDO DE MOURA PÁDUA

ABSTRACT

The objectives of this work were to study the influence of climatic factors (average air temperature, maximum air temperature, minimal air temperature, relative humidity, wind speed, sunlight, pluviometric precipitation and atmospheric pressure) on the population fluctuation of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) and *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854), as well as determining the intensity of infestation of *Diatraea* spp in five varieties of sugar cane commercially grown. The experiment was conducted from January to December 2007 in the plant Parnaíba Valley Company, which belong to Olho D'Água Group, located in the municipality of União, Pi (04° 51'08" S; 42° 52' 59" W). As for the population fluctuations of *D. saccharalis* the occurrence of the insect is from march to October, with population peak in the month of June. The climatic factor which had a meaningful correlation was the minimum temperature and atmospheric pressure. Regarding the population fluctuations of *M. fimbriolata* only were captured in the 52 weeks of collecting only two samples, showing that the pest isn't a problem in the State. The intensity of infestation proved to be very low in the area where the five analyzed varieties differs not statistically by the Kruskal – Wallis test.

Keys-Words: Pest of sugar cane. Sugarcane borer. Root froghopper. Bioecology of insects.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) é uma planta nativa das regiões tropicais, sendo hoje cultivada nos dois hemisférios. A teoria mais aceita é que ela tenha origem na Polinésia. Desde os tempos mais remotos ela vem sendo utilizada como alimento. A cultura através dos séculos tem acompanhado o surgimento de diversas nações (CESNIK & MIOCQUEL, 2004).

A cultura foi introduzida no Brasil na época do descobrimento. Já em 1533, era cultivada na Capitania de São Vicente, dando origem ao primeiro engenho de açúcar. Em 1535 fundou-se o segundo engenho no país próximo à cidade de Olinda, estado de Pernambuco. Desde então, as indústrias cuja matéria-prima é a cana-de-açúcar se multiplicaram e se modernizaram, levando o país à hegemonia mundial na produção de açúcar e álcool (SILVA et al., 2003).

O Brasil é o maior produtor mundial do complexo sucroalcooleiro, estando na liderança mundial da produção de cana-de-açúcar, álcool e açúcar. A produção está concentrada principalmente no Centro-Sul do país e o estado de São Paulo é o principal centro de produção. O setor está em plena expansão no país, com investimentos previstos até 2010 superiores R\$ 21,5 bilhões na construção de 41 novas usinas, que serão acrescidas às 347 usinas existentes hoje (CARVALHO & OLIVEIRA, 2006).

No país montou-se a maior e melhor agroindústria do mundo. Uma agroindústria que gera um produto final de US\$ 10 bilhões/ano, com um milhão de empregos diretos e seqüestro de 20% das emissões de carbono que o setor de combustíveis fósseis emite no Brasil (RODRIGUES, 2004).

No Nordeste, os maiores produtores são os estados de Alagoas e Pernambuco, que respondem por 70% da produção, seguidos dos estados da Paraíba e Bahia. A produção de cana-de-açúcar nestes estados é feita na Zona da Mata, onde inexistem condições de ampliação da área física e também algumas destas áreas estão em declínio. A ampliação da fronteira com a cultura no Nordeste deverá ocorrer nos estados do Maranhão e Piauí (VIDAL et al., 2006).

A exploração da cana-de-açúcar de forma empresarial é uma atividade recente no estado do Piauí. O estado possui apenas uma usina e a área plantada de 10.213 hectares e esta produção se concentra nos municípios de União, José de Freitas e Teresina. A área plantada no estado representa aproximadamente 1% da área total do Nordeste (IBGE, 2008).

O cultivo de cana-de-açúcar (*S. officinarum*) é um dos mais importantes do Brasil, devido ao montante da produção e a quantidade de empregos promovidos por essa cultura. Por isso, vários estudos têm sido feitos visando sua melhoria, sobretudo, em relação ao combate de doenças e pragas (MIRANDA, 1999).

A cultura da cana-de-açúcar forma um agroecossistema que abriga numerosas espécies de insetos, sendo que algumas delas, dependendo da época do ano e da região, podem ocasionar sérios prejuízos econômicos. Entre estas espécies registra-se a *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1974), tida como a mais importante praga desta cultura, por sua ampla distribuição e dimensão dos prejuízos que causa (MACEDO & ARAÚJO, 2000).

As mudanças de algumas práticas culturais na lavoura da cana-de-açúcar, entre elas a eliminação da queima do canavial, têm provocado alterações nas populações de insetos. Pragas até então secundárias ou de pequena importância econômica têm-se tornado relevantes para a cultura. O maior exemplo é a cigarrinha das raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854), que tem aumentado muito sua importância devido aos prejuízos provocados. As perdas causadas pela praga, em infestações severas, podem ser significativas em função da época de colheita e da cultivar empregada (DINARDO - MIRANDA et al., 2001).

Considerando a importância da cultura para o Estado do Piauí e a necessidade de se conhecer o comportamento destas pragas, objetivou-se estudar a flutuação populacional de *D. saccharalis* e *M. fimbriolata* e verificar a intensidade de infestação em diferentes variedades de cana-de-açúcar por *Diatraea* spp e quantificar sua correlação com fatores climáticos no município de União – Piauí.

Para tanto, este trabalho está dividido em uma introdução, revisão de literatura e três capítulos. O primeiro capítulo tem como foco a descrição da flutuação populacional da *D. saccharalis*; o segundo capítulo estabelece a intensidade de infestação por *Diatraea* spp em diferentes variedades de cana-de-açúcar; e, no terceiro capítulo discute-se a flutuação populacional de *M. fimbriolata*.

Os capítulos 1, 2 e 3 estão apresentados na forma de artigo científico, segundo normas para submissão das Revista Semina (cap.1) e Ciência Agronômica (cap. 2 e 3).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações gerais sobre *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794)

No mundo existem mais de 1.500 espécies de insetos que se alimentam da cana-de-açúcar. Deste total, as larvas de mais de 50 espécies de lepidópteros são reconhecidas como praga desta cultura. No velho mundo predomina os gêneros *Chilo* e *Sesamia*, já no novo mundo se destacam as espécies do gênero *Diatraea*. A *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) é a mais importante espécie encontrada no hemisfério ocidental (LONG & HENSLEY, 1972).

Existem cerca de 21 espécies do gênero *Diatraea* ocorrendo em cana-de-açúcar no continente americano, nem todas as espécies causam danos à cultura, deste total, duas espécies são importante como inseto praga: *D. saccharalis*, com ocorrência em todo o país e *Diatraea flavipennella* Box, encontrada no Rio de Janeiro, Minas Gerais e nos estados nordestinos, porém apresenta maior importância nos estados do Nordeste (MENDONÇA, 1996).

No estado de Alagoas sempre houve predominância de *D. saccharalis*, mas, nos últimos anos, tem havido inversão na prevalência passando a espécie *Diatraea flavipennella* Box a ser a espécie mais importante (FREITAS et al., 2006).

A broca da cana-de-açúcar, *D. saccharalis* tem sua distribuição geográfica entre 30° de latitude Norte e 30° de latitude Sul. No Brasil está presente em todos os estados, onde se cultiva cana-de-açúcar (GUEVARA & WIENDL, 1980). Ela é nativa do hemisfério ocidental, ocorrendo desde o Caribe até a região mais quente da América do Sul (CAPINERA, 2001).

D. saccharalis é uma mariposa com cerca de 25 mm de envergadura, as asa anteriores apresentam coloração amarelo-parda, com alguns desenhos pardacentos e a asa posterior é esbranquiçada (GALLO et al., 2002).

O conhecimento dos hábitos e da biologia dos insetos permite ao homem um melhor manejo e controle da população de determinado inseto. A fase larval da broca, que mais causa danos a cana-de-açúcar, é a mais influenciada

pelas variações climáticas. Existem diferenças no que se refere a exigências climáticas de um local para outro e isto mostra a necessidade de pesquisar a biologia em cada região (ARAÚJO et al., 1982). As constantes térmicas para as fases de ovo, lagarta, pupa e adulto de *D. saccharalis* são respectivamente 67,47; 516,96; 126,08 e 172,02 Graus Dia (GD), perfazendo um total em todo o ciclo da praga de 882,53 GD (MELO, 1984).

A broca da cana-de-açúcar, *D. saccharalis*, não é boa voadora, o vôo tem uma extensão de aproximadamente 200 a 300 metros, podendo chegar a 700 metros com auxílio do vento (HAYWARD, 1943).

A cana-de-açúcar sofre o ataque da broca durante todo o seu desenvolvimento. A incidência é maior à medida que a planta vai crescendo, principalmente na época em que os entrenós estão formados. O ataque é bastante variável, dependendo da variedade de cana, da época do ano, do ciclo da cultura, entre outros fatores (MACEDO & BOTELHO, 1988).

As lagartas, quando atacam as plantas novas, causam a morte da gema apical; esse sintoma é conhecido por coração morto (PLANALSUCAR, 1982). A broca da cana-de-açúcar provoca danos no seu estágio larval, onde perfura os colmos abrindo galerias e provocando prejuízos diretos e indiretos. Os danos diretos decorrem da alimentação do inseto nos tecidos da planta e se caracteriza por abertura de galerias, falhas na germinação, morte da gema apical, tombamento dos colmos, encurtamento do entrenó, perda de peso, enraizamento aéreo e germinação das gemas laterais. Esses danos podem ocorrer isolados ou associados. Já os danos indiretos estão relacionados com a entrada de microrganismos oportunistas, principalmente fungos (*Fusarium moniliforme* e/ou *Colletotrichum falcatum*) responsáveis pela podridão vermelha, que provoca perdas industriais, provocando a inversão da sacarose e diminuição da pureza do caldo; isto leva a um menor rendimento de açúcar e contaminações da fermentação alcoólica com menor rendimento do álcool (LONG & HENSLEY, 1972; MACEDO & BOTELHO, 1988; MARGARIDO & CASTILHO, 1988; GALLO et al., 2002).

Diversas pesquisas já foram realizadas para determinar as perdas provocadas pela broca. A metodologia mais utilizada é determinar o percentual de perdas para cada 1% de intensidade de infestação da broca. Resultados de diversos autores mostram que para cada 1% de intensidade de infestação da praga, ocorrem prejuízos de 0,25% de açúcar, 0,20% de álcool e 0,77% de peso (GALLO et al. 2002; CAMPOS & MACEDO, 2004). No estado de São Paulo, ocorrem prejuízos com a podridão vermelha por ano em torno de US\$ 100 milhões, considerando-se uma infestação de 10% dos colmos (GITAHY et al., 2006).

A redução da concentração de sacarose é traduzida pela diminuição do percentual de açúcar recuperado; este valor é determinado pela intensidade de infestação (GOMEZ & LASTRA BORJA, 1995). A intensidade de infestação da broca em cana-de-açúcar é um parâmetro que determina a porcentagem de entrenós atacados pela broca e este é um indicativo das perdas ocorridas em tonelada de cana/hectares e do teor de sacarose ocasionados por *Diatraea* spp. Este é um índice que permite avaliar a situação de ataque da broca no canavial e permite ao produtor desenvolver programas de controle (MACEDO & LAVORENTI, 2004).

A espécie *D. saccharalis* é praga de diversas outras culturas, entre elas podem ser citadas as gramíneas: sorgo, milho e arroz. As perdas econômicas provocadas nestas culturas são consideráveis (FERREIRA et al. 2004; MARQUES et al., 2006).

A temperatura é um dos principais fatores ecológicos, influi tanto direta como indiretamente nos insetos. A temperatura ótima em que os insetos têm mais rápido desenvolvimento e produzem maior número de descendentes é em torno de 25° C. Entre 15° C e 38°C encontramos a temperatura limiar máxima e mínima para a maioria das espécies (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Para Melo & Parra (1988) a temperatura se destaca entre os fatores climáticos que interferem na flutuação populacional da *D. saccharalis* influenciando o número de gerações anuais e a duração do ciclo.

Com relação à flutuação populacional de *D. saccharalis* os dados são muitas vezes de valor local, existindo diferenças entre picos populacionais para cada região ou local. As flutuações populacionais são modificadas pelos fatores climáticos, edáficos e biológicos. As condições climáticas são os fatores que mais modificam essas flutuações populacionais e entre esses fatores os que mais contribuem são precipitação pluviométrica e temperatura (TERAN, 1979). Em pesquisa sobre a flutuação populacional de *Diatraea* spp na cultura do sorgo, observou-se que a flutuação estava diretamente relacionada com precipitação pluviométrica (LYRA NETO et al. 1990).

Botelho et al. (1978) estudaram, em São Paulo, a influência dos elementos climáticos sobre a população da broca da cana-de-açúcar, *D. saccharalis* e constataram que os fatores climáticos explicam 43,3% da flutuação populacional, sendo precipitação pluviométrica e amplitude térmica os fatores mais importantes.

Estudou-se a flutuação de machos de broca da cana, *D. saccharalis*, por um período de 14 anos nas dependências da Universidade Federal de São Carlos, em Araras - SP. A praga apresenta dois picos populacionais, o maior no mês de setembro e o segundo no mês de fevereiro e as menores coletas foram registradas no mês de junho, época em que ocorrem no estado baixas temperaturas devido ao inverno na região (BOTELHO et al., 1993). Em Dois Córregos, São Paulo, o pico populacional também ocorreu em setembro. Foi verificada a influência das fases da lua na coleta dos insetos, sendo que 80% das coletas ocorreram na fase de quarto minguante e lua nova (WALDER et al., 1976).

Na região norte do Rio de Janeiro, estudo de flutuação populacional de *D. saccharalis* não revelou, através da análise de correlação, associação positiva da flutuação com fatores climáticos (temperatura média, mínima e máxima, e precipitação pluviométrica) (LIMA FILHO & LIMA, 2003).

Outros fatores influenciam a flutuação populacional da praga e esses fatores são bastante variáveis de uma região para a outra e até mesmo entre propriedades. Ela está em função da variedade, da época do ano, do ciclo da cultura, idade do canavial, idade da planta, nutrição do canavial, composição da

vegetação próxima ao canavial, entre outros fatores (TERAN, 1979; MACEDO & BOTELHO, 1988).

No estudo de análise faunística, têm-se utilizado os mais diferentes tipos de armadilhas luminosas para levantamentos populacionais. Dos métodos empregados para esses estudos, o da atração de insetos pela luz vem sendo gradualmente difundido. Desse modo, estudos de comunidades, que têm como abrangência levantamentos de espécies, flutuações populacionais, distribuição anual, migração e densidade, têm sido efetuados em todo mundo, com auxílios de armadilhas luminosas (ALMEIDA FILHO, 1995).

Os lepidópteros constituem uma das ordens mais diversas de insetos e tem representantes de fácil captura, especialmente mariposas, que são atraídas por fontes luminosas. Para capturas desses insetos são utilizados diversos aparelhos e fontes luminosas que sempre apresentam grandes resultados, tanto em relação à quantidade quanto à variedade (SPECHT et al., 2005).

A *D. saccharalis*, por ser um inseto fototrópico positivo é facilmente capturada com armadilhas luminosas. Estes insetos apresentam preferências por determinados comprimentos de onda emitidos por lâmpadas fluorescentes. O ideal é que se usem lâmpadas fluorescentes de 15 watts, da cor verde, por ser mais específica e eficiente na coleta da espécie (MENDES et al., 1976).

Os insetos fitófagos, quando específicos para determinadas plantas, principalmente os lepidópteros, que são taxonomicamente bem estudados, podem ser facilmente amostrados através de armadilhas luminosas (SILVEIRA NETO et al., 1995).

2.2. Considerações gerais sobre *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854)

As cigarrinhas ocorrem com freqüência em todas as regiões tropicais e subtropicais do globo, mas como inseto praga em cana-de-açúcar sua ocorrência fica restrita ao Novo Mundo. As cigarrinhas da raiz da cana-de-açúcar, do gênero *Aeneolamia*, estão distribuídas nos países da América Latina e do Caribe, onde é considerada uma das principais pragas, e em todos os países da América Central,

Trinidad, Venezuela e Guyana, enquanto *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) ocorre principalmente no Brasil (MENDONÇA, 1996).

As primeiras referências sobre cigarrinhas provocando danos em cana-de-açúcar no Brasil são de 1918-1920, onde foram encontradas no município de Itajubá no estado de Minas Gerais. No Nordeste, até o ano de 1960, elas eram praticamente desconhecidas, apenas no estado de Sergipe sempre foi uma praga importante. Elas apresentam ampla distribuição e provocam grandes danos em canaviais (GUAGLIUMI, 1968). A cigarrinha das raízes sempre provocou grandes danos também nos canaviais de Campos, estado do Rio de Janeiro (GUAGLIUMI, 1970).

A cigarrinha da raiz, *M. fimbriolata*, é encontrada em praticamente todas as regiões canavieiras do Brasil. No estado de São Paulo, começou a provocar sérios danos no final da década de 90. Atualmente, é encontrada em muitas regiões provocando grandes danos tanto em área de colheita de cana queimada e de cana planta (DINARDO - MIRANDA, 2003).

No estado de São Paulo, *M. fimbriolata* ocorria esporadicamente; com o início da colheita mecanizada as cigarrinhas passaram a ser um sério problema, principalmente em locais de temperatura e umidade elevada. Em Pesquisa realizada por Dinardo-Miranda et al. (1999) com 18 genótipos de cana-de-açúcar após o primeiro corte observou-se perdas de até 44,8%, mostrando a severidade da praga no estado.

A colheita da cana crua tem provocado a ocorrência de altas populações de cigarrinhas das raízes, *M. fimbriolata*, principalmente no Centro-Sul, onde ela passou a se manifestar de forma epidêmica, por ter encontrado na palha residual da colheita mecanizada condições altamente favoráveis ao seu desenvolvimento (MACEDO & MACEDO, 2004). Recentemente, foram registrados crescimentos elevados da praga na região Nordeste, principalmente no estado de Alagoas (PIVETTA, 2006). A colheita mecanizada aumentará sensivelmente a matéria orgânica depositada no solo e, como conseqüência, o aumento de pragas e doenças (ALMEIDA et al., 2003).

Os adultos de *M. fimbriolata* medem 12,0 mm de comprimento por 5,0 mm de largura, sendo as fêmeas maiores que os machos. Apresentam coloração que vai do vermelho até o amarelo-palha; as asas anteriores têm uma variação do opaco ao transparente e ocorre a presença de manchas longitudinais até sua completa ausência (MENDONÇA, 1996). Esta diversificação de cores parece estar relacionada ao ambiente, sendo possível, no Brasil, separar em pelos menos três raças distintas: raça potiguar, dos estados de RN, PB, PE e AL; raça sergipana, dos estados de SE e BA; raça mineira, desde o estado de Minas até o Sul do país (GUAGLIUMI, 1972).

O que caracteriza a presença da *M. fimbriolata* no canavial é a presença de grande quantidade de espuma branca na base da touceira envolvendo os ovos e as ninfas. Esta espuma branca tem a função de proteger o inseto nestes estágios de vida. Com o aparecimento de condições favoráveis, alta temperatura e umidade, estes ovos eclodem e as ninfas completam a metamorfose e recomeça um novo ciclo da praga (AZZI & DODSON, 1971).

Os adultos são de hábitos crepusculares - noturnos, ficando escondidos nas folhas durante o dia. Não são bons voadores, saltam mais que voam. Para se alimentar, sugam a seiva das folhas e das partes verdes do colmo. Apresentam uma longevidade de 10 a 12 dias. As ninfas são radicícolas e também se alimentam da seiva. As fêmeas põem seus ovos na parte superficial do solo, na base da touceira ou nos resíduos vegetais e põe, por vez, em torno de 50 a 60 ovos. O ciclo completo dura aproximadamente 60 dias (GUAGLIUMI, 1972).

Os danos à cana-de-açúcar são causados por ninfas e adultos. As ninfas, ao sugarem as raízes, atingem o xilema e extraem grandes quantidades de água e nutrientes. Os adultos, ao sugarem a seiva das folhas, atingem os estomas, injetam substâncias tóxicas para as plantas, causando necrose nos tecidos foliares e radiculares. Devido ao ataque das ninfas e dos adultos, o processo de fotossíntese é reduzido e isto leva a redução da formação de açúcares formando colmos menores, mais finos e com entrenós curtos. Quando o ataque é severo, os colmos ficam desnutridos e desidratados, quebram e se tornam uma porta para entrada de microorganismo. O sintoma nas folhas começa com um amarelecimento que depois progride até o secamento completo das folhas (DINARDO - MIRANDA, 2003).

A cigarrinha das raízes, *M. fimbriolata*, afeta negativamente a qualidade da cana-de-açúcar e a fermentação do caldo no processo industrial, reduzindo o rendimento do etanol. O controle eficiente da praga melhora a qualidade da cana e isto reflete em uma melhor fermentação (RAVANELI et al., 2006).

Diversos fatores ecológicos podem atuar para o aumento da população da praga, mas o fator mais importante é a umidade. Quando o período chuvoso é mais longo, os danos causados pelos insetos são maiores (SOUSA, 1948). Esta praga ocorre somente em determinados meses do ano, justamente no período chuvoso, a umidade é fator limitante para o seu desenvolvimento (BOTELHO et al., 1976).

A flutuação populacional de *M. fimbriolata* está diretamente relacionada com o balanço hídrico da região. O aparecimento de adultos ocorre em função do excedente hídrico do solo (BOTELHO et al., 1977; GARCIA, 2006).

Mendes et al. (1977), estudando a influência dos fatores climáticos sobre a população de *M. fimbriolata* verificaram que o aparecimento da cigarrinha da raiz está relacionado ao excedente hídrico e que a população sofre influência das temperaturas do solo. Por se tratar de praga de raiz é natural a influência da temperatura do solo. A cigarrinha no estado de São Paulo ocorre de novembro a abril, com pico na primeira quinzena de março.

Para Garcia (2006), o fator climático que mais influencia a flutuação populacional de *M. fimbriolata* é a umidade relativa do ar e que a cigarrinha tem preferência em fazer a postura próxima à planta.

3 .REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA FILHO, A. J. **Impacto ambiental da queima da cana-de-açúcar sobre a entomofauna**. Piracicaba, 1995. 90 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1995.

ALMEIDA, J. E. M.; BATISTA FILHO, A.; SANTOS, A. S. Avaliação do controle biológico de *Mahanarva fimbriolata* (Homóptera: Cercopidae) com o fungo *Metarhizium anisopliae* em variedades de cana-de-açúcar e diferentes épocas de corte. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n.1, p.101-103, 2003.

ARAÚJO, J. R.; ARAÚJO, S. M. da S. S.; BOTELHO, P. S. M.; DEGASPARI, N. Biologia da *Diatraea saccharalis* em condições de campo. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 99, n.2, p.31- 34, 1982.

AZZI, G. M.; DODSON, A. K. Infestação de cigarrinha da raiz em canaviais de Piracicaba – SP (*Mahanarva fimbriolata* Stal). **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 77, n. 5, p.36-42,1971.

BOTELHO, P. S. M.; MAGRINI, E. A.; SILVEIRA NETO, S.; MACEDO, N. Flutuação populacional de machos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius.) através de armadilhas de feromônios. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.22, n.2, p.293-297, 1993.

BOTELHO, P. S. M.; MENDES, A. C.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Atração da cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Homoptera, Cercopidae) por luzes de diferentes comprimentos de onda. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.88, n. 3, p.37- 42, 1976.

BOTELHO, P. S. M.; MENDES, A. C.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Influences of climatic factors on the population fluctuations of the sugarcane moth borer, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Crambidae). In: INTERNACIONAL

SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS CONGRESS,16, 1977, São Paulo. **Proceedings**.....São Paulo: ISSCT, 1978, p.643-655.

BOTELHO, P. S. M.; MENDES, A. C.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Curva populacional de *Mahanarva fimbriolata* em Araras-SP, e sua dependência com o balanço hídrico da região. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.90, n. 3, p.11-17, 1977.

CAMPOS, M. B. S.; MACEDO, N. Cana-de-açúcar - ampliando campo de ataque. **Cultivar: Grandes Culturas**, Pelotas, v.6, n. 68, p.23-26, 2004.

CAPINERA, J. L. Sugarcane Borer, *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae), 2001. **Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu>**. Acesso em: 22 set .2007.

CARVALHO, G. R.; OLIVEIRA, C. de. **O setor sucroalcooleiro em perspectiva**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006, 18f. (Circular técnica, 10).

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. **Melhoramento da cana-de-açúcar**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 307p.

DINARDO-MIRANDA, L. L. **Cigarrinha das raízes em cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2003, 72p.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; FIGUEIREDO, P.; LANDELL, M. G. A.; FERREIRA, J. M. G.; CARVALHO, P. A. M. Danos causados pelas cigarrinhas das raízes (*Mahanarva fimbriolata*) a diversos genótipos de cana-de-açúcar. **STAB**, São Paulo, v.17, n.5, p.48-52, 1999.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; FERREIRA, J. M. G.; CARVALHO, P. A. M. Influência da época de colheita e do genótipo de cana-de-açúcar sobre a infestação de

Mahanarva fimbriolata (Stal) (Hemiptera: Cercopidae). **Neotropical Entomology**, São Paulo, v. 30., n. 1., 2001, 6p.

FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F.; CASTRO, E. da M. de.; SANTOS, A. B. dos. Perdas de produção pela broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis* Fabr. 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) em genótipos de arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n.2, p.99-103, 2004.

FREITAS, M. do R., T de.; FONSECA, A. P. P. da.; SILVA, E. L. da.; MENDONÇA, A. L.; SILVA, C. E. da.; MENDONÇA, A. L.; NASCIMENTO, R. R. do.; SANT'ANA, A. E. G. The predominance of *Diatraea flavipennella* (Lepidoptera: Crambidae) in sugar cane fields in the state of Alagoas, Brazil. **Florida Entomologist**, Florida, v.89, n.4, p.539-540, 2006. (Scientific Notes).

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCHHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Entomologia agrícola**. São Paulo: Ceres, 2002. 920p.

GARCIA, J. F. **Bioecologia e manejo da cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar**. Piracicaba, 2006. 99 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2006.

GITAHY, P. de M.; GALVÃO, P. G.; ARAÚJO, J. L. S.; BALDANI, J. I. **Perspectivas biotecnológicas de *Bacillus thuringiensis* no controle biológico da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis***. Seropédica:Embrapa Agrobiologia, 2006, 44p.

GÓMEZ L., L.A.; LASTRA BORJA, L.A. Insectos asociados con la caña de azúcar en Colombia. In_____. **El cultivo de La caña en la zona azucarera de Colombia**. Cali, CENICAÑA,1995. p.237-263

GUAGLIUMI, P. As cigarrinhas dos canaviais no Brasil. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 41., n. 3, p.296-305,1968.

GUAGLIUMI, P. As cigarrinhas dos canaviais I (HOM., Cercopidae) no Brasil. VI Contribuição: a nova nomenclatura e a distribuição das espécies mais importantes. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 76., n.1, p.75-89,1970.

GUAGLIUMI, P. **Pragas da cana-de-açúcar**: Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro, MIC-IAA, 1972-1973, 622 p. (Coleção canavieira, nº. 10).

GUEVARA, L. A. C.; WIENDL. Aspectos da Biologia, em condições de campo, da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794). **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v.1, n.1, p.32-39, 1980.

HAYWARD, K.J. A broca da cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.22, n. 11, p.69 - 74,1943.

IBGE, 2008. Disponível em: <http://www.sidra.IBGE.gov.br/bda/tabela>. Acesso em: 02 jan.2008.

LIMA FILHO, M.; LIMA, de J. O. G. *Diatraea saccharalis* (Fabricius) em cana-de-açúcar na região norte do estado do Rio de Janeiro: flutuação populacional e parasitismo por ovo de *Trichogramma* spp. **Revista Universitária Rural**, Rio de Janeiro, Série Ciências da Vida, v.22, n.2, p.33-44, 2003.

LONG, W. H.; HENSLEY, S. D. Insect pests of sugar cane. **Annu. Rev. Entomol, USA**, p.149 -176, 1972.

LYRA NETO, A. M. C.; LIRA, M. de. A.; FRANÇA, J. G. E.; MACIEL, G. A.; FREITAS, E. V. Flutuação populacional de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) em

sorgo com armadilha luminosa. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.19, n.2, p.355-360, 1990.

MACEDO, N.; ARAÚJO, J. R. Efeitos da queima do canavial sobre insetos predadores. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n.1, p. 79-84, 2000.

MACEDO, N.; BOTELHO, P. S. M. Controle integrado da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae). **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.162, n. 2, p. 2-11, 1988.

MACEDO, N.; MACEDO, D. As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles. **Visão agrícola**, Piracicaba, v.1, n.1, p.38-46, 2004.

MACEDO, N.; LAVORENTI, N. Novo método de amostragem de intensidade de infestação da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*). **STAB**, São Paulo, v.22, n.3, p.32-41, 2004.

MARGARIDO, L. A. C.; CASTILHO, H. J. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.106, n.2,p.41-46, 1988.

MARQUES, M. O.;MUTTON, M. A.; AZANIA, A. A. de P. M.; JUNIOR, L. C. T.; NOGUEIRA, G. de A.; VALE, D. de W. **Tópicos em tecnologia sucroalcooleira**. Jaboticabal: Multipress . 2006. 191 p.

MELO, A. B. P. **Biologia de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera – Pyralidae) em diferentes temperaturas para determinação das exigências térmicas**. Piracicaba, 1984.101f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo,1984.

MELO, A. B. P. ; PARRA, J. R. P. Exigências térmicas e estimativas do número de gerações anuais de broca da cana-de-açúcar em quatro localidades canavieiras de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília / DF, v.23, n.7, p.691-695, 1988.

MENDES, A. C.; BOTELHO, P. S. M.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Behavior of the adults of the root froghopper, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae), according to climatic parameters. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 16.,1997. São Paulo, 1977. **Proceedings**...São Paulo:ISSCT,1978. p.617 – 631.

MENDES, A. C.; BOTELHO, P. S. M.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. seleção de luzes de diferentes comprimentos de onda para atração da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.88, n.2, p.38-45, 1976.

MENDONÇA, A. F. 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., 1996. Maceió. **Anais**...Maceió: STAB, 1996, p.207-212.

MENDONÇA, A. F. **Pragas da cana-de-açúcar**. Maceió: insetos & Cia. 1996.200p.

MIRANDA, C. S. M. **Distribuição vertical e hábitos alimentares de cupins (insecta: Isoptera) em uma plantação de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) no estado da Paraíba**. 1999. 59 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1999.

PIVETTA, J. P. Cana-de-açúcar controle de cupins e cigarrinha das raízes. **Correio Agrícola**. São Paulo, n.1, p.2-5, 2006.

PLANALSUCAR. **Guia: Principais pragas da cana-de-açúcar no Brasil.** Piracicaba, 1982. 28p.

RAVANELI, G. C.; MADALENO, L. L.; PRESOTTI, L. E.; MUTTON, M. A.; MUTTON, M. J. R. Spittlebug *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) infestation in sugarcane affects ethanolic fermentation. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.63, n.6., p.534-539, 2006.

RODRIGUES, R. Século XXI, o novo tempo da agroenergia renovável. **Visão agrícola**, Piracicaba, v.1, n.1, p.4-7, 2004.

SILVA, F. C.; CESAR, M. A. A. C.; SILVA, C. A. B. **Pequenas indústrias rurais de cana-de-açúcar: melado, rapadura e açúcar mascavo.** Brasília-DF: Embrapa Informações Tecnológica, 2003. 155p.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 410 p.

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, n.1, p.9-15, 1995.

SOUSA, H. D. de. A cigarrinha nos canaviais de Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Baía. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.32, n.11, p.58-66, 1948.

SPECHT, A. et al. Noctuídes (Lepidoptera: Noctuidae) coletados em quatro áreas estaduais de conservação do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v.49, n.1, p.130-140, 2005.

TERAN, F. O. Dinâmica populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) em canaviais do estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 8, n. 1., p. 03-17,1978.

VIDAL, M. de F.; SANTOS, J. A. N. dos.; SANTOS, M. A. dos. Setor sucroalcooleiro no nordeste brasileiro: estruturação da cadeia produtiva, produção e mercado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL,44, 2006. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006, 17p.

WALDER, J. M. N.; WALDER, L. A. M.; WIENDL, F. M.; SGRILLO, R. B. Levantamento populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* no município de dois córregos, São Paulo, Brasil. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL, 3,1976. **Resumo...**Maceio,1976. p.153.

4. CAPÍTULO I

Flutuação populacional de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera – Crambidae) em cana-de-açúcar no município de União-Pi¹

Fluctuation population of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera – Crambidae) in sugar cane in the municipality of União-Pi

Gilson Lages Fortes Portela², Luiz Evaldo de Moura Pádua^{3,*}

Resumo

A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794), (Lepidoptera: Crambidae), é a principal praga da cana-de-açúcar no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar a flutuação populacional de *D. saccharalis* em cana-de-açúcar e sua correlação com os fatores climáticos. As observações foram conduzidas na usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), pertencente ao Grupo Olho D'água, localizado no município de União - PI (04° 51' 08'' S; 42° 52' 59'' W). Foram avaliados temperatura média do ar, temperatura máxima do ar, temperatura mínima do ar, umidade relativa do ar, vento, insolação, precipitação pluviométrica e pressão atmosférica durante o ano de 2007. Os dados meteorológicos foram submetidos à análise de correlação de Pearson (r). O pico populacional da broca ocorreu em junho e a análise dos dados mostrou que a temperatura mínima apresentou correlação negativa em relação ao número de adultos coletados ($r = -0,733$, $p = 0,006$) e a pressão atmosférica mostrou correlação positiva ($r = 0,6759$, $p = 0,0158$).

Palavras-chave: Pragas da cana-de-açúcar. Broca da cana-de-açúcar. Bioecologia de insetos.

¹ Parte da dissertação Apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Piauí para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

² Pós-Graduando do Curso de Mestrado em Agronomia da Universidade Federal do Piauí – E-mail: gilsonportela@uol.com.br.

³ Professor do Departamento de Fitotecnia – CCA – UFPI – Campus da Socopo – 64049-550 – Teresina-PI. E-mail: lempadua@ufpi.br.

* Autor para correspondência

Abstract

The sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794), (Lepidoptera: Crambidae) is the main scourge of the sugar cane in Brazil. The objective of this study was to evaluate the population fluctuation of *D. saccharalis* in sugar cane and its correlation with the climatic factors. The observations were conducted in the plant of the Parnaíba Valley Company (COMVAP), which belongs to Olho D'água Group, located in the municipality of União, PI (04° 51' 08'' S; 42° 52' 59'' W). Average air temperature, maximum air temperature, minimal air temperature, relative humidity, wind speed, insolation, pluviometric precipitation and atmospheric pressure were evaluated during the year 2007. The meteorological data and the number of adults collected were submitted to the analysis of the Pearson correlation(r). The population peak of borer occurred in June and the analysis of the data showed that the minimum air temperature showed negative correlation to the number of adults collected ($r=-0,733$, $p=0,006$) and the atmospheric pressure showed a positive correlation ($r=0,6759$, $p=0,0158$).

Key – words: Pests of sugar cane. Sugarcane borer. Bioecology of insects.

Introdução

A cana-de-açúcar é originária do sudeste asiático e foi introduzida no Brasil na época do descobrimento. A história do país se confunde com a da cana-de-açúcar, que a cinco séculos tem participado da vida do país (SILVA et al., 2003). A cultura teve, na safra 2006/2007, uma produção estimada de 475,7 milhões de toneladas, com um aumento de 10% acima da safra anterior, tornando-se uma cultura importante para a economia do país e do mundo. A expansão da área cultivada tem acentuado os problemas com insetos praga (MACEDO & MACEDO, 2007).

A cana-de-açúcar é um agroecossistema que abriga numerosas espécies de insetos, sendo que algumas delas, dependendo da época do ano e da região, podem ocasionar sérios prejuízos econômicos. Entre estas espécies destaca-se a *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1974), tida como a mais importante praga desta cultura, por sua ampla distribuição e dimensão dos prejuízos que causa (MACEDO & ARAÚJO, 2000). A cana-de-açúcar sofre o ataque da broca durante todo o seu desenvolvimento. O ataque é bastante variável, dependendo da variedade de cana, da época do ano, do ciclo da cultura, entre outros fatores (MACEDO & BOTELHO, 1988).

Na fase larval, *D. saccharalis* provoca danos diretos e indiretos. Os danos diretos decorrem da alimentação do inseto nos tecidos da planta e se caracteriza por perda de peso, abertura de galerias, falhas na germinação, morte da gema apical, tombamento dos colmos, encurtamento do entrenó, enraizamento aéreo e germinação das gemas laterais. Esses danos podem ocorrer isolados ou associados. Já os danos indiretos estão relacionados com a entrada de microrganismos oportunistas, os fungos *Fusarium moniliforme* e *Colletotricum falcatum* que promovem a inversão da sacarose e diminuição da pureza do caldo, levando a um menor rendimento de açúcar e contaminações da fermentação alcoólica com menor rendimento do álcool (LONG & HENSLEY, 1972), (MACEDO & BOTELHO, 1988), (MARGARIDO & CASTILHO, 1988), (GALLO et al., 2002).

A duração do ciclo biológico é afetada pelo clima da localidade (HAYWARD, 1943). A temperatura é um dos principais fatores ecológicos, influi tanto direta como indiretamente nos insetos.

A temperatura ótima em que os insetos têm mais rápido desenvolvimento e produzem maior número de descendentes é em torno de 25° C (SILVEIRA NETO et al., 1976). Para Melo & Parra (1988) a temperatura influencia o número de gerações anuais e a duração do ciclo de *D. saccharalis*.

Com relação à flutuação populacional de *D. saccharalis*, os dados são muitas vezes de valor local, existindo grandes variações de um local a outro e de um ano para o outro. As flutuações populacionais são modificadas pelos fatores climáticos, principalmente temperatura e umidade, e sofre também influência dos fatores edáficos e biológicos (TERAN, 1979). Em São Paulo, pesquisa sobre a influência dos fatores climáticos sobre a população da broca da cana-de-açúcar, *D. saccharalis*, concluiu que precipitação pluviométrica e amplitude térmica são os fatores que mais influenciam a flutuação populacional da broca (BOTELHO et al., 1978).

Em Araras –SP, estudou-se a flutuação de machos de broca da cana, *D. saccharalis* por um período de 14 anos nas dependências da Universidade Federal de São Carlos. Constatou-se que a praga apresenta dois picos populacionais, o maior no mês de setembro e o segundo no mês de fevereiro e que as menores coletas foram registradas no mês de junho, época em que ocorrem no estado baixas temperaturas devido ao inverno na região (BOTELHO et al., 1993). Em Dois Córregos, São Paulo, o pico populacional também ocorreu em setembro. Foi verificada a influência das fases da lua na coleta dos insetos, sendo que 80% das coletas ocorreram na fase de quarto minguante e lua nova (WALDER et al., 1976).

Considerando a importância da cultura para o Estado do Piauí e a necessidade de se conhecer o comportamento desta praga, estudou-se a flutuação populacional de *D. saccharalis* e sua relação com os fatores climáticos.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), pertencente ao Grupo Olho D'água, localizado no município de União - PI (04° 51' 08'' S; 42° 52' 59'' W). A usina fica localizada aproximadamente 23 Km de Teresina.



Foto: Gilson Portela

FIGURA 1. Vista aérea da Usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), pertencente ao Grupo Olho D'água, localizado no município de União - Pi.

O monitoramento de adultos da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea sacharalis* (Fabricius, 1794), foi realizado durante o período de janeiro a dezembro de 2007. As coletas foram realizadas semanalmente, utilizando armadilha luminosa, modelo “Luiz de Queiroz” (Figura 2). A armadilha foi instalada entre dois talhões, um com área de 10,49 hectares, cultivada com a variedade SP 732577, na segunda folha, e a outra com uma área de 10,40 hectares, cultivada com a variedade SP 732577, na quarta folha. Quando a armadilha foi montada a cana-de-açúcar estava com 45 dias de colhida.



Foto: Gilson Portela

FIGURA 2. Armadilha luminosa modelo “Luiz de Queiroz” utilizada no estudo.

A armadilha funcionava uma vez por semana, sendo ligada às 18:00 horas e desligada às 6:00 horas do dia seguinte. Os insetos capturados semanalmente eram recolhidos e acondicionados em frascos contendo álcool a 70%. No laboratório, os insetos passavam por uma triagem, eram colocados individualmente em sacos plásticos, devidamente etiquetados e quantificados, sendo estes conservados em álcool 70%.

Os dados meteorológicos semanais (temperatura média do ar, temperatura máxima do ar, temperatura mínima do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento, insolação, precipitação pluviométrica e pressão atmosférica) referentes ao período estudado eram registrados na estação meteorológica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Meio Norte.

Para verificação da existência de correlação entre o número de adultos de *D. sacharalis* e os fatores climáticos observados, foram calculados os valores de “r” (coeficiente de correlação de Pearson) e utilizado o teste “t” de Student para averiguar suas significâncias.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos através das coletas semanais de adultos de *D. saccharalis*, na usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), são apresentados na tabela 1. As coletas realizadas semanalmente foram agrupadas em dados mensais para facilitar a interpretação. A representação gráfica da curva populacional encontra-se na figura 3.

TABELA 1. Dados mensais da flutuação populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1974) determinada através de capturas com armadilha luminosa no período de janeiro a dezembro de 2007 em União – Pi.

Período	Insetos capturados
Janeiro	0
Fevereiro	0
Março	4
Abril	17
Maió	18
Junho	154
Julho	89
Agosto	44
Setembro	17
Outubro	0
Novembro	0
Dezembro	0
Total	343

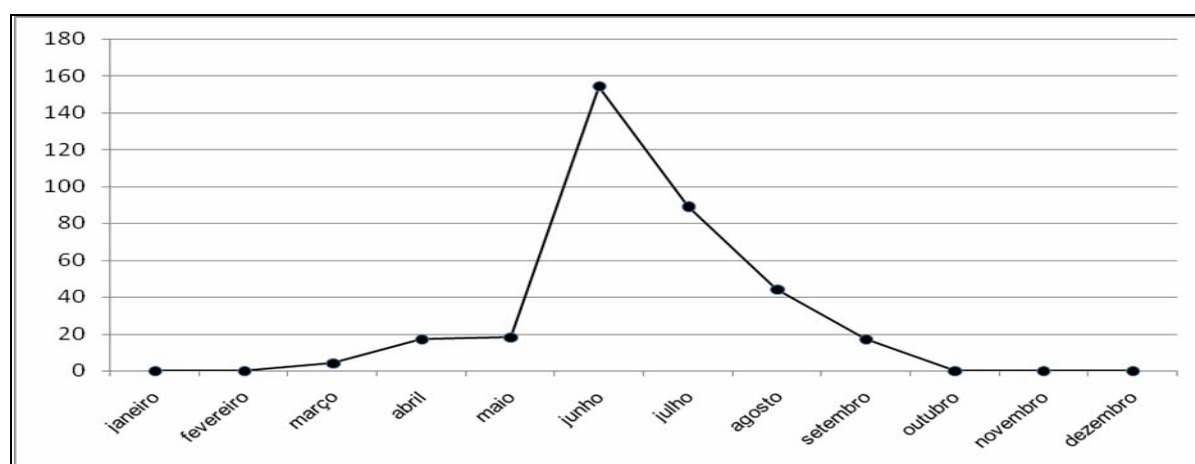


FIGURA 3. Flutuação populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1974) determinada através de capturas semanais com armadilha luminosa no período de janeiro a dezembro de 2007 em União - Pi.

Pelos resultados obtidos, observa-se que foram coletados adultos de *D. saccharalis* no período de março a setembro, não sendo constatada a sua presença nos demais meses do ano. O pico populacional ocorreu no mês de junho. A cana-de-açúcar sofre o ataque dessa praga durante todo o seu desenvolvimento, aumentando a sua presença no canavial com o crescimento da planta, fato mostrado

pelos resultados que permitem estabelecer que a ocorrência do inseto coincide com o período em que as plantas de cana-de-açúcar estão no máximo desenvolvimento e as condições climáticas são as mais propícias para o desenvolvimento dos insetos, quais sejam temperatura e umidade adequada. No estado do Piauí, a colheita da cana-de-açúcar inicia em junho e termina no mês de novembro, a área onde estava localizado o experimento foi colhida em agosto.

Os dados meteorológicos médios mensais referentes ao período da coleta estão relacionados na Tabela 2.

TABELA 2. Dados meteorológicos médios mensais: temperatura do ar média, temperatura do ar máxima, temperatura do ar mínima, umidade relativa do ar, velocidade do vento, insolação, Precipitação e pressão atmosférica, do período de janeiro a dezembro de 2007. Teresina - Pi.

Período	Temperatura (° C)			UR (%)	Vel.Vento (m/seg.)	Insolação (hs/dia)	Precipitação (mm.)	Pressão (mb)
	Média	Máxima	Mínima					
Jan.	29,2	35,3	23,1	75,0	1,2	8,2	31,0	1002,6
Fev.	26,6	31,1	22,1	85,0	1,0	4,3	422,5	1003,2
Mar.	27,2	32,0	22,5	89,0	2,0	6,6	347,5	1003,3
Abr.	27,2	32,0	22,4	82,0	0,8	10,0	323,5	1002,9
Mai.	27,4	32,9	22,0	76,0	1,1	8,9	32,0	1003,0
Jun.	26,7	33,2	20,2	68,0	1,2	9,2	3,0	1004,6
Jul.	27,1	34,0	20,1	74,0	0,9	12,9	16,5	1005,2
Ago.	27,2	35,4	19,1	52,0	1,6	10,6	1,0	1003,7
Set.	30,2	37,1	23,4	47,0	1,4	9,1	0,0	1003,5
Out.	30,7	37,9	23,4	50,0	1,4	9,7	53,0	1001,1
Nov.	30,7	37,7	23,6	51,0	1,4	9,3	12,0	999,0
Dez.	29,1	34,9	23,2	64,0	1,0	7,4	121,0	1000,7

Foi feita uma correlação entre os fatores climáticos (temperatura do ar média, temperatura do ar máxima, temperatura do ar mínima, umidade relativa do ar, velocidade do vento, insolação, precipitação e pressão atmosférica) para determinar quais destes fatores tiveram influência na flutuação populacional. Os coeficientes da correção simples de Pearson (r), os coeficientes de determinação (r^2) e a probabilidade (p) da análise entre o número de adultos da praga e os dados meteorológicos estão na tabela 3.

TABELA 3. Coeficientes de correlação simples de Pearson (r), coeficientes de determinação (r^2) e de probabilidade (p), da análise entre os adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1974) e os dados meteorológicos, durante o ano de 2007.

Fatores meteorológicos	Pearson (r)	Coeficientes Determinação (r^2)	Probabilidade (p)
Temperatura do ar média	-0,4820	0,2323	0,1125
Temperatura do ar máxima	-0,1893	0,0358	0,5557
Temperatura do ar mínima	-0,7333 *	0,5378	0,0066
Umidade relativa	0,0032	0,0000	0,9921
Vento	-0,1621	0,0263	0,6147
Insolação	0,4555	0,2075	0,1366
Precipitação	-0,3623	0,1312	0,2471
Pressão atmosférica	0,6759 *	0,4568	0,0158

* Correlação significativa (5%)

A análise de correlação simples de Pearson do período mostrou, de acordo com a tabela 3, uma correlação significativa com temperatura mínima, sendo que esta correlação foi negativa. Isto mostra que a temperatura mínima interferiu no comportamento da praga, alterando a sua flutuação populacional. As temperaturas mais baixas do ano, que coincidem com os meses de junho, julho e agosto são bastante propícias à biologia da praga e foi quando ocorreram as maiores capturas dos adultos. Podemos notar também que mesmo as temperaturas médias não apresentando uma correlação significativa elas são muito próximas da temperatura ótima para o desenvolvimento dos insetos, ou seja, a temperatura média nos meses de maior coleta estão bem próximas de 25°C.

Um outro fator que teve uma correlação significativa foi pressão atmosférica. Segundo Silveira Neto et al.(1976), é muito difícil determinar o efeito da pressão atmosférica sobre os animais porque ela está relacionada a outros fatores climáticos, principalmente precipitação e vento. Podemos notar pela Tabela 2 que a pressão atmosférica durante o ano no local do experimento é praticamente a mesma, ficando mais difícil descrever sua atuação sobre os insetos durante o ano pois, no período em que ocorreu a presença do inseto, de março a setembro, a pressão não difere dos demais meses do ano.

Esses resultados da influência dos fatores climáticos sobre a flutuação populacional *D. saccharalis* estão de acordo com pesquisas realizadas por Botelho et al. (1978), Teran (1979), Melo & Parra (1988) e Lara (1974 e 1976) apud Lyra Neto (1990), que acharam correlação positiva entre fatores climáticos e flutuação populacional, principalmente no que se refere à influência da temperatura. Pode-se notar que pesquisas com flutuação populacional de uma praga e sua relação com fatores climáticos apresentam resultados muito diferentes de uma região para outra; muitas vezes o fator que apresenta correlação significativa em uma região perde a importância em outra. O que se percebe é que a dinâmica populacional é específica do local.

A flutuação populacional de *D. saccharalis* é influenciada não só pelos fatores climáticos, mas também por fatores edáficos, idade do canavial, idade da planta e nutrição do canavial (TERAN, 1979); variedades (TERAN, 1979), (MACEDO & BOTELHO, 1988), (MACEDO & MACEDO, 2004); época do ano (MACEDO & MACEDO, 2004) e queima do canavial (MELO & PARRA, 1988) entre outros fatores.

Conclusões

A presença de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1974) ocorre de março a setembro com o pico populacional ocorrendo no mês de junho.

Entre os fatores meteorológicos estudados a temperatura mínima apresenta correlação negativa e pressão atmosférica correlação positiva significativa com o número de adultos capturados.

Referências Bibliográficas

BOTELHO, P. S. M.; MAGRINI, E. A.; SILVEIRA NETO, S.; MACEDO, N. Flutuação populacional de machos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) através de armadilhas de feromônios. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.22, n.2, p.293-297, 1993.

BOTELHO, P. S. M.; MENDES, A. C.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Influences of climatic factors on the population fluctuations of the sugarcane moth borer, *Diatraea saccharalis*

(Fabr., 1794) (Lepidoptera: Crambidae). In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, São Paulo, 16, 1978. **Proceedings ...São Paulo:ISSCT,1978**, p. 643-655.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCHHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Entomologia agrícola**. São Paulo: Ceres, 2002. 920p.

HAYWARD, K. J. A broca da cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.22, n.11, p.69 - 74, 1943.

LONG, W. H.; HENSLEY, S. D. Insect pests of sugar cane. **Annu. Rev. Entomol**, USA. p.149-176,1972.

LYRA NETO, A. M. C.; LIRA, M. de. A.; FRANÇA, J. G. E.; MACIEL, G. A.; FREITAS, E. V. Flutuação populacional de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) em sorgo com armadilha luminosa. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.19, n.2, p.355-360, 1990.

MACEDO, N.; ARAÚJO, J. R. Efeitos da queima do canavial sobre insetos predadores. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29., n. 1., p.79-84, mar., 2000.

MACEDO, N.; BOTELHO, P. S. M. Controle integrado da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae). **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.162, n. 2, p.2-11, 1988.

MACEDO, N.; MACEDO, D. As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles. **Visão agrícola**, Piracicaba, v.1, n.1, p.38-46, 2004.

MACEDO, N.; MACEDO, D. Manejo da broca protege produtividade. **Correio Agrícola**, São Paulo, n.1, p.26-27, 2007.

MARGARIDO, L. A. C.; CASTILHO, H. J. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.106, n.2,p.41-46, 1988.

MELO, A. B. P. ; PARRA, J. R. P. Exigências térmicas e estimativas do número de gerações anuais de broca da cana-de-açúcar em quatro localidades canavieiras de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.23, n.7, p.691-695, 1988.

SILVA, F. C.; CESAR, M. A. A. C.; SILVA, C. A. B. **Pequenas indústrias rurais de cana-de-açúcar: melado, rapadura e açúcar mascavo**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológica, 2003, 155p.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 410 p.

TERAN, F. O. Dinâmica populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) em canaviais do estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 8, n. 1., p. 03-17, 1979.

WALDER, J. M. N.; WALDER, L. A. M.; WIENDL, F. M.; SGRILLO, R. B. Levantamento populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* no município de dois córregos, São Paulo, Brasil. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE ENTOMOLOGICA DO BRASIL, Maceió, 141,1976. **Resumo...**Maceio,1976.p.153.

5. CAPÍTULO II

Infestação de *Diatraea* spp em diferentes variedades de cana-de-açúcar no município de União-PI²

Infestation of *Diatraea* spp in different varieties of sugar cane in the municipality of União-Pi

Gilson Lages Fortes Portela³, Luiz Evaldo de Moura Padua⁴

Resumo - A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea* spp, é a principal praga da cana-de-açúcar no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar a intensidade de infestação (II) em cinco variedades de cana-de-açúcar cultivadas comercialmente. O experimento foi conduzido na usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), pertencente ao Grupo Olho D'água, localizada no município de União - PI (04° 51' 08'' S; 42° 52' 59'' W). Intensidade de infestação foi calculada pela fórmula: $II = 100 \times \text{N}^\circ \text{ de internódios broqueados} / \text{N}^\circ \text{ total de internódios}$. A intensidade de infestação de todos os genótipos foi considerada muito baixa. As variedades SP732577, SP832847, SP813250, SP791011 e RB92579 não apresentaram, utilizando o teste não paramétrico de Kruskal – Wallis, diferenças estatísticas significativas entre si quanto à intensidade de infestação. Dessa forma, podem ser recomendadas, respeitando outras características desejadas.

Palavras chave: Pragas da cana-de-açúcar. Broca da cana-de-açúcar. Resistência.

² Parte da dissertação do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Piauí para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

³ Pós-Graduando do Curso de Mestrado em Agronomia da Universidade Federal do Piauí – E-mail: gilsonportela@uol.com.br.

⁴ Professor do Departamento de Fitotecnia – CCA – UFPI – Campus da Socopo – 64049-550 – Teresina-PI. E-mail: lempadua@ufpi.br.

Abstract - The sugarcane borer, *Diatraea* spp is the main scourge of the sugar cane in Brazil.

The objective of this study was to evaluate the intensity of infestation in five varieties of sugar cane of commercially grown. The experiment was conducted in Parnaíba Valley Company (COMVAP) plant, which belongs to Olho D'água Group, located in the municipality of União, Pi (04° 51' 08'' S; 42° 52' 59'' W). Intensity of infestation was calculated by the formula: $II\% = 100 \times \text{internodes blocked} / \text{total number of internodes}$. A intensity of infestation of any sort was considered highly low. The varieties SP732577, SP832847, SP813250, SP791011 and RB92579 did not present, using the no-parametric test Kruskal – Wallis, meaningful statistic differences among them as for the intensity of infestation. That way, can be recommended, respecting other desired characteristics.

Key-Words: Pests of sugar cane. Sugarcane borer. Resistance.

Introdução

As primeiras notícias a respeito da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) encontram-se nas escrituras mitológicas dos hindus. A teoria mais aceita é que ela tenha origem na Polinésia. A produção de açúcar existia na Índia desde 3000 a.C.; durante muito tempo o cultivo da cana-de-açúcar foi limitado aos países do oriente médio. Com as conquistas árabes no ocidente, o cultivo chegou a outras regiões. No Brasil, as primeiras mudas foram introduzidas em 1502, por Martim Afonso de Souza (CESNIK; MIOCQUE, 2004).

O Brasil é o principal produtor mundial do complexo sucroalcooleiro, sendo o país com maior competitividade no custo de produção de açúcar e de álcool (CARVALHO; OLIVEIRA, 2006). Com uma área cultivada de 5,4 milhões de hectares e um cenário internacional favorável, o país tem a oportunidade de se tornar o principal fornecedor de açúcar e álcool do mercado mundial (GITAHY et al., 2006). Os maiores produtores nacionais são os estados do Centro Sul, já no Nordeste se destacam os estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Bahia. A ampliação da fronteira com a cultura no Nordeste deverá ocorrer nos estados do Maranhão e Piauí (VIDAL et al., 2006).

A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) é a mais importante praga desta cultura. Sua distribuição geográfica fica entre 30° de latitude norte e 30° de latitude sul. No Brasil, está presente em todos os estados, onde se cultiva cana-de-açúcar (GUEVARA; WIENDL, 1980). *D. saccharalis* se destaca entre as pragas da cana-de-açúcar devido à amplitude de distribuição, intensidade do ataque e grandes danos econômicos (CAMPOS; MACEDO, 2004). O conhecimento dos hábitos e da biologia dos insetos permite ao homem um melhor manejo e controle da população de determinado inseto (ARAÚJO et al., 1982).

A intensidade de infestação da broca em cana-de-açúcar é um parâmetro que determina a porcentagem de entrenós atacados pela broca e este é um indicativo das perdas ocorridas em tonelada de cana/hectare e do teor de sacarose ocasionados por *Diatraea* spp. Este é um índice que permite avaliar o ataque de broca na matéria prima que está sendo processada por ocasião da colheita (MACEDO; LAVORENTI, 2004). Para utilização de qualquer método de controle, principalmente controle biológico da broca, é fundamental fazer levantamento de Intensidade de Infestação para identificar as áreas a ser direcionado o levantamento populacional na época da liberação (MARQUES et al., 2006).

Diversas pesquisas já foram realizadas para determinar as perdas provocadas pela broca. A metodologia mais utilizada é determinar o percentual de perdas para cada 1% de intensidade de infestação da broca. Resultados de diversos autores mostram que para cada 1% de intensidade de infestação da praga, ocorrem prejuízos de 0,25% de açúcar, 0,20% de álcool e 0,77% de peso (GALLO et al. 2002) (CAMPOS; MACEDO, 2004).

Em Jaboticabal-SP, foi realizada uma pesquisa por cinco anos para verificar a influência dos fatores climáticos na intensidade de infestação de *D. saccharalis*, o resultado é que temperatura média, máxima e mínima, umidade relativa, precipitação, número de dias com chuvas, insolação e pressão atmosférica não influenciaram significativamente a média anual da intensidade de infestação (VIEL; CARVALHO, 2007).

Considerando a importância da cultura para o Estado do Piauí, objetivou-se estudar a intensidade de infestação em diferentes variedades de cana-de-açúcar por *Diatraea* spp.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), pertencente ao Grupo Olho D'água, localizada no município de União – PI

(04° 51' 08'' S; 42° 52' 59'' W). A usina fica localizada aproximadamente 23 Km de Teresina.

O monitoramento da intensidade de infestação em cana-de-açúcar foi realizado durante o período da safra, ou seja, de junho a novembro de 2007. As coletas foram realizadas semanalmente, nos volumes de carga, em plataformas antes da passagem pela balança. Foram avaliadas cinco variedades de cana-de-açúcar plantadas comercialmente pela usina, SP732577, SP832847, SP813250, SP791011 e RB92579.

A determinação da intensidade de infestação (II) provocada pela broca foi realizada segundo metodologia descrita por Gallo et al. (2002). Para tanto, foram coletados, de forma casualizada, em cada volume de carga (Figuras 1 e 2), 50 colmos de cana de cada variedade, cortando-se longitudinalmente os colmos (Figuras 3 e 4), contando-se o número total de internódios e o número de entrenós broqueados por colmo para o estabelecimento da II, conforme fórmula abaixo:

$$II \% = 100 \times N^{\circ} \text{ de internódios broqueados} / N^{\circ} \text{ total de internódios}$$

Para cada variedade, foram realizadas dez amostras, desta forma perfazendo um total de 500 colmos para cada variedade. O modelo experimental utilizado em cada análise foi inteiramente casualizado, contando com 5 tratamentos (variedades) e 10 repetições.



Foto: Gilson Portela

FIGURA 1. Coleta de amostra de cana em volume de carga, na entrada da usina, para verificar o ataque da broca.



Foto: Gilson Portela

FIGURA 2. Casualização de amostras no volume de carga.



Foto: Gilson Portela

FIGURA 3. Abertura dos colmos longitudinalmente, para contagem do número total de internódios e o número de entrenós broqueados por colmo.



Foto: Gilson Portela

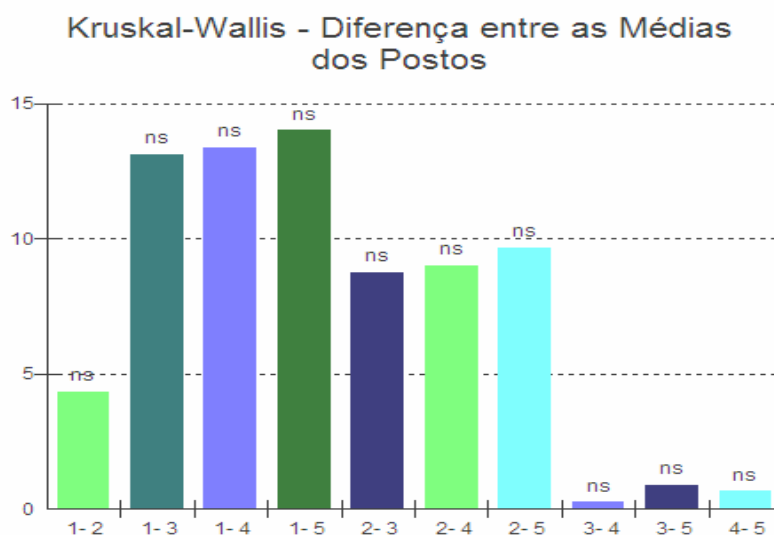
FIGURA 4. Colmos após a contagem do número de internódios.

Resultados e Discussão

Os dados médios de intensidade de infestação (II) para as cinco variedades estão representados na tabela 1. Utilizando o teste não paramétrico de Kruskal – Wallis, as diferentes variedades não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si, ou seja, não houve diferenças entre os tratamentos e todos apresentaram comportamento semelhante (Figura 1).

TABELA 1. Intensidade de Infestação de *Diatraea* spp obtida em variedades de cana-de-açúcar no ano de 2007, em União -PI.

Variedades tratamentos	Intensidade de infestação (%)									
	Repetições									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SP 732577	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SP 832847	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
SP 813250	0,0	0,9	0,0	0,1	0,1	-	-	-	-	-
SP 791011	0,6	0,0	0,1	0,0	0,2	0,7	0,1	0,0	0,1	0,0
RB 92579	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,1	0,2



Legenda: SP732577 (1), SP832847 (2), SP813250 (3), SP791011 (4) e RB92579 (5)

FIGURA 5. Teste de Kruskal-Wallis comparando as Intensidades de Infestações da broca da cana-de-açúcar entre as variedades SP732577, SP832847, SP813250, SP791011 e RB92579. União – PI. 2007.

A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea* spp ocorre no canavial atacando em reboleira e isto pode levar a obtenção de resultados diferentes de intensidade de infestação de um ponto para outro. A intensidade de infestação serve para avaliar as perdas provocadas pela broca no momento da colheita. Quando ela apresenta valores iguais ou superiores a 3%, considerada infestação baixa, já viabiliza o controle da praga (GALLO et al. 2002), (BOTELHO et al, 2004), (CAMPOS; MACEDO, 2004). Considera-se 3% de intensidade de infestação (II) como nível de dano econômico para a broca (MACEDO; MACEDO, 2004). Admite-se haver uma linearidade entre intensidade de infestação (II), pelo método descrito por Gallo et al. (2002), e os prejuízos provocados pelo ataque da broca. A intensidade de infestação média de todas as variedades analisadas foi de 0,12% (tabela 1), valores insignificantes, mostrando que a broca da cana-de-açúcar não é problema para a região canavieira estudada no estado do Piauí. Esta baixa intensidade de infestação é um atrativo para futuros investidores na atividade no estado, já que são gastos somas vultosas no controle desta praga no Centro Sul do país e em outros estados produtores de cana no Nordeste.

A baixa intensidade de infestação da broca no estado do Piauí pode ser explicada por uma série de motivos. A atividade de produção de cana-de-açúcar para produção de açúcar e álcool é recente no estado, existindo apenas uma única usina e diversos fornecedores. Em volta da área plantada com cana, existe uma ampla área com vegetação nativa que pode influenciar a intensidade de infestação devido à presença de inimigos naturais da praga. Outro ponto importante é que esta insignificante intensidade de infestação serve para compensar as baixas produtividades obtidas no estado, devido principalmente aos quase oito meses do ano em que praticamente não ocorre precipitação pluviométrica, condição não adequada para a maioria das pragas.

Segundo Segalla & Tokeshi (1981) a variedade é um fator que pode proporcionar ganhos tanto agrícolas como industriais, sem qualquer custo adicional, pois o custo de produção ou aquisição é o mesmo para qualquer variedade. Ocorre interação entre variedade e ambiente, resultando em comportamento diferente em condições edafoclimáticas diferentes. As variedades cultivadas na usina (SP732577, SP832847, SP813250, SP791011 e RB92579) quanto ao aspecto fitossanitário podem ser recomendadas para plantio no estado, respeitando outras características desejadas em uma cultivar.

Conclusão

As variedades de cana-de-açúcar SP732577, SP832847, SP813250, SP791011 e RB92579 não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si, quanto à intensidade de infestação. Destaca-se a baixa intensidade de infestação em todas as variedades.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J. R.; ARAÚJO, S. M. da S. S.; BOTELHO, P. S. M.; DEGASPARI, N. Biologia da *Diatraea saccharalis* em condições de campo. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 99, n.2, p.31- 34, 1982.

BOTELHO, P. S. M.; MACEDO, L. P. M.; GARCIA, J. F. Ameaças ao progresso. **Cultivar: Grandes Culturas**, Pelotas, v.6, n. 68, p.3-10, 2004.

CAMPOS, M. B. S.; MACEDO, N. Cana-de-açúcar - ampliando campo de ataque. **Cultivar: Grandes Culturas**, Pelotas, v.6, n. 68, p.23-26, 2004.

CARVALHO, G. R.; OLIVEIRA, C. de. **O setor sucroalcooleiro em perspectiva**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 18f, 2006. (Circular técnica, 10).

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. **Melhoramento da cana-de-açúcar**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 307p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCHHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Entomologia agrícola**. São Paulo: Ceres, 2002. 920p.

GITAHY, P. de M.; GALVÃO, P. G.; ARAÚJO, J. L. S.; BALDANI, J. I. **Perspectivas biotecnológicas de *Bacillus thuringiensis* no controle biológico da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis***. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2006, 44p.

GUEVARA, L. A. C.; WIENDL. Aspectos da Biologia, em condições de campo, da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794). **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v.1, n.1, p.32-39, 1980.

MACEDO, N.; MACEDO, D. As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles. **Visão agrícola**, Piracicaba, v.1,n.1, p.38-46, 2004.

MACEDO, N.; LAVORENTI, N. Novo método de amostragem de intensidade de infestação da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*). **STAB**, São Paulo, v.22, n.3, p.32-41, 2004.

MARQUES, M. O.; MUTTON, M. A.; AZANIA, A. A. de P. M.; JUNIOR, L. C. T.; NOGUEIRA, G. de A.; VALE, D. de W. **Tópicos em tecnologia sucroalcooleira**. Jaboticabal: Multipress. 2006, 191 p.

SEGALLA, A. L.; TOKESHI, H. Variedades de cana-de-açúcar para o Brasil. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.98, n.6, p.34-40, 1988.

VIDAL, M. de F.; SANTOS, J. A. N. dos.; SANTOS, M. A. dos. Setor sucroalcooleiro no nordeste brasileiro: estruturação da cadeia produtiva, produção e mercado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44, 2006. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006, 17p.

VIEL, S. R.; CARVALHO, J. S. Influência de fatores climáticos na intensidade de infestação de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794), (Lepidoptera: Crambidae) na cultura da cana-de-açúcar. **Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.141, 2007.

6. CAPÍTULO III

Ocorrência de *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera - Cercopidea) em cana-de-açúcar no município de União-PI⁵

Occurrence of *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854)(Hemiptera - Cercopidea) in sugar cane in the municipality of União-PI

Gilson Lages Fortes Portela⁶, Luiz Evaldo de Moura Pádua⁷

Resumo - A cigarrinha das raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera - Cercopidea) é uma praga que tem se tornado importante na cultura da cana-de-açúcar em quase todo o Brasil, principalmente depois que foi implantada a colheita mecanizada para a cultura. O seu aparecimento está condicionado à presença de excedente hídrico e temperatura alta. O objetivo deste trabalho foi avaliar a flutuação populacional de *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) em cana-de-açúcar e sua correlação com os fatores climáticos. O estudo foi conduzido na usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), pertencente ao Grupo Olho D'água, localizada no município de União-PI (04° 51' 08'' S; 42° 52' 59'' W). O experimento foi conduzido por 52 semanas utilizando armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz". Após um ano de coleta foram capturados 02 exemplares. Este resultado mostrou que a cigarrinha das raízes, *M. fimbriolata*, não é um problema para a região canavieira do estado do Piauí, mas é importante que os produtores façam o monitoramento da praga todos os anos para se precaver de futuros problemas.

Palavras-chave: Pragas da cana-de-açúcar. Cigarrinhas das raízes. Dinâmica populacional.

⁵ Parte da dissertação do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Piauí para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

⁶ Pós-Graduando do Curso de Mestrado em Agronomia da Universidade Federal do Piauí – E-mail: gilsonportela@uol.com.br.

⁷ Professor do Departamento de Fitotecnia – CCA – UFPI – Campus da Socopo – 64049-550 – Teresina-PI. E-mail: lempadua@ufpi.br.

Abstract – The root froghopper, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera - Cercopidea) is a scourge that has become important in the cultivation of sugar cane around the Brazil, principally after that was implanted a mechanized harvest for the crop. Its appearance is conditioned to the presence of water surplus. The objective of this study was to evaluate the population fluctuation of *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) in the sugar cane and its correlation with climatic factors. The study was carried out in the Parnaíba Valley Company (COMVAP) plant, which belongs to the Olho D`água Group, located in the municipality of União, PI (04° 51' 08'' S; 42° 52' 59'' W). The study was carried out for 52 weeks, from January to December 2007, using trap light model “Luiz de Queiroz”. After one year of collection were captured 02 copies. This result showed that the root froghopper, *M. fimbriolata*, is not a problem for the sugar cane region in the state of Piauí, but is important that the producers do the accompanying of the pest every year to avoid future problems.

Key-Words: Pests of sugar cane. Root froghopper. Population dynamics.

Introdução

O cultivo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L) é um dos mais importantes do Brasil devido ao montante da produção e a quantidade de empregos promovidos por essa cultura. Por isso, vários estudos foram feitos visando sua melhoria, sobretudo, em relação ao combate de doenças e pragas (MIRANDA, 1999).

As cigarrinhas ocorrem com frequência em toda as regiões tropicais e subtropicais do globo, mas como inseto praga em cana-de-açúcar sua ocorrência fica restrita ao novo mundo (MENDONÇA, 1996). As primeiras referências sobre cigarrinhas provocando danos em cana-de-açúcar no Brasil são de 1918 -1920. No Nordeste, até o ano de 1960, elas eram praticamente desconhecidas, apenas no estado de Sergipe sempre foi uma praga importante (GUAGLIUMI, 1968). No estado de São Paulo, começou a provocar sérios danos no final da década de 90, com o início da colheita mecanizada dos canaviais. Atualmente, é encontrada em praticamente todas as regiões canavieiras do Brasil (DINARDO-MIRANDA, 2003). Em infestações severas as perdas causadas por *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) são significativas em função da época de colheita e da cultivar empregada (DINARDO-MIRANDA et al., 2001).

M. fimbriolata era considerada uma praga secundária no Brasil, principalmente no Centro-Sul; com a introdução da colheita mecanizada, ocorre um acúmulo da palhada que propicia condições extremamente favoráveis à disseminação da praga (MACEDO; MACEDO, 2004). Recentemente, foram registrados crescimentos elevados da praga também na região Nordeste, principalmente no estado de Alagoas (PIVETTA, 2006).

Os danos provocados por *M. fimbriolata* ocorrem tanto na fase de ninfa como de adulto. As ninfas, através de picadas nas raízes, provocam danos aos vasos que impedem o fluxo de água e de nutrientes. Já os adultos provocam danos nas folhas injetando toxinas que prejudicam sensivelmente a capacidade de fotossíntese das plantas (GARCIA et al., 2007). O

que caracteriza a presença do inseto no canavial é a grande quantidade de espuma branca na base da touceira envolvendo ovos e ninfas (AZZI; DODSON, 1971).

Diversos fatores ecológicos contribuem para aumento da população da praga; entre esses fatores a umidade é fator limitante, com isso, adultos do inseto só ocorrem em época de excedente hídrico e a flutuação populacional está relacionada com o balanço hídrico da região (BOTELHO et al., 1976,), (BOTELHO et al., 1977), (GARCIA, 2006).

Mendes et al. (1978), estudando a influência dos fatores climáticos sobre a população de *M. fimbriolata*, verificaram que o aparecimento da cigarrinha da raiz está relacionado ao excedente hídrico e que a população sofre influência das temperaturas do solo. A cigarrinha no estado de São Paulo ocorre de novembro a abril, com pico na primeira quinzena de março.

Considerando a importância da cultura para o Estado do Piauí e a necessidade de se conhecer o comportamento da praga ao longo do ano, objetivou-se estudar a flutuação populacional de *M. fimbriolata*.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na usina da Companhia Vale do Parnaíba (COMVAP), pertencente ao Grupo Olho D'água, localizado no município de União-PI (04° 51' 08'' S; 42° 52' 59'' W). A usina fica localizada aproximadamente 23 Km de Teresina.

O monitoramento de adultos da cigarrinha, em cana-de-açúcar, foi realizado durante o período de janeiro a dezembro de 2007. As coletas foram realizadas semanalmente, utilizando armadilha luminosa, modelo "Luiz de Queiroz". A armadilha ficava localizada entre dois talhões, um com área de 10,49 hectares, com a variedade SP 732577 na segunda folha e a outra com uma área de 10,40 hectares, na quarta folha.

A armadilha funcionava uma vez por semana, sendo ligada às 18:00 horas e desligada às 6:00 horas do dia seguinte. Os insetos capturados semanalmente eram recolhidos e acondicionados em frascos contendo álcool a 70%. No laboratório, os insetos passavam por uma triagem, eram colocados individualmente em sacos plásticos, devidamente etiquetados, numerados e quantificados, sendo estes conservados em álcool 70%.

Os dados meteorológicos semanais (temperatura média do ar, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica) referentes ao período estudado foram registrados na estação meteorológica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Meio-Norte. Para verificação da existência de correlação entre o número de *M. fimbriolata* por semana e a variação semanal dos fatores climáticos observados.

Foi construído para a região de estudo o balanço hídrico, segundo Thorntwaite e Mather, 1955.

Resultados e Discussão

Tomou-se conhecimento, através dos agrônomos da usina COMVAP, do aparecimento de focos de cigarrinhas das raízes nos canaviais do estado nas últimas safras. Por ter se tornado praga importante e causadora de grandes prejuízos em todas as regiões canavieiras do país resolveu-se então acompanhar sua flutuação populacional e conhecer a real situação da praga no estado

Na tabela 1 é apresentado o balanço hídrico para o município de Teresina – Pi, local onde fica a estação meteorológica da Embrapa Meio Norte, para o ano de 2007 e sua representação gráfica está na figura 01.

TABELA1. Balanço hídrico (Thorntwaite e Mather, 1955) para o ano de 2007 no município de Teresina – PI.

MÊS	T(°c)	ETPp	Cor	ETP (mm)	P (mm)	P - ETP	NEGAT. ACUM.	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan.	29,2	195,1	1,06	207,0	31,0	-176,0	-1224,0	0,0	0,0	31,0	176,0	0,0
Fev.	26,6	129,4	0,95	123,0	422,5	300,0	0,0	300,0	300,0	123,0	0,0	0,0
Mar.	27,2	142,7	1,04	148,0	347,5	199,0	0,0	50,0	-250,0	148,0	0,0	449,0
Abr.	27,2	142,7	1,00	143,0	323,5	181,0	181,0	1858,0	1808,0	143,0	0,0	-1627,0
Mai.	27,4	147,4	1,02	150,0	32,0	-118,0	65,0	185,0	-1673,0	1705,0	-1555,0	1555,0
Jun.	26,7	131,5	0,99	130,0	3,0	-127,0	-63,0	14,0	-171,0	174,0	-43,0	0,0
Jul.	27,1	140,4	1,02	143,0	16,5	-127,0	-187,0	1,0	-13,0	29,0	114,0	0,0
Ago.	27,2	142,7	1,09	156,0	1,0	-155,0	-329,0	0,0	-1,0	2,0	153,0	0,0
Set.	30,2	226,3	1,00	226,0	0,0	-226,0	-555,0	0,0	0,0	0,0	226,0	0,0
Out.	30,7	243,3	1,05	255,0	53,0	-202,0	-745,0	0,0	0,0	53,0	202,0	0,0
Nov.	30,7	243,3	1,09	265,0	12,0	-253,0	-977,0	0,0	0,0	12,0	253,0	0,0
Dez.	29,1	192,2	1,06	204,0	121,0	-83,0	-1048,0	0,0	0,0	121,0	83,0	0,0
Ano		2077,2		2151,0	1363,0	-788,0				2542,0	-390,0	376,0

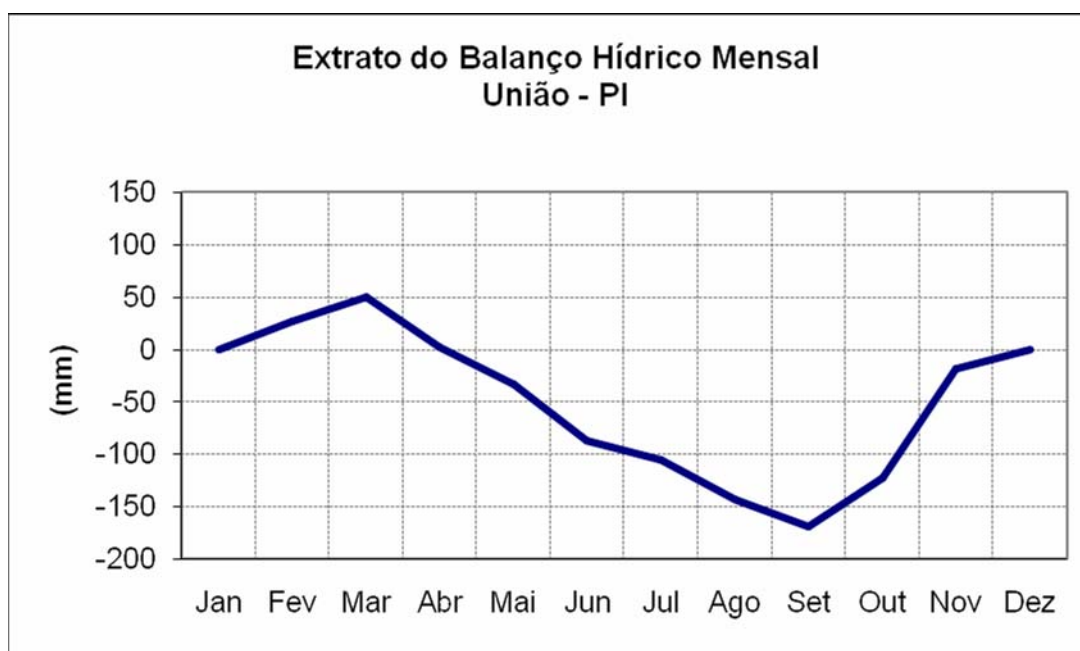


FIGURA 1. Balanço hídrico (Thorntwaite e Mather, 1955) para o ano de 2007 no município de Teresina - PI.

Em 52 semanas de coletas utilizando armadilhas luminosas modelo “Luiz de Queiroz” foram capturados apenas dois exemplares de *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) no final do mês de agosto, resultados que diferem dos obtidos em outras regiões canavieiras, onde uma grande quantidade de insetos é capturada, evidenciando a gravidade do problema. O

mês de agosto não apresenta excedente hídrico (Figura 1), mas como a área era irrigada apresentava as condições de umidade suficientes para o aparecimento do inseto. As correlações não foram estabelecidas porque foram capturados apenas duas cigarrinhas.

Segundo a literatura consultada, os fatores climáticos, principalmente a temperatura e a umidade influenciam a flutuação populacional da praga. A presença de *M. fimbriolata* está diretamente relacionada a excedentes hídricos e temperatura do solo (BOTELHO et al.,1977),(GARCIA, 2006),(MENDES et al.,1978). A praga ocorre somente em determinados meses do ano, justamente no período chuvoso, pois a umidade é fator limitante para o seu desenvolvimento (BOTELHO et al., 1976). Diversos fatores ecológicos podem atuar para aumento da população da praga, mas o fator mais importante é a umidade. Quando o período chuvoso é mais longo, os danos causados pelos insetos são maiores (SOUSA, 1948). O inseto desaparece do canavial quando as condições climáticas são adversas, muitas vezes permanecendo apenas ovos em diapausa (AZZI; DODSON, 1971).

Pelos estudos já realizados com flutuação populacional de *M. fimbriolata* em outras regiões, parece ser uma unanimidade que o aparecimento da praga esta condicionado a um excedente hídrico. Fato que ocorre no estado, segundo figura 1 e tabela 1, no período do final de janeiro a começo de abril, época que ocorre excedente hídrico na região. No Piauí, a praga deve iniciar suas atividades por volta do mês de janeiro com a chegada do período chuvoso, condições necessárias para desenvolvimento do inseto. Provavelmente com o início da estação seca o inseto desaparece ou entra em diapausa.

O que se pode observar é que *M. fimbriolata* é uma praga que pode estar chegando à zona canavieira do estado e, num curto espaço de tempo, acarretar grandes prejuízos, já que em outros estados nordestinos ela já é uma realidade (PIVETTA, 2006). A área plantada com a cultura da cana-de-açúcar está crescendo rapidamente no estado, havendo necessidade da continuação deste estudo.

Acredita-se que alguns fatores contribuem para que a praga ainda não tenha se tornado um problema na região. Entre eles podemos citar o fato de que a colheita da cana ainda é feita com queima do canavial, o que promove um significativo controle de todas as formas de vida da praga. Outro fator está relacionado à presença de grande área de mata nativa em volta dos canaviais, o que pode favorecer a presença de inimigos naturais, soma-se a isso a grande distância de outras regiões canavieiras.

Conclusões

A cigarrinha das raízes, *M. fimbriolata*, não é um problema na região canavieira do estado do Piauí, sendo recomendado que se faça o monitoramento da praga todos os anos para se precaver de futuros problemas.

Referências Bibliográficas

AZZI, G. M.; DODSON, A. K. Infestação de cigarrinha da raiz em canaviais de Piracicaba – SP (*Mahanarva fimbriolata* Stal). **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 77, n. 5, p. 36-42, maio 1971.

BOTELHO, P. S. M.; MENDES, A. C.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Atração da cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Homoptera, Cercopidae) por luzes de diferentes comprimentos de onda. **Brasil açucareiro**, Rio de Janeiro, v.88, n. 3, p.37- 42, 1976.

BOTELHO, P. S. M.; MENDES, A. C.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Curva populacional de *Mahanarva fimbriolata* em Araras-SP, e sua dependência com o balanço hídrico da região. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.90, n. 3, p.11-17, 1977.

DINARDO-MIRANDA, L. L. **Cigarrinha das raízes em cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 2003, 72p.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; FERREIRA, J. M. G.; CARVALHO, P. A. M. Influência da época de colheita e do genótipo de cana-de-açúcar sobre a infestação de *Mahanarva fimbriolata* (Stal) (Hemiptera: Cercopidae). **Neotropical Entomology**, São Paulo, v. 30., n. 1., 2001, 6p.

GARCIA, J. F. **Bioecologia e manejo da cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar**. Piracicaba, 2006. 99 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

GARCIA, J. F.; GRISOTO, E.; BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P.; APPEZZATO-DAGLÓRIA, B. Feeding site of the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* (Stal) (Hemiptera: Cercopidae) on sugarcane. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.64, n. 5, p.555-557, 2007 (Note).

GUAGLIUMI, P. As cigarrinhas dos canaviais no Brasil. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 41., n. 3, p. 296-305, 1968.

MACEDO, N.; MACEDO, D. As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles. **Visão agrícola**, Piracicaba, v.1, n.1, p.38-46, 2004.

MENDES, A. C.; BOTELHO, P. S. M.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Behavior of the adults of the root froghopper, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae), according to climatic parameters. In: CONGRESS OF THE

INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 16, São Paulo, 1977. **Proceedings...**, São Paulo:ISSCT, 1978, p. 617 - 631.

MENDONÇA, A. F. **Pragas da cana-de-açúcar**. Maceió: insetos & Cia. 1996. 200p.

MIRANDA, C. S. M. **Distribuição vertical e hábitos alimentares de cupins (Insecta: Isoptera) em uma plantação de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) no estado da Paraíba**. João Pessoa, 1999. 59 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba.

PIVETTA, J. P. cana-de-açúcar controle de cupins e cigarrinha das raízes. **Correio Agrícola**, São Paulo, n.1, p.2-5, 2006.

THORNTWAITE, C.; MATHER, J. R. **The water balance**. New Jersey: Drexel Institute of Technology. 1955. 104 p.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos maiores desafios na atualidade é a busca de alternativas ao petróleo. A possibilidade de uma crise energética é muito grande, principalmente pelo uso exagerado do petróleo e os preços que sobem diariamente. O etanol, a base de cana-de-açúcar, aparece como um substituto ao petróleo e esta é uma grande oportunidade para o setor canavieiro piauiense.

O setor sucroalcooleiro é uma atividade recente no estado do Piauí, mas vem ocupando uma posição de destaque na economia local, despertado o interesse de investidores que pretendem investir na atividade no estado. Por ser uma cultura recente, poucas pesquisas foram realizadas, havendo necessidade que os órgãos de pesquisa do estado conheçam a cultura e desenvolvam pesquisas para seu melhor aproveitamento. Estudo desta natureza, que foi pioneiro, com certeza servirá como referência para futuras pesquisas com a cultura da cana-de-açúcar, mas há necessidade da continuação deste estudo.

Apesar deste tema já ter sido muito pesquisado em outros estados, no Piauí é a primeira vez que ele é estudado. Estudos de flutuação populacional de uma praga são muitas vezes de valor local e é preciso acumular muitos dados para se conhecer melhor o comportamento de uma praga e assim implantar estratégias de controle.

A conclusão desta tese deixa uma sensação de dever cumprido e uma satisfação por ter contribuído com a pesquisa agropecuária em nosso estado, tão carente de estudos desta natureza. A universidade Federal do Piauí através de seu Programa de Pós Graduação tem a oportunidade de tomar a frente da pesquisa com a cultura da cana-de-açúcar no estado.