

INFLUÊNCIA DOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS SOBRE A POPULAÇÃO DA  
BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR, *Diatraea saccharalis* (Fabr.), E DA  
CIGARRINHA DA RAIZ, *Mahanarva fimbriolata* (Stal.).  
ARARAS — SÃO PAULO

ARMANDO DE CASTRO MENDES

Orientador: Silval Silveira Neto

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universida-  
de de São Paulo, para obtenção do Título de  
Mestre em Entomologia.

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
Novembro, 1976

À memória de meu pai,  
à minha mãe, esposa e filhos,

DEDICO

A G R A D E C I M E N T O S

- Ao professor Dr. Sinval Silveira Neto, Professor do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, pelas constantes e valiosas orientações e sugestões apresentadas durante a elaboração do trabalho..
- Ao Dr. Gilberto Miller Azzi pelo apoio e incentivo oferecidos.
- Ao Dr. José Alberto Gentil Costa Sousa, Coordenador Regional-Sul do PLANALSUCAR, que nos possibilitou realizar o presente trabalho.
- Aos Engenheiros Agrônomos Paulo Sérgio Machado Botelho, Newton Macedo, Sizuo Matsuoka, Osny O. Santos Bacchi, e aos Técnicos Agrícolas José Ribeiro de Araújo e Sebastião Moreira Nunes, pelas colaborações prestadas.
- A Sra. Ana Maria Zaia Gheller e Srtas. Ede Aparecida Mello e Sonia Aparecida Fachini pelas colaborações na revisão, bibliografia e serviços datilográficos desta dissertação.
- À Equipe da Seção de Entomologia da Coordenadoria Regional-Sul do PLANALSUCAR pelo apoio recebido.

- Aos professores e funcionários do Departamento de Entomologia da ESALQ-USP, na pessoa do Prof. Dr. Domingos Gallo, pela amizade e valiosos ensinamentos.
  
- Ao Prof. Dr. Décio Barbin, do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ-USP, pelas análises Estatísticas.

E a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

Í N D I C E

	<u>Página</u>
1. RESUMO .....	01
2. INTRODUÇÃO .....	03
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	06
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	23
5. RESULTADOS .....	29
6. DISCUSSÃO .....	72
7. CONCLUSÕES .....	80
8. SUMMARY .....	82
9. LITERATURA CITADA .....	84

LISTA DE TABELASTabelaPágina

1. Dados quinzenais das flutuações populacionais de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) nos diferentes anos e os valores médios do período 1972/75, obtidos na Estação Experimental Central-Sul do PLANALSUCAR. Araras, SP..... 31
2. Dados quinzenais de: precipitação; insolação; vento diário médio e máximo; vento noturno médio e máximo; umidade relativa máxima, média e mínima; temperatura do solo máxima, média e mínima; temperatura do ar máxima, média e mínima e amplitude térmica, do período de outubro de 1972 a setembro de 1973. Araras, SP.... 34
3. Dados quinzenais de: precipitação; insolação; vento diário médio e máximo; vento noturno médio e máximo; umidade relativa máxima, média e mínima; temperatura do solo máxima, média e mínima; temperatura do ar máxima, média e mínima e amplitude térmica, do período de outubro de 1973 a setembro de 1974. Araras, SP.... 35
4. Dados quinzenais de: precipitação; insolação; vento diário médio e máximo; vento noturno médio e máximo; umidade relativa máxima, média e mínima; temperatura do solo máxima, média e mínima; temperatura do ar máxima, média e mínima

TabelaPágina

nima e amplitude térmica, do período de outubro de 1974 a setembro de 1975. Araras, SP....	36
5. Dados quinzenais médios de: precipitação; insolação; vento diário médio e máximo; vento noturno médio e máximo; umidade relativa máxima, média e mínima; temperatura do solo máxima, média e mínima; temperatura do ar máxima, média e mínima e amplitude térmica, do período de outubro de 1972 a setembro de 1975. Araras, SP.....	37
6. Coeficientes de correlação simples (r), da análise entre os adultos da broca da cana-de-açúcar, <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabr.), e os dados meteorológicos nos diferentes períodos e na média destes. Araras, SP.....	38
7. Dados quinzenais das flutuações populacionais de <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stal., 1854) nos diferentes anos e os valores médios do período 1972/75, obtidos na Estação Experimental Central-Sul do PLANALSUCAR. Araras, SP.....	47
8. Coeficientes de correlação simples (r), da análise entre os adultos da cigarrinha da raiz, <i>Mahanarva fimbriolata</i> Stal. e os dados meteorológicos, nos diferentes períodos e na média destes. Araras, SP.....	50
9. Balanço hídrico (THORNTWAITE E MATHER, 1955)	

Tabela

Página

para o ano de 1972. Araras,SP.....	63
10. Balanço hídrico (THORNTWAITE E MATHER, 1955) para o ano de 1973. Araras,SP.....	64
11. Balanço hídrico (THORNTWAITE E MATHER, 1955) para o ano de 1974. Araras,SP.....	65
12. Balanço hídrico (THORNTWAITE E MATHER, 1955) para o ano de 1975. Araras,SP.....	66
13. Balanço hídrico (THORNTWAITE E MATHER, 1955) para o período médio de 1972/75. Araras,SP...	67

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
1. Adulto da broca da cana-de-açúcar, <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabr., 1794).....	25
2. Adulto da cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar, <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stal., 1854).....	25
3. Armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz"..	26
4. Disposição das 7 armadilhas luminosas na Estação Central-Sul do PLANALSUCAR, Araras-SP....	26
5. Flutuação populacional de adultos da <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabr.) - Dados quinzenais. Araras-SP.....	32
6. Flutuação populacional média de adultos da <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabr.) - Dados quinzenais médios do período 1972/75. Araras-SP....	33
7. Flutuação populacional de adultos da <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stal.) - Dados quinzenais - Araras-SP.....	48
8. Flutuação populacional média de adultos da <i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stal.) - Dados quinzenais médios do período 1972/75. Araras-SP....	49
9. Balanço hídrico (THORNTWAITER e MATHER, 1955) para o período de outubro de 1972 a setembro de 1973. Araras-SP.....	68
10. Balanço hídrico (THORNTWAITER e MATHER, 1955) para o período de outubro de 1973 a setembro	

Figura

Página

de 1974. Araras-SP.....	69
11. Balanço hídrico (THORNTWAITER e MATHER, 1955) para o período de outubro de 1974 a setembro de 1975. Araras-SP.....	70
12. Balanço hídrico (THORNTWAITER e MATHER, 1955) para o período médio de outubro de 1972 a <u>se</u> tembro de 1975. Araras-SP.....	71

---

1. RESUMO

---

---

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de se estabelecer as flutuações populacionais, acmes, épocas de ocorrência e influência dos elementos climáticos sobre a captura de adultos da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e da cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854).

O Estudo foi conduzido na Estação Experimental Central-Sul do PLANALSUCAR, em Araras, SP, utilizando-se 7 armadilhas luminosas modelo "Luiz de Queiroz", equipadas com lâmpadas fluorescentes F15T8BL, no período de 01 de outubro de 1972 a 30 de setembro de 1976.

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- Os adultos da *D. saccharalis* (F.) ocorreram em todos os meses do ano com o acme na 2.<sup>a</sup> quinzena de agosto e com dois picos secundários, um na 1.<sup>a</sup> quinzena de janeiro

ro e outro na 2.<sup>a</sup> quinzena de março.

- Os fatores meteorológicos explicaram 41,3% da flutuação populacional média da broca, sendo que a amplitude térmica foi o fator mais importante, com uma participação de 27,8%.

- A espécie *M. fimbriolata* ocorreu de novembro a abril com o pico na 1.<sup>a</sup> quinzena de março.

- A curva populacional média da praga, no seu período de ocorrência, foi explicada em 80,8% pelos elementos climáticos. Desse total 55,9% foi representado pelas temperaturas de solo.

- A cigarrinha da raiz teve seu aparecimento condicionado ao excedente hídrico do solo.

---

## 2. INTRODUÇÃO

---

---

O Brasil é o segundo produtor mundial de açúcar, mas destaca-se como primeiro em açúcar de cana. Para a safra 76/77 estima-se uma produção de 7,8 milhões de toneladas métricas de açúcar e cerca de 796 milhões de litros de álcool (IEA, 1976).

Entretanto, o consumo e as necessidades de açúcar no mundo estão crescendo aceleradamente nos últimos anos e, países tradicionalmente abastecedores do produto visualizam, com preocupação, os déficits que se produziriam, a curto prazo, se ante a perspectiva de maior consumo, não forem rapidamente adotadas medidas de incremento à produção e, principalmente, à produtividade.

Apesar do Brasil ser o maior produtor de açúcar de cana, a sua produtividade agrícola tem-se mostrado bastante inferior a de outros países.

Tomando-se o Estado de São Paulo, que é o detentor da maior produção e melhor produtividade brasileira

(60 t./ha), e comparando-o com outros países, obtem-se um valor aproximado de 70% da produtividade média da África do Sul, da Austrália e dos Estados Unidos e, apenas 40% da produtividade do Havai. (GRAÇA, 1976).

Essa disparidade mostra um sintoma de que há muito o que se fazer na pesquisa para superar a defasagem existente mas, felizmente, algumas das causas da baixa produtividade já estão identificadas como: o baixo potencial genético das variedades existentes, a susceptibilidade varietal às doenças, deficiências nas operações agrícolas e, principalmente o ataque de pragas (GRAÇA, 1976), destacando-se a broca do colmo, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e a cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854).

Por outro lado, dada a importância dessas pragas, torna-se necessário o seu controle mas, este só seria viável mediante um eficiente Programa de Controle Integrado.

Antes porém de se planificar uma campanha desta natureza, é imprescindível que se desenvolvam estudos básicos, principalmente no campo da Ecologia.

Sendo ambas as espécies, insetos de hábitos noturnos e fototrópicos positivos, o uso de armadilhas luminosas se justifica para estudos ecológicos, e mais especificamente de dinâmica populacional.

Assim, utilizando-se das armadilhas luminosas, desenvolveu-se o presente trabalho com a finalidade de determinar a flutuação e picos populacionais, épocas de ocorrência e, finalmente, a influência dos elementos climáticos

sobre a população dessas pragas na Estação Experimental Central-Sul do PLANALSUCAR, em Araras (SP), no período de 01 de outubro de 1972 a 30 de setembro de 1976.

---

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

---

---

No Estado de São Paulo, entre as pragas da cana-de-açúcar, a broca - *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) e a cigarrinha da raiz - *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854) - foram citadas por GALLO et alii (1970) no grupo das mais importantes.

De acôrdo com GUAGLIUMI (1973), a *Diatraea saccharalis* (F.) foi referida pela primeira vez no Brasil em 1859, na Revista "O Auxiliar da Indústria Nacional". Nesta publicação, uma comissão de técnicos brasileiros relatou que em 1839 ou 1840, apareceu no Município de Campos (RJ) e na Província de Santa Catarina, uma lagarta que assolou os canaviais.

BURLAMAQUE (1862) na sua "Monographia da Cana de assucar", citou uma invasão de lagartas que, no ano de 1841, destruíram os canaviais de Santa Catarina. Segundo MOREIRA (1921) estas lagartas, também denominadas "fura

cannas", "borer" ou "verme ardente", seriam a *D. saccharalis* (F.).

D'UTRA (1884) informou que a *Diatraea sacchari* devastava plantações de cana durante o ano inteiro na Bahia e, DRAENERT (1888) publicou nota sobre uma "Moléstia da canna de assucar - Descrição do inseto (*Pyralis sacchari* M.) que fura as cannas".

Entretanto, as primeiras observações diretas sobre a broca foram as de GORKUN e WAAL (1913) que descreveram os vários estágios do inseto, seu modo de vida, prejuízos, etc.

A partir de então, a praga veio sendo estudada por MOREIRA (1921), PYENSON (1938), PICKEL (1939), CARVALHO (1939), SOUZA (1942), BERGAMIN (1943), FREITAS (1947), LIMA (1950), GALLO (1951, 1952, 1953, 1954 e 1963) e muitos outros pesquisadores preocupados com o inseto.

A broca da cana, segundo GUAGLIUMI (1973) está distribuída desde a Flórida (U.S.A.) até a Argentina, sendo que no Brasil foi constatada em todas as zonas canavieiras dos Estados do Amazonas, Pará, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

De acôrdo com SILVA et alii (1968) as lagartas da praga atacam, além da cana-de-açúcar, o arroz, aveia, milho, sorgo, capim d'angola, capim mori, capim roxo, tri

go e muitas outras gramíneas.

Com referência aos prejuízos provocados pela *D. saccharalis* à cultura da cana, alguns autores como DOSS (1956), ELLIS et alii (1960) e MATHES et alii (1969) consideraram que são maiores no campo, ou seja, diretos. Outros como HOLLOWAY e HALEY (1928), BATES (1954), METCALFE (1969) e GALLO et alii (1970) consideraram maiores os prejuízos in diretos devidos à redução do açúcar.

Nos Estados Unidos, HYSLOP (1938) estimou em 6 milhões de dólares as perdas totais, acarretadas pela broca às colheitas. INGRAM et alii (1951), calcularam o prejuízo na cana e em culturas como milho, arroz e outras gramíneas, avaliando-o em 10 milhões de dólares anuais enquanto que CHARPENTIER et alii (1965) determinaram perdas da ordem de 30.400.000 dólares, para o período de 1958 a 1963, com uma Intensidade de Infestação média de 10%.

Em Cuba, PLANK (1946) estimou em 13% o prejuízo total da safra, sendo 11% no campo e 2% na Indústria. SCARAMUZZA (1950) admitiu que estas perdas representaram de 12 a 15 milhões de dólares, anualmente, valor este estimado também por FAUCOURNIER e BASSEREAU (1970) que acrescentaram ainda perdas de 18 milhões de dólares, anuais, na Venezuela.

Preocupada com a situação da *Diatraea* spp., a International Organization for Biological Control, IOBC (1973) publicou um relatório em que estimou os danos causados pela praga, à cana-de-açúcar, em 298.000.000 de dólares anuais, na América Latina.

No Brasil, SOUZA (1941) na Estação Experimental de Campos, RJ, encontrou uma redução de 4,66% de sacarose em canas atacadas pela broca, calculando a perda em 65.690 sacas de açúcar. Em Pernambuco, PIMENTEL (1956) avaliou em 70.590 toneladas as perdas em peso de cana.

No Estado de São Paulo, GALLO (1963) determinou perdas de peso médias de 4,8% e perdas médias de açúcar em 4,1%, correspondendo a uma Intensidade de Infestação de 22,2%. Segundo o autor, estes valores representaram quebras de produção estimadas em 106.075 toneladas de cana e 133.166 sacas de açúcar para a safra 1960/61.

O PLANALSUCAR (1973) avaliou em 11.140 toneladas as perdas de açúcar, no campo, para o Estado de Alagoas e, mais recentemente, GRAÇA (1976) reportou uma estimativa econômica dos prejuízos causados pelo complexo broca-podridões da cana-de-açúcar, no Brasil, avaliando para o período 1971-1975 perdas da ordem de 335.077.078 dólares, a preços do mercado externo.

Com relação às cigarrinhas, as primeiras referências publicadas no Brasil parecem ser as de MOREIRA (1920) que citou a ocorrência da espécie *Tomaspis parana* Distant em canaviais de Angatuba, Estado de São Paulo. Entretanto, FRANCO (1951) mencionou a *Tomaspis liturata* var. *ruforivulata* como "praga enfitética em Sergipe", acrescentando que, com o nome de baratinha, a praga já era conhecida desde 1890-92, "quando queimou todos os canaviais da Fazenda Araçás, em Riachoelo".

MOREIRA (1921) encontrou *Tomaspis parana* em Leopoldina e S. João Nepomuceno (MG), comparando-a com *T. indicata* Distant, já conhecida como praga da cana em Campos (RJ) e, o mesmo autor (1922), retificou o nome da cigarrinha para *Tomaspis liturata*, sendo que LIMA (1923) foi o primeiro a citá-la com o nome de *T. liturata* var. *ruforivulata* Stal.

A partir desta data a praga foi alvo de estudos realizados por CAMINHA F<sup>o</sup> (1944), CARVALHO (1944), PICKEL (1947), SOUZA (1948), FRANCO (1951, 1957 e 1962), MARICONI (1958 e 1963), GONÇALVES (1962), GALLO et alii (1970) AZZI e DODSON (1971) e GUAGLIUMI (1973), sendo que a partir de 1968 a espécie passou a ser citada como *Mahanarva fimbriolata* (Stal.) e, desta forma, todas as citações de *Tomaspis* ou *Sphenorhina liturata* var. *ruforivulata* Stal. devem referir-se à *M. fimbriolata* (Stal.). (FENNAH, 1968; GUAGLIUMI, 1970).

No Centro-Sul do país, GUAGLIUMI (1973) informou que a cigarrinha aparece como praga séria da cana-de-açúcar nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e, em menor escala, em São Paulo, sendo citada ainda nos Estados do Amazonas, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Mato Grosso e Goiás. Entre suas principais plantas hospedeiras, GUAGLIUMI et alii (1972) fizeram referência a cana-de-açúcar, milho, sorgo, capim colônia, capim elefante, capim sândalo e muitas outras gramíneas e ciperáceas.

Segundo GUAGLIUMI (1973), a cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal.) traz maiores prejuízos aos canaviais pela "queima das canas". Esta queima é consequência de picadas efetuadas pelos adultos da praga e, na cana grande e prestes a amadurecer parece que são causa direta ou indireta de inversão da sacarose em glicose e levulose.

PESTANA (1923) fêz considerações sobre o aspecto de um canavial atacado pela cigarrinha da raiz mas, foi MOREIRA (1925) quem fêz a primeira estimativa de perdas sofridas pelas Usinas em consequência de ataques da praga. Em seu trabalho o autor apresentou, para a variedade "Bois Rouge", uma redução de açúcar da ordem de 88% quando atacada pelo inseto.

MONTE (1929) informou que canas fortes e bem desenvolvidas sofrem menos e, embora com o teor de açúcar bastante reduzido, podem ser aproveitadas. Canas novas e pouco crescidas são completamente perdidas. CAMINHA Fº (1945) relatou que os prejuízos são gradativos e consideráveis na lavoura canavieira e na Indústria atingindo, em Sergipe, aproximadamente 35% da produção.

Pesquisas realizadas por SOUZA (1967) em Campos (RJ), demonstraram redução de 70% na produção de um canavial muito infestado pela praga e, finalmente, AZZI e DODSON (1971) reportaram um severo surto da *M. fimbriolata* em canaviais da Usina Costa Pinto (SP) abrangendo uma área de aproximadamente 30 ha. Os autores recomendaram a queima, corte e destruição do canavial mais infestado.

Para se evitar os prejuízos causados por estas pragas, à cultura da cana-de-açúcar, há necessidade de se empregar avançadas técnicas de controle, envolvendo modernos conhecimentos de ecologia.

Para tais estudos, em se tratando de insetos de hábitos noturnos e fototrópicos positivos, um dos melhores métodos consiste no uso de armadilhas luminosas que, pela sua eficácia e praticidade (GALLO et alii, 1970) tornaram seu emprego amplamente difundido em todo o mundo.

HIENTON (1974) apresentou um sumário das investigações com armadilhas luminosas onde reportou que, em 1879 Comstock utilizou-se, pela primeira vez, de lampiões para atrair *Alabama argillacea* (Hueb.) e, em 1885 Riley utilizou lâmpada elétrica para capturar pragas de algodão em Atlanta, USA.

Tendo apresentado resultados satisfatórios, o uso das armadilhas luminosas passou a ter grande importância.

Assim, FICHT e HIENTON (1939 e 1941) realizaram as primeiras pesquisas com lâmpadas incandescentes, de diversas cores, para atração e controle de *Ostrinia nubila* lis Hueb. A baixa eficiência demonstrada levou WEISS et alii (1942) a desenvolverem estudos com lâmpadas fluorescentes.

PFRIMMER (1957) observou a sensibilidade dos olhos dos insetos aos diversos tipos de luzes fluorescentes e COMMON (1964), DEAY et alii (1965), HOLLINGSWORTH et alii (1968), FROST (1970), BARRET et alii (1972) se aprofundaram nestes estudos, estabelecendo que a faixa de 300 a 700 mu

foi mais favorável para atração de insetos.

Os tipos de armadilhas também evoluíram com o tempo. FROST (1952) citou, como armadilha básica para a atração de lepidópteros, os modelos Minnesota e Rothamsted que, posteriormente foram modificadas por FROST (1959) que idealizou um novo tipo de anteparo, por COMMON (1959) que testou armadilhas transparentes e por HORSFALL (1961) que efetuou adaptações que permitiram medir a direção de vôo dos insetos.

Em 1966, a "Entomological Society of America" padronizou um tipo de armadilha cujo esquema padrão foi publicado por HARDING Jr. et alii (1966).

Apesar da padronização, diversos pesquisadores modificaram o modelo oficial, como foi o caso de SPARKS et alii (1967) que testaram vários modelos para atração de *Heliothis zea* (bod.), LAM Jr. e STEWART (1969) que modificaram as armadilhas para conseguir melhor atração de mariposas que atacam o fumo e de STANLEY e DOMINICK (1970) que testaram diferentes tipos de funis.

HEFFERNAN (1970) trabalhou com armadilhas adaptadas a baterias de 12 volts. enquanto que CLARK e CURTIS (1973) desenvolveram armadilha portátil, a bateria, com capacidade de operação contínua durante dois anos.

GOODENOUGH e SNOW (1973) conseguiram aumentar a captura de *Heliothis virescens* (F.) com armadilhas de grade elétrica, comparando-as com as luminosas e as de cola (sticky trap).

No Brasil, SILVEIRA NETO E SILVEIRA (1969) modificaram a armadilha de modelo oficial americana, denomi

nando-a "Luiz de Queiroz" e, SILVEIRA NETO et alii (1971) conseguiram coletar maior número de lepidópteros com o novo modelo.

Acoplando espelhos às aletas das armadilhas, SILVEIRA NETO et alii (1974) aumentaram a superfície refletora mas não conseguiram aumentar a captura de insetos.

Desde os levantamentos de mariposas realizados por DIRKS (1937) e KNUTSON (1944), as armadilhas luminosas passaram a ser mais utilizadas com a finalidade de levantamentos de insetos e estudos de flutuação populacional.

Assim foi que OATMAN e BROOKS (1961) observaram a distribuição anual de *Acrobasis vaccini* Riley em pomares. EVERLY e BARRET Jr. (1965) estudaram mariposas que atacam culturas de milho nos Estados Unidos e, PACHECO e RODRIGUES (1968), no México, analisaram a flutuação populacional de diversas pragas.

Nos E.U.A., COWAN Jr. et alii (1972) pesquisaram, durante 19 anos, a flutuação de *Platyedra gossypiella* e, no Paquistão, JABBAR e AHMED (1974) estudaram a flutuação de *Zyginidia quyumi* (Ahmed.).

No Brasil, WIENDL e SILVEIRA NETO (1967) relacionaram uma lista de insetos capturados em Piracicaba (SP). GALLO et alii (1969) apresentaram resultados de coletas em Ribeirão Preto (SP), no período de julho de 1967 a junho de 1968.

Utilizando uma rede de armadilhas luminosas distribuídas em 9 localidades do Estado de São Paulo, SIL

VEIRA NETO (1972) coletou um total de 14 ordens, 118 famílias, 701 espécies e 71.032 indivíduos.

SILVEIRA NETO et alii (1973) obtiveram a flutuação de pragas da soja em Assis e TARRAGÓ (1973), em Santa Maria (RS) coletou 3.528 indivíduos, pertencentes a 69 espécies, em 2 anos de levantamentos.

Finalmente, BOTELHO (1975) estudou a fenologia do curuquerê do algodão, *Alabama argillacea* (Hueb.) no Estado de São Paulo, no período de 1971 a 1975.

No que se refere à broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (F.), foi D'UTRA (1884) o primeiro a informar que o pequeno lepidóptero voava à noite em torno da luz, e PICKEL (1938) reportou que a mariposa durante o dia escondia-se entre as canas e que, à noite, era atraída pela luz.

Sendo inseto fototrópico positivo, diversos autores têm realizado estudos com armadilhas luminosas, para sua captura.

Assim é que HOLLOWAY et alii (1928) tentaram controlar a praga com armadilhas, no que foram seguidos por INGRAM et alii (1951). Infelizmente, de acordo com WILLIAMS et alii (1969), o uso destes aparelhos, para controle da broca, não foi efetivo na Louisiana (USA).

No Brasil, GALLO et alii (1967) empregaram, pela primeira vez, armadilhas luminosas para controlar a *D. saccharalis* (F.), conseguindo uma eficiência de 87,2% mas, segundo GUAGLIUMI (1973) deve-se considerar as armadilhas

lhas como instrumentos úteis apenas para conhecer flutuações periódicas de populações da praga.

Diferentes estudos, entretanto, têm sido desenvolvidos. Assim é que RISCO et alii (1976) trabalharam com armadilhas de fêmeas virgens, LARA et alii (1955) estudaram a altura do vôo da *Diatraea* e SILVEIRA NETO et alii (1955) procuraram determinar o horário de vôo do inseto.

MENDES et alii (1976) testaram lâmpadas fluorescentes, de diferentes comprimentos de onda, verificando que a lâmpada verde (G) foi mais eficiente para a *D. saccharalis* (F.) do que as tradicionais ultravioletas. BOTELHO et alii (1976 b) compararam armadilhas luminosas com e sem fêmeas virgens, com dois tipos de armadilhas de cola (sticky trap), com fêmeas virgens, concluindo que estas foram mais eficientes do que as primeiras, observando ainda que, luminosas com fêmeas virgens capturaram mais indivíduos do que as armadilhas luminosas tradicionais.

Com relação à flutuação populacional da *Diatraea saccharalis* (F.), MATHIEU e CEVALLOS (1970), no México, verificaram que as maiores populações da praga ocorrem em julho e, entre outubro e novembro. Ainda no México, DOMINGUES (1974) estudou a flutuação da *Leadiatraea lineolata* (Wlk.) com o uso de armadilhas luminosas.

No Brasil, SILVEIRA NETO et alii (1968) estudaram a flutuação de pragas da cana-de-açúcar em Piracicaba, observando que a *Diatraea* teve o seu pico populacional em setembro e, GALLO et alii (1969) realizaram coleta de in

setos na COPERESTE, Ribeirão Preto, verificando o pico em outubro-novembro e um pico secundário em abril. Nos meses de junho a agosto os autores não encontraram adultos da praga.

Estudando a flutuação de pragas da ordem Lepidoptera, com armadilhas luminosas em diversos locais do Estado de São Paulo, SILVEIRA NETO (1972) encontrou adultos da broca da cana de agosto a abril, com o acme em setembro.

PLANALSUCAR (1973), registrou a ocorrência do inseto em todos os meses do ano com picos populacionais em janeiro e setembro, sendo que, nos meses de maio a julho, foram capturados os menores números de adultos. LARA (1974) registrou na primavera a maior população da praga e, no outono, o menor número de indivíduos.

WALDER et alii (1976) realizaram levantamento de adultos da *D. saccharalis* (F.) no município de Dois Córregos (SP) com armadilhas luminosas verificando também, a ocorrência da praga em todos os meses do ano sendo que, no período de julho a novembro foram capturados mais adultos, com o pico populacional em setembro.

Quanto a cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal.), GUAGLIUMI (1973) informou ser esta bastante fototrópica para com as luzes artificiais.

A primeira referência ao uso da luz para captura de cigarrinhas, foi de WILLIAMS (1918) que comparou lâmpadas a óleo com as de acetileno, considerando estas últimas melhores para atração de *Tomaspis flavilatera* Urich.

Em seguida, MONTE (1929) aconselhou o uso da luz para atração de *T. indentata* Walk. e, segundo o autor, "Collocando no meio dos cannaviaes, bacias com água e kerozene, trazendo ao meio um lampeão acceso, poderiam ser capturadas inúmeras cigarrinhas".

GUAGLIUMI (1957) estudando as cigarrinhas do Vale do Rio Turbio, Venezuela, informou que estas foram atraídas por grande quantidade de luzes noturnas e aconselhou o uso de armadilhas luminosas para captura de adultos.

RIBEMBOIM (1967) considerou as armadilhas luminosas de utilidade como coadjuvantes de outros tipos de controle, informando, ainda, que as cigarrinhas são facilmente atraídas pela luz.

Mais recentemente, BOTELHO et alii (1976) avaliaram a atração de *M. fimbriolata* por luzes de diferentes comprimentos de onda concluindo que a lâmpada verde-fria, (CG) foi a mais eficiente.

Procurando determinar a flutuação populacional da cigarrinha, no México, CACERES e RUANO (1961) afirmaram que adultos da *Aeneolamia posticata* Walk. não são encontrados no inverno e primavera, em cana-de-açúcar. Em Trinidad, FEWKES e BUXO (1968) reportaram maiores infestações de *A. varia saccharina* (Distant) de agosto ao fim de setembro. Para a mesma espécie, EVANS (1971) referiu-se a ocorrência da primeira geração em junho-julho e a última em dezembro.

No Brasil, SOUZA (1967) estudando ninfas e a dultos da *Sphenorhina liturata* var. *ruforivulata* em Campos (RJ), registrou a ocorrência destes estágios no período de setembro a junho, quando desapareceram. BALTAR (1967) es tudou a curva populacional, durante um ano, da cigarrinha da cana, *Mahanarva indicata* (Distant, 1909) em Pernambuco, concluindo que a maior infestação de adultos verificou-se no mês de agosto.

Avaliando o comportamento de *Zulia entreriana* Berg., na Bahia, VENTOCILLA (1969) encontrou adultos da praga, esporadicamente, durante todo o ano mas, surtos verda deiros sã foram registrados a partir de setembro-outubro e março-abril.

AZZI e DODSON (1971) informaram sobre um vio lento ataque de *Mahanarva fimbriolata* em fevereiro daquele ano, na região de Piracicaba (SP) e, GUAGLIUMI (1971) reco nheceu a utilidade das armadilhas para estudos de flutua ção, ao mesmo tempo em que informou serem machos, 75% dos adultos coletados.

Utilizando armadilhas luminosas, SILVEIRA NE TO et alii (1968) encontraram a *Sphenorhina liturata* var. *ruforivulata* ocorrendo, de janeiro a março, em cana-de-açúcar e, novamente SILVEIRA NETO et alii (1976), apresentaram a flutuação populacional da espécie, em Piracicaba, observan do sua ocorrência de novembro a abril com picos de popu lação em fevereiro e dezembro.

Finalizando, FORTI et alii (1976) determinaram a flutuação de algumas pragas de pastagens fazendo con

siderações sobre a população de *M. fimbriolata*.

Embora o uso das armadilhas luminosas seja bastante amplo em pesquisas entomológicas, pouco se conhece sobre os fatores que interferem na sua eficiência.

HOLLOWAY (1967) efetuou revisão sobre o assunto, assinalando a temperatura mínima noturna, chuva, neblina, luar, periodicidade e nuvens como os fatores que mais afetaram a captura de insetos, o que já havia sido observado por HOLLINGSWORTH et alii (1961).

WILLIAMS (1936) observou grandes diferenças nas coletas, em função das fases da lua. PROVOST (1959) e BIDLINGMAYER (1964) também observaram diferenças na captura de insetos de acordo com a lua.

No Brasil, a influência de fatores meteorológicos na coleta de insetos tem merecido alguns estudos, como os de SILVEIRA NETO et alii (1969) com a broca da figueira e o de CARVALHO (1970) com *Spodoptera frugiperda* (Smith).

Procurando evidenciar o efeito de cada fator e também das plantas hospedeiras, ABREU (1971) e SMITH (1973) utilizaram a regressão múltipla. TARRAGÓ (1973) utilizando metodologia semelhante determinou a influência destes fatores sobre a população de seis noctuídeos, em Santa Maria, Rio Grande do Sul e, BOTELHO (1975) procurou observar os efeitos dos fatores ecológicos sobre a coleta de adultos do curuquerê do algodão usando o coeficiente de correlação ( $r$ ).

Com referência à broca da cana, *Diatraea saccharalis* (F.), alguns fatores meteorológicos foram citados interferindo sobre sua população.

Assim foi que PICKEL (1939) informou que as chuvas influíram sobre a população da praga entretanto, reconheceu não saber de que forma se manifestou esta interferência. Além da chuva, o autor citou também o vento interferindo sobre o vôo dos adultos.

BERTELS (1956) reportou que o ciclo da praga depende muito da temperatura e umidade do ar e, o mesmo BERTELS (1970), trabalhando em Pelotas (RS), reafirmou a influência da temperatura e umidade explicando ainda que as tentativas de estabelecer correlação entre os fatores climáticos, especialmente a umidade, e a biologia da praga demonstraram certa interdependência, que considerou normal, devido aos hábitos do inseto.

WALDER (1976) observou que a temperatura e umidade do ar foram os fatores meteorológicos que mais influíram na população da praga.

Trabalhando com armadilhas luminosas, SILVEIRA NETO (1972) verificou os efeitos da pressão barométrica (negativa) em Pindamonhangaba, temperatura máxima e graus dias nesta cidade e em Ribeirão Preto, temperatura média, também em Ribeirão e umidade relativa (negativa) em Piracicaba, para adultos da *D. saccharalis*. LARA (1974) observou correlação inversa, com a pressão barométrica e umidade relativa, sobre a coleta de adultos da praga.

A influência dos elementos climáticos sobre a população de cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal.), também foi estudada.

CAMINHA F<sup>o</sup> (1944) relatou que o tempo quente e úmido favoreceu a vida e metamorfose da *Tomaspis liturata* var. *ruforivulata*, considerando ainda que excessos de chuva ou de umidade foram desfavoráveis à mesma. SOUZA (1967), em Campos (RJ) reportou que os fatores meteorológicos que mais influíram sobre o desenvolvimento da praga foram a temperatura e umidade. O autor considerou, ainda que a temperatura mínima fôsse mais importante pois, se houvesse condições favoráveis apenas de umidade, o inseto não interromperia sua diapausa.

BRASIL (1967) afirmou que além de exigentes em umidade, as cigarrinhas não suportam calor e luminosidade direta, com o que concordou BALTAR (1967).

VENTOCILLA (1969) reportou que surtos verdadeiros de *Zulia entreliana* Berg. ocorrem após precipitação pluviométrica superior a 80 mm. AZZI e DODSON (1971) consideraram que o período de maior atividade da cigarrinha da raiz é precedido de meses quentes e úmidos enquanto que GUAGLIUMI (1973) afirmou que o desenvolvimento do inseto está estritamente relacionado com as chuvas.

Finalmente, SILVEIRA NETO et alii (1968), empregando armadilhas luminosas para o estudo da flutuação populacional da *Mahanarva fimbriolata*, constataram estreita relação entre os dados obtidos e o balanço hídrico da Região de Piracicaba.

---

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

---

---

O presente trabalho desenvolveu-se na Estação Experimental Central-Sul do PLANALSUCAR (Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar), no município de Araras, Estado de São Paulo, no período de 01 de outubro de 1972 a 30 de setembro de 1975, envolvendo dois insetos-pragas da cana-de-açúcar:

- *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera - Crambidae), conhecida como broca da cana-de-açúcar (FIGURA 1) e,
- *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854) (Homoptera - Cercopidae), conhecida como cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar (FIGURA 2).

Para a coleta dos adultos empregaram-se sete armadilhas luminosas, modelo "Luiz de Queiroz" (FIGURA 3), providas de lâmpadas fluorescentes ultravioleta, modelo

F15T8BL da General Eletric, distribuídas em sete pontos da Estação, conforme FIGURA 4, em carreadores que separam talhões de diferentes variedades de cana.

As armadilhas foram suspensas, por um sistema de cabos e roldanas, a postes de madeira, com altura regulável de modo a mantê-las sempre tangenciando, superiormente, a cultura.

As coletas foram realizadas duas vezes por semana, nas noites de segunda e quinta-feira, para evitar-se o efeito de controle exercido pelos aparelhos. Os insetos capturados foram recolhidos em sacos plásticos, mortos com o auxílio de algodão embebido em éter e, depois de separados, foram contados.

Os dados obtidos foram catalogados quinzenalmente e plotados em gráficos anuais e médios do período de estudos, dando desta forma as flutuações populacionais das espécies.

Os insetos foram classificados por comparação com exemplares existentes na coleção da Seção de Entomologia da Coordenadoria Regional-Sul do PLANALSUCAR.

Para determinar a influência dos fatores meteorológicos sobre a coleta dos insetos anteriormente mencionados foram considerados os seguintes elementos climáticos: Precipitação (Prec.); Vento Diário máximo (V.D.máx.) e médio (V.D.méd.); Vento Noturno máximo (V.N.máx.) e médio (V.N.méd.); Umidade Relativa máxima (U.R.máx.), média (U.R.méd.) e mínima (U.R.mín.); Temperatura do Solo máxima (T.S.máx.), média (T.S.méd.) e mínima (T.S.mín.); Temperatura do



FIGURA 1. Adulto da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794)



FIGURA 2. Adulto da cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854)



FIGURA 3. Armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz".



FIGURA 4. Disposição das 7 armadilhas luminosas na Estação Central-Sul do PLANALSUCAR - Araras, SP.

ar máxima (T.A.máx.), média (T.A.méd.) e mínima (T.A.mín.); Amplitude Térmica (Amp.) e Insolação (Ins.).

Avaliou-se ainda a influência da Evapotranspiração sobre a população da cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal.), através de análises gráficas do Balanço Hídrico (THORNTHWAITE e MATHER, 1955) da região de Araras e os dados de flutuação populacional dos períodos estudados.

Os dados climáticos foram fornecidos pelo Posto Meteorológico da Estação Experimental Central-Sul do PLANALSUCAR.

A análise da relação do número de adultos capturados, de ambas as pragas, com os dados meteorológicos foi feita pelo Cálculo do Coeficiente de Correlação Simples (r) e o Coeficiente de Regressão Linear Múltipla (R), segundo DRAPER e SMITH (1966).

Para os cálculos da Regressão múltipla foram usadas as variáveis independentes:

- Amplitude Térmica (X<sub>1</sub>)
- Temperatura do Ar mínima (X<sub>2</sub>)
- Precipitação (X<sub>3</sub>)
- Vento Noturno máximo (X<sub>4</sub>)
- Umidade Relativa média (X<sub>5</sub>)
- Temperatura do Solo máxima (X<sub>6</sub>)
- Temperatura do Solo mínima (X<sub>7</sub>)
- Temperatura do Ar máxima (X<sub>8</sub>)
- Umidade Relativa máxima (X<sub>9</sub>)
- Vento Noturno médio (X<sub>10</sub>)

- Umidade Relativa mínima  $(X_{11})$
- Insolação  $(X_{12})$
- Temperatura do Solo média  $(X_{13})$
- Vento Diário máximo  $(X_{14})$
- Vento Diário médio  $(X_{15})$
- Temperatura do Ar média  $(X_{16})$

A escolha das equações de Regressão baseou-se nos seguintes critérios:

- a. - Significância da equação, por ordem de importância das variáveis e,
- b. - Porcentagem de explicação do fenômeno através do coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

O teste de Regressão Múltipla foi explicado pelo valor de  $F$ .

Essas análises foram realizadas no Computador da Unidade de Processamento de Dados, anexo ao Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ-USP.

---

## 5. RESULTADOS

---

---

### 5.1. *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794)

Os dados quinzenais das flutuações populacionais da *D. saccharalis* (F.), nos diferentes anos e na média do período 1972/75, obtidos na Estação Experimental Central Sul do PLANALSUCAR, em Araras (SP), são apresentados na TABELA 1. As representações gráficas das curvas populacionais encontram-se nas FIGURAS 5 e 6.

Na TABELA 6 acham-se os coeficientes de correlação simples ( $r$ ), da análise entre o número de adultos da broca da cana-de-açúcar e os dados meteorológicos, nos diferentes períodos e na média destes.

As equações de regressão múltipla ( $R$ ) da praga, para os diferentes anos e para a média do período 1972/75, são apresentadas nas páginas 39 a 46, de acordo com o critério adotado.

Finalmente, nas TABELAS de 2 a 5 estão conti

dos os dados meteorológicos da Região de Araras, nos diferentes anos e suas médias para o período estudado.

### 5.2. *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854)

Na TABELA 7 são apresentados os dados quinze nais, das flutuações da população de adultos da cigarrinha da raiz, nos diferentes anos e na média do período 1972/75, obtidos na mesma Estação Experimental.

As representações gráficas destas flutuações acham-se nas FIGURAS 7 e 8.

Os coeficientes da correlação simples ( $r$ ), da análise entre o número de adultos da praga e os dados meteorológicos, para os diversos anos estudados e para a sua média, estão contidos na TABELA 8 e, nas páginas de 51 a 62 encontram-se as equações de regressão múltipla ( $R$ ), para os mesmos períodos, de acordo com o critério adotado.

Nas TABELAS de 9 a 13 são apresentados os balanços hídricos da Região de Araras, para os diferentes anos e para a média do período 1972/75, sendo que suas representações gráficas acham-se nas FIGURAS de 9 a 12.

Tabela 1. Dados quinzenais das flutuações populacionais de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) nos diferentes anos e os valores médios do período 1972/1975, obtidos na Estação Experimental Central Sul do PLANALSUCAR. Araras-SP.

Meses	Períodos			Médias de 1972 / 75
	1972-73	1973-74	1974-75	
Outubro	76	18	11	35,0
	37	02	35	24,7
Novembro	41	02	03	15,3
	47	01	10	19,3
Dezembro	34	03	07	14,7
	89	02	01	30,7
Janeiro	89	03	23	38,3
	84	01	10	31,3
Fevereiro	22	05	07	11,3
	36	06	16	19,3
Março	24	19	08	17,0
	32	15	38	28,3
Abril	13	07	17	12,3
	07	04	18	09,7
Maio	02	03	22	09,0
	08	07	07	07,3
Junho	05	16	09	10,0
	02	06	20	09,3
Julho	07	23	09	13,0
	01	47	31	26,3
Agosto	07	62	104	57,7
	20	210	48	92,7
Setembro	04	157	49	70,0
	05	105	07	39,0

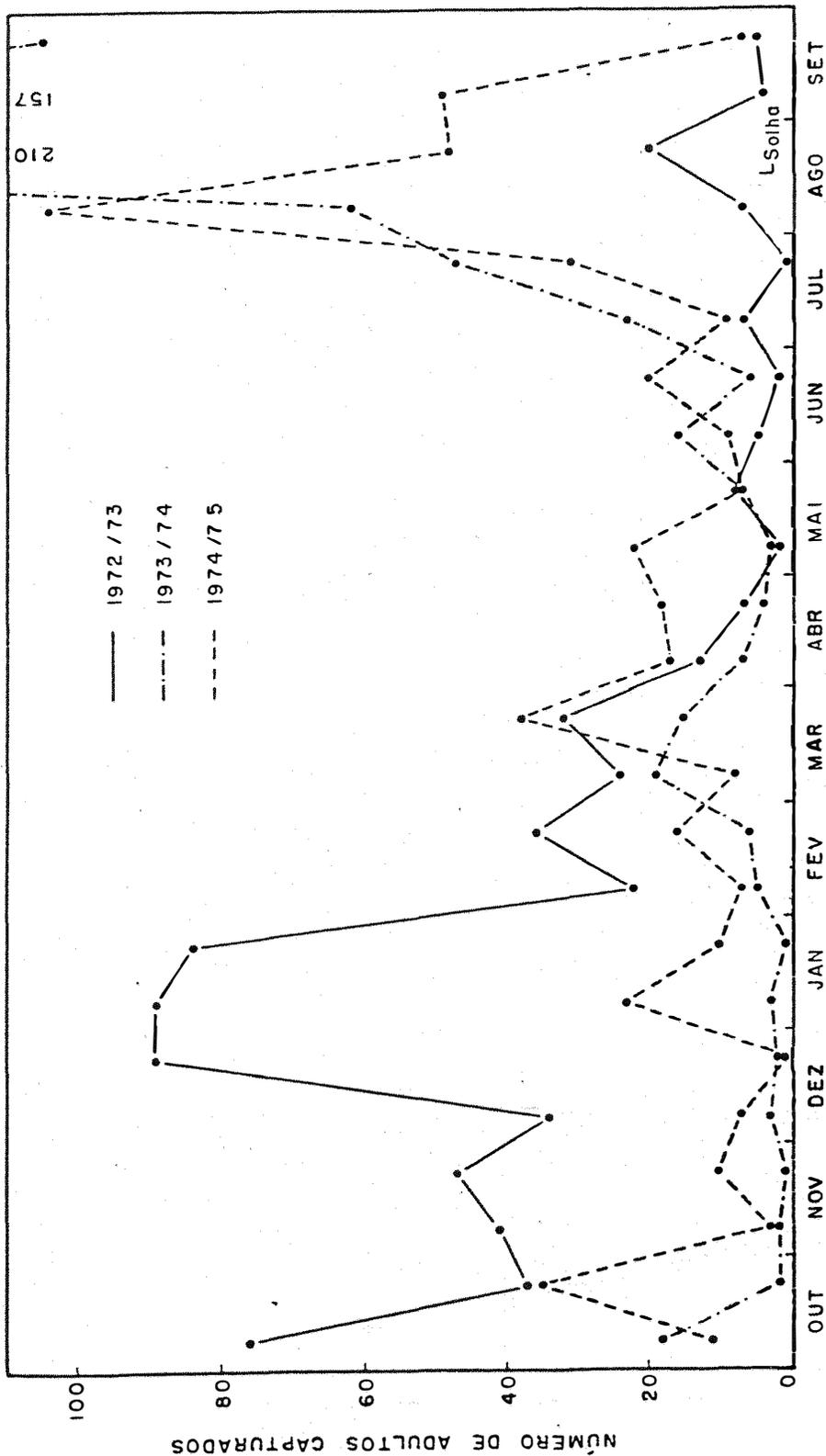


Figura 5. Flutuação populacional de adultos da *Diatraea saccharalis* (Fabr.)  
Dados quinzenais. Araras-SP.

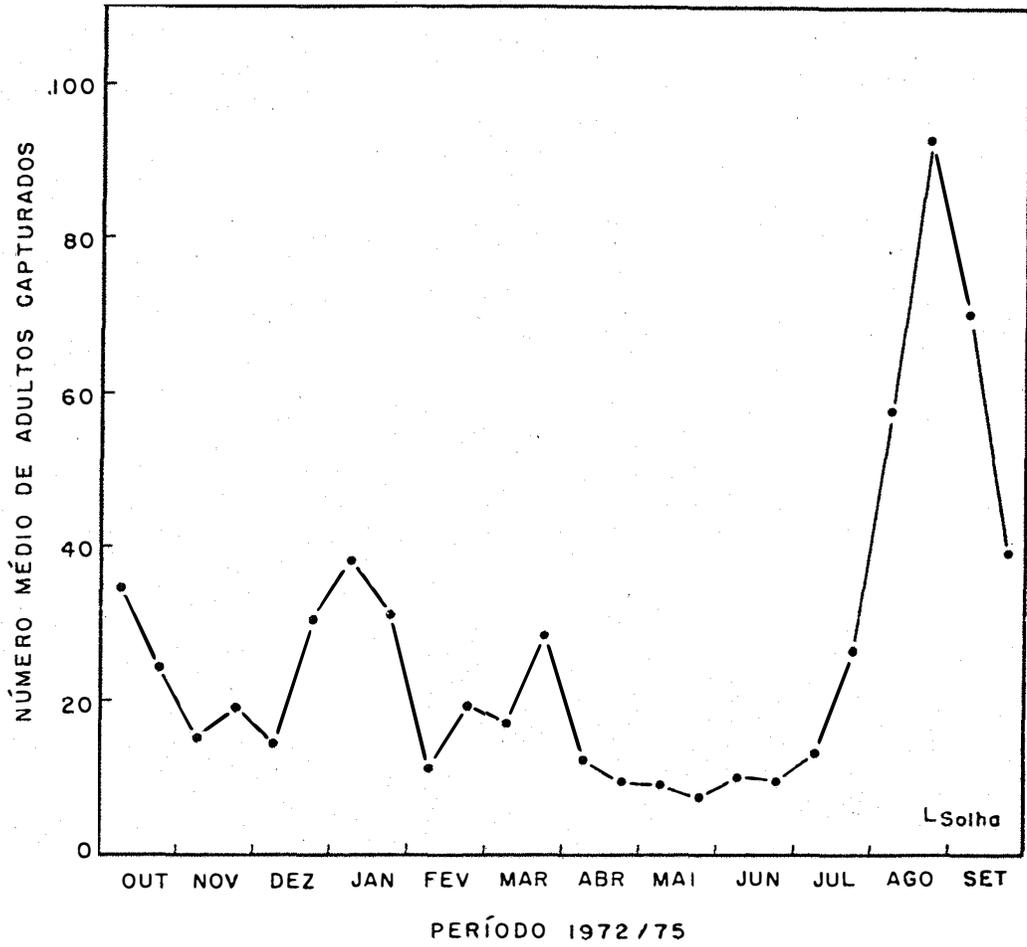


Figura 6. Flutuação populacional média de adultos da *Diatraea saccharalis* (Fabr.) - Dados quinze nais médios do período 1972/75. Araras-SP.

**Tabela 2.** Dados quinzenais de: precipitação; insolação; vento diário médio e máximo; vento noturno médio e máximo; umidade relativa máxima, média e mínima; temperatura do solo máxima, média e mínima; temperatura do ar máxima, média, mínima e amplitude térmica, do período de outubro de 1972 a setembro de 1973. Araras-SP.

Período 1972/73	Prec. (mm.)	Ins. (hs/dia)	V.D. (m/seg)		V.N. (m/seg)		U.R. (%)		T.S. (°C)			T.A. (°C)			Amp. (°C)	
			méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.		
Outubro	116,00	28,00	2,54	3,26	1,00	2,89	98,00	74,20	48,94	19,69	19,31	18,94	24,65	19,36	13,30	11,35
	00,00	25,08	2,03	2,40	0,87	2,27	99,60	72,70	44,80	21,33	21,01	20,77	27,80	20,43	13,84	13,96
Novembro	14,60	26,17	1,72	1,90	0,88	2,30	100,00	87,00	69,60	19,99	19,52	18,81	22,40	16,73	11,70	10,70
	33,10	23,80	2,20	2,55	1,05	2,17	98,00	52,43	41,00	21,65	19,74	17,77	30,25	23,69	18,50	11,75
Dezembro	15,50	21,75	1,68	4,16	1,16	3,67	99,20	85,60	63,60	23,74	23,22	22,53	26,50	21,50	17,20	09,30
	08,70	28,50	1,50	3,45	1,32	2,75	100,00	84,75	67,38	20,80	20,56	20,39	24,38	20,57	16,88	07,50
Janeiro	12,90	23,40	1,19	4,57	0,76	2,33	93,25	70,84	45,63	24,52	24,05	23,58	28,38	23,00	18,50	09,88
	26,80	31,80	1,22	4,55	0,64	1,89	93,30	72,49	38,80	24,20	23,74	23,53	29,50	23,82	19,60	09,90
Fevereiro	62,60	30,50	1,14	4,08	1,06	3,64	92,75	72,80	47,00	25,35	25,24	25,12	31,90	24,31	19,65	12,25
	02,00	37,50	1,01	3,83	1,15	3,11	93,50	72,65	44,80	25,43	25,08	24,74	29,44	23,11	20,36	09,08
Março	28,30	32,50	1,12	2,83	0,92	2,25	93,13	76,35	47,50	26,10	25,65	25,20	30,85	24,07	20,05	10,80
	24,00	29,40	1,00	2,56	1,02	2,16	94,50	70,33	41,00	26,54	26,11	25,69	32,10	25,35	19,25	12,85
Abril	01,60	29,65	0,51	3,43	0,85	2,46	97,50	75,18	46,50	25,10	24,97	24,70	29,25	22,82	17,45	11,80
	19,10	28,25	0,47	2,91	0,49	2,16	99,00	79,26	51,50	25,65	25,21	24,77	29,90	23,04	17,60	12,30
Mai	00,00	30,60	0,14	3,32	0,58	3,83	99,70	84,02	56,00	24,97	24,86	23,97	29,08	22,96	18,88	10,20
	00,00	46,60	0,49	4,38	0,41	1,33	99,13	78,52	49,75	25,00	24,48	23,85	29,80	23,44	18,15	11,65
Junho	00,00	31,60	0,44	5,27	0,67	1,66	98,50	75,71	45,38	23,24	22,85	22,34	25,25	19,05	12,95	12,30
	11,90	26,50	0,39	3,05	0,15	1,25	98,20	72,72	39,90	20,51	20,00	19,76	26,52	18,84	12,12	14,40
Julho	00,00	42,65	0,59	3,34	0,40	1,53	96,00	70,62	41,25	21,11	20,95	20,83	27,45	20,48	13,90	13,55
	06,20	26,15	0,27	3,98	0,40	1,66	97,50	73,70	45,88	19,91	19,54	19,15	25,15	18,39	11,80	13,35
Agosto	00,00	29,00	0,28	3,49	0,32	1,40	97,20	70,33	39,20	20,17	19,87	19,65	27,32	19,90	13,20	14,12
	00,00	26,40	0,37	3,07	0,57	2,00	96,50	75,29	51,50	19,30	19,12	18,87	20,25	15,07	09,05	11,20
Setembro	06,70	21,40	0,31	2,93	0,53	1,42	100,00	71,93	36,00	18,91	18,55	18,31	26,12	18,25	11,40	14,72
	00,00	36,70	0,16	2,91	1,64	3,40	99,50	72,21	38,00	20,36	20,13	20,00	25,50	17,66	12,75	12,75

Tabela 3. Dados quinzenais de: precipitação; insolação; vento diário médio e máximo; vento noturno médio e máximo; umidade relativa máxima, média e mínima; temperatura do solo máxima, média e mínima; temperatura do ar máxima, média, mínima e amplitude térmica, do período de outubro de 1973 a setembro de 1974. Araras-SP.

Período 1973/74	Prec. (mm.)	Ins. (hs/dia)	V.D. (m/seg)		V.N. (m/seg)		U.R. (%)		T.S. (°C)			T.A. (°C)			Amp. (°C)	
			méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.	mín.	méd.	máx.	mín.		
Outubro	00,00	26,15	1,39	4,45	0,88	1,92	99,00	78,31	51,50	21,94	21,58	21,25	27,10	19,87	14,85	12,25
	00,00	46,00	1,22	4,00	0,88	3,33	98,60	69,60	42,40	22,65	22,22	21,87	29,72	22,85	15,88	13,84
Novembro	00,00	44,65	1,13	3,50	1,25	3,16	99,50	72,48	42,25	22,83	22,48	22,21	28,35	21,20	14,35	14,00
	11,50	23,55	1,44	4,08	1,43	2,66	95,75	77,43	56,00	23,53	23,22	22,96	28,25	20,73	15,05	13,20
Dezembro	43,40	24,60	0,94	6,86	0,87	4,25	99,25	77,81	53,50	24,01	23,43	22,75	28,10	22,92	18,00	10,10
	73,60	14,00	0,90	4,60	0,50	2,13	100,00	90,68	64,80	24,26	24,02	23,86	28,44	22,41	19,20	09,24
Janeiro	18,60	15,55	0,99	5,00	0,33	2,00	100,00	90,52	66,00	25,11	24,35	23,80	27,95	23,03	19,20	08,75
	60,80	27,70	0,71	4,76	0,36	2,13	100,00	82,96	54,10	25,08	24,57	24,24	29,68	22,79	18,28	11,40
Fevereiro	00,00	36,50	0,59	3,00	0,41	2,00	100,00	76,37	45,00	26,24	25,61	25,18	31,50	24,91	18,90	12,60
	08,30	38,40	0,55	2,91	0,67	2,50	100,00	77,04	41,50	27,06	26,45	25,95	31,65	23,98	17,70	13,95
Março	00,00	22,85	0,83	3,96	0,56	2,25	100,00	81,71	52,50	26,24	25,43	24,91	30,00	23,68	19,05	10,95
	69,30	21,50	0,51	2,70	0,37	1,25	100,00	89,10	64,80	24,08	23,81	23,58	27,32	21,94	18,92	08,40
Abril	00,00	21,65	0,43	3,54	0,33	1,66	100,00	84,87	59,00	23,99	23,99	23,99	27,55	21,44	16,15	11,40
	01,50	27,25	0,57	3,33	0,19	1,16	100,00	80,71	52,50	22,69	22,65	22,61	25,65	19,56	14,10	11,55
Mai	04,20	43,75	0,42	2,66	0,23	0,93	99,60	73,43	38,40	20,88	20,71	20,66	24,80	18,35	12,08	12,72
	00,00	21,75	0,22	3,00	0,06	0,26	99,50	78,87	48,50	21,59	21,12	20,83	24,55	17,98	13,05	11,50
Junho	02,50	13,50	0,40	3,15	0,33	0,62	99,50	76,09	47,50	20,55	19,73	18,71	23,15	17,65	13,60	09,55
	25,80	33,40	0,24	2,13	0,06	0,60	99,60	79,42	51,30	18,37	18,07	17,31	22,20	15,38	10,50	11,70
Julho	00,00	37,25	0,34	1,83	0,04	0,52	97,00	67,96	37,50	18,16	17,89	17,69	24,45	16,37	10,50	13,95
	00,00	42,40	0,69	3,40	0,11	0,80	96,00	63,16	31,00	20,40	19,48	18,69	27,00	19,12	13,00	14,00
Agosto	00,00	29,50	1,05	4,41	0,70	2,75	96,00	67,85	37,50	20,06	19,16	18,38	25,95	18,33	11,50	14,45
	00,00	33,50	1,41	4,00	1,04	3,00	92,00	58,58	30,00	21,10	19,59	18,33	29,50	19,86	11,75	17,75
Setembro	00,00	44,10	1,30	3,39	1,00	2,19	97,20	60,64	21,60	23,75	21,94	20,49	31,08	21,38	14,94	16,14
	00,00	26,25	1,05	4,33	0,58	2,16	94,00	63,04	39,50	25,80	23,54	22,00	31,70	23,14	15,20	16,50

Tabela 4. Dados quinzenais de: precipitação; insolação; vento diário médio e máximo; vento noturno médio e máximo; umidade relativa máxima, média e mínima; temperatura do solo máxima, média e mínima; temperatura do ar máxima, média, mínima e amplitude térmica, do período de outubro de 1974 a setembro de 1975. Araras-SP.

Período 1974/75	Prec. (mm.)	Ins. (hs/dia)	V.D. (m/seg)		V.N. (m/seg)		U.R. (%)			T.S. (°C)			T.A. (°C)			amp. (°C)
			méd.	máx.	méd.	máx.	máx.	méd.	mín.	máx.	méd.	mín.	máx.	méd.	mín.	
Outubro	12,60	22,25	0,81	3,22	0,65	2,18	100,00	77,35	45,50	22,61	21,21	20,12	27,15	20,76	12,55	14,60
	51,90	32,50	1,11	5,66	1,07	3,39	100,00	76,65	46,40	24,19	23,18	22,60	30,16	25,15	14,52	15,64
Novembro	04,00	29,75	1,59	5,41	1,46	3,66	98,50	65,30	35,12	24,47	23,59	22,62	27,90	21,59	15,87	12,03
	53,50	36,85	1,74	5,08	1,00	2,91	100,00	67,56	34,50	26,36	25,37	24,32	32,45	25,03	19,25	13,20
Dezembro	35,20	29,55	1,38	3,33	1,27	3,00	100,00	86,03	65,60	25,12	24,32	23,76	26,64	21,87	18,00	08,64
	35,40	18,45	1,00	3,66	0,45	2,58	100,00	92,22	77,00	24,41	24,23	23,99	27,65	22,39	20,17	07,48
Janeiro	27,00	21,85	0,92	3,93	0,64	2,06	100,00	83,34	72,00	25,30	24,67	24,08	26,72	22,33	17,32	09,40
	07,30	26,75	1,04	4,16	0,96	3,25	100,00	78,40	48,50	26,36	25,77	25,43	29,20	24,19	20,52	08,68
Fevereiro	57,60	18,50	1,17	4,41	0,45	1,58	100,00	80,75	63,20	26,02	25,72	25,55	28,60	24,00	20,36	08,24
	27,40	23,10	1,70	4,75	0,58	2,83	100,00	74,25	47,35	26,65	26,33	26,10	30,35	25,31	21,15	09,20
Março	00,00	36,25	0,62	4,24	0,27	2,41	99,00	71,77	39,50	27,10	26,76	26,48	29,80	21,85	16,65	13,15
	10,60	31,50	0,88	4,80	1,08	3,16	98,80	75,23	46,40	27,21	26,79	26,24	28,20	20,71	14,60	13,60
Abril	08,80	22,45	0,64	3,50	0,37	1,25	100,00	70,50	41,00	25,47	24,97	24,89	27,45	21,32	15,20	12,25
	00,00	30,50	0,19	2,46	0,16	0,93	99,20	68,60	38,00	24,48	24,22	24,02	27,56	20,92	14,28	13,28
Mai	00,00	28,50	0,48	2,83	0,44	1,58	99,50	70,50	41,50	23,30	23,22	23,11	26,60	20,37	14,15	12,47
	00,00	33,45	0,77	2,91	0,43	1,25	97,50	70,00	42,50	22,61	22,22	22,00	25,35	17,89	10,32	15,03
Junho	00,00	34,75	0,47	2,20	0,43	1,33	99,20	69,20	39,20	21,66	21,45	21,22	26,28	17,60	10,32	15,96
	00,00	26,25	0,46	2,58	0,61	2,01	95,00	64,00	33,00	21,80	21,52	21,25	25,75	18,37	11,00	14,74
Julho	00,00	30,25	0,70	3,55	0,21	1,62	95,50	60,50	25,50	20,82	20,15	19,64	23,95	16,40	08,85	15,10
	00,00	36,75	1,07	3,81	0,96	2,86	96,00	63,32	30,80	19,64	19,27	18,81	25,64	17,75	09,70	15,94
Agosto	00,00	31,75	0,81	3,50	1,10	2,66	86,00	57,00	26,50	22,96	22,12	21,39	20,15	20,81	14,30	15,85
	00,00	34,00	0,59	3,08	0,34	1,67	83,00	55,48	26,00	24,14	23,31	22,69	30,35	19,00	10,25	20,10
Setembro	00,00	37,75	1,18	4,11	0,93	3,05	97,20	60,64	21,60	26,08	24,88	24,14	32,16	20,57	10,60	21,56
	25,00	34,50	1,07	4,75	0,60	2,33	94,00	63,04	29,50	25,47	24,58	23,99	29,95	20,08	11,75	18,20

Tabela 5. Dados quinzenais médios de: precipitação; insolação; vento diário médio e máximo; vento noturno médio e máximo; umidade relativa máxima, média e mínima; temperatura do solo máxima, média e mínima; temperatura do ar máxima, média, mínima e amplitude térmica, do período de outubro de 1972 a setembro de 1975.

Período 1972/75	Prec. (mm.)	Ins. (hs/dia)	V.D. (m/seg)		V.N. (m/seg)		U.R. (%)			T.S. (°C)			T.A. (°C)			Amp. (°C)
			méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.	méd.	máx.		
Outubro	42,87	25,50	1,58	3,64	0,84	2,33	99,00	76,62	48,65	21,41	20,70	20,10	26,30	20,00	13,57	12,73
	17,30	34,60	1,45	4,02	0,94	3,00	99,47	72,98	44,53	22,72	22,14	21,75	29,23	22,81	14,75	14,48
Novembro	06,20	33,50	1,48	3,60	1,20	3,04	99,33	74,93	48,99	22,43	21,86	21,21	26,22	19,84	13,97	12,25
	32,70	28,10	1,79	3,90	1,16	2,58	97,92	65,82	43,83	23,85	22,78	21,68	30,32	23,15	17,60	12,72
Dezembro	31,37	25,60	1,33	4,78	1,10	3,64	99,48	83,15	60,90	24,29	23,66	23,01	27,08	22,10	17,73	09,35
	39,23	20,30	1,13	3,90	0,76	2,49	100,00	89,22	69,73	23,16	22,94	22,75	26,82	21,79	18,75	08,07
Janeiro	19,50	20,30	1,03	4,50	0,58	2,13	97,75	81,57	61,21	24,98	24,36	23,82	27,68	22,79	18,34	09,34
	31,63	28,80	0,99	4,49	0,65	2,42	97,77	77,95	47,13	25,21	24,69	24,40	29,46	23,60	19,47	09,99
Fevereiro	40,07	28,50	0,97	3,83	0,64	2,41	97,58	76,64	51,73	25,87	25,52	25,32	30,67	24,41	19,64	11,03
	12,57	33,10	1,09	3,83	0,80	2,81	97,83	74,65	44,55	26,38	25,95	25,60	30,48	24,13	19,74	10,74
Março	09,43	30,50	0,86	3,68	0,58	2,30	97,38	76,61	46,50	26,48	25,95	25,53	30,22	23,20	18,58	11,64
	34,63	27,50	0,80	3,35	0,82	2,19	97,77	78,22	50,73	25,94	25,57	25,17	29,21	22,67	17,59	11,62
Abril	03,47	24,70	0,53	3,49	0,52	1,79	99,17	76,85	48,83	24,85	24,64	24,53	28,08	21,86	16,27	11,81
	06,87	28,60	0,41	2,90	0,28	1,42	99,40	76,19	47,33	24,27	24,03	23,80	27,70	21,17	15,33	12,37
Mai	01,40	34,30	0,35	2,94	0,42	2,11	99,60	75,98	45,30	23,05	22,93	22,58	26,83	20,56	15,04	11,79
	00,00	34,10	0,49	3,43	0,30	0,95	98,71	75,80	46,92	23,07	22,61	22,23	26,57	19,77	13,84	12,73
Junho	00,83	26,60	0,44	3,59	0,48	1,20	99,07	73,67	44,03	21,82	21,34	20,76	24,89	18,10	12,29	12,60
	12,57	28,65	0,36	2,59	0,27	1,29	97,60	72,05	41,40	20,23	19,86	19,44	24,82	17,53	11,21	13,61
Julho	00,00	36,70	0,54	2,91	0,22	1,22	95,83	64,76	32,58	20,78	20,19	19,72	26,13	18,67	11,92	14,21
	02,07	35,10	0,68	3,73	0,49	1,77	96,50	68,29	38,06	19,87	19,32	18,78	25,58	18,16	11,00	14,58
Agosto	00,00	30,10	0,71	3,80	0,71	2,27	91,73	61,97	31,90	21,41	20,53	19,79	28,99	20,19	13,08	15,91
	00,00	31,25	0,79	3,38	0,65	2,22	90,50	63,12	35,83	21,51	20,67	19,96	26,70	17,98	10,35	16,35
Setembro	02,23	34,40	0,93	3,48	0,82	2,22	98,13	64,40	29,73	22,91	21,79	20,98	29,79	20,07	12,31	17,48
	08,33	32,40	0,76	4,00	0,94	2,63	95,83	66,10	32,33	23,88	22,75	22,00	29,05	20,29	13,23	15,82

Tabela 6. Coeficientes de correlação simples (r), da análise entre os adultos da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr.), e os dados meteorológicos nos diferentes períodos e na média destes. Araras-SP.

Fatores Meteorol.	Períodos			Médias de 1972 - 75
	1972-73	1973-74	1974-75	
Prec.	0.4344*	-0.2746	-0.2555	-0.1120
V.N.máx.	0.2139	0.1783	0.1538	0.2007
U.R.méd.	-0.0180	-0.7223**	-0.4844*	-0.4616*
T.S.máx.	0.0338	-0.1065	-0.0984	-0.1959
T.S.mín.	-0.0055	-0.4034	-0.1688	-0.3099
T.A.máx.	-0.0333	0.3106	0.3399	0.1566
T.A.mín.	0.3192	-0.3157	-0.2508	-0.3170
Amp.	-0.6440**	0.7192**	0.4649*	0.5276*

## - Regressão Múltipla

As equações de regressão múltipla da *Diatraea saccharalis* (F.), nos diferentes anos, são apresentados a seguir, de acordo com o critério adotado.

a. Período 1972/73

Variáveis: Amplitude térmica ( $X_1$ )

Precipitação ( $X_3$ )

$$\hat{Y} = 134,2179 - 9,5602 X_1 + 0,4192 X_3$$

Coefficiente de correlação múltipla (R) = 0,7444

Coefficiente de determinação ( $R^2$ ) = 55,4%

Teste F = 13,06\*

Teste t = -4,1492 —————  $X_1$

2,5633 —————  $X_3$

Variável: Vento máximo noturno ( $X_4$ )

$$\hat{Y} = 194,4422 - 12,3215 X_1 + 0,5053 X_3 - 12,6273 X_4$$

R = 0,7928

$R^2 = 62,9\%$

F = 11,28\*

t = -4,8143 —————  $X_1$

3,1796 —————  $X_3$

2,0003 —————  $X_4$

Variável: Umidade relativa do ar média ( $X_5$ )

$$\hat{Y} = 281,8754 - 13,6287 X_1 + 0,4445 X_3 - 10,9933 X_4 - 1,0031 X_5$$

R = 0,8197

$R^2 = 67,2\%$

$$F = 9,73^*$$

$$t = -5,2394 \text{ ————— } X_1$$

$$2,8147 \text{ ————— } X_3$$

$$-1,7811 \text{ ————— } X_4$$

$$-1,5872 \text{ ————— } X_5$$

Variável: Temperatura máxima do solo ( $X_6$ )

$$\hat{Y} = 342,1520 - 14,4579 X_1 + 0,4255 X_3 - 9,5814 X_4 - 1,0828 X_5 - 2,0997 X_6$$

$$R = 0,8371$$

$$R^2 = 70,1\%$$

$$F = 8,43^*$$

$$t = -5,4979 \text{ ————— } X_1$$

$$2,7331 \text{ ————— } X_3$$

$$-1,5574 \text{ ————— } X_4$$

$$-1,7374 \text{ ————— } X_5$$

$$-1,3138 \text{ ————— } X_6$$

Variável: Temperatura mínima do solo ( $X_7$ )

$$\hat{Y} = 405,1268 - 15,7484 X_1 + 0,4281 X_3 - 10,0893 X_4 - 1,6002 X_5 - 10,2243 X_6 + 8,0695 X_7$$

$$R = 0,8519$$

$$R^2 = 72,6\%$$

$$F = 7,50^*$$

$$t = -5,6450 \text{ ————— } X_1$$

$$2,7918 \text{ ————— } X_3$$

$$-1,6612 \text{ ————— } X_4$$

$$-2,1589 \text{ ————— } X_5$$

$$-1,5239 \text{ ————— } X_6$$

$$1,2457 \text{ ————— } X_7$$

Variável: Temperatura mínima do ar ( $X_2$ )

$$\hat{Y} = 378,7145 - 13,6763 X_1 + 3,7260 X_2 + 0,3982 X_3 - \\ - 11,1682 X_4 - 1,1353 X_5 - 14,8774 X_6 + 8,8522 X_7$$

$$R = 0,8642$$

$$R^2 = 74,7\%$$

$$F = 6,74^*$$

$$t = -4,1508 \text{ ————— } X_1$$

$$1,1543 \text{ ————— } X_2$$

$$2,5847 \text{ ————— } X_3$$

$$-1,8347 \text{ ————— } X_4$$

$$-1,3560 \text{ ————— } X_5$$

$$-1,9143 \text{ ————— } X_6$$

$$1,3722 \text{ ————— } X_7$$

Variável: Temperatura máxima do ar ( $X_8$ )

$$\hat{Y} = 378,7145 - 13,6756 X_1 + 3,7267 X_2 + 0,3982 X_3 - \\ - 11,1682 X_4 - 1,1353 X_5 - 14,8775 X_6 + 8,8522 X_7 - \\ - 0,0007 X_8$$

$$R = 0,8642$$

$$R^2 = 74,7\%$$

$$F = 5,53^*$$

$$t = -0,7433 \text{ ————— } X_1$$

$$0,2026 \text{ ————— } X_2$$

$$2,5027 \text{ ————— } X_3$$

$$-1,7764 \text{ ————— } X_4$$

$$-1,3129 \text{ ————— } X_5$$

$$-1,8535 \text{ ————— } X_6$$

$$1,3286 \text{ ————— } X_7$$

$$-0,0000 \text{ ————— } X_8$$

b. Período 1973/74

Variáveis: Temperatura máxima do solo ( $X_6$ )

Temperatura mínima do solo ( $X_7$ )

Temperatura máxima do ar ( $X_8$ )

$$\hat{Y} = -13,9078 + 20,9951 X_6 - 35,3966 X_7 + 11,9998 X_8$$

$$R = 0,8753$$

$$R^2 = 76,6\%$$

$$F = 21,84^*$$

$$t = 2,1113 \text{ ————— } X_6$$

$$-4,9179 \text{ ————— } X_7$$

$$2,6907 \text{ ————— } X_8$$

Variável: Amplitude térmica ( $X_1$ )

$$\hat{Y} = -39,1620 + 3,3353 X_1 + 23,3096 X_6 - 33,7098 X_7 + 8,1706 X_8$$

$$R = 0,8784$$

$$R^2 = 77,2\%$$

$$F = 16,05^*$$

$$t = 0,6779 \text{ ————— } X_1$$

$$2,1900 \text{ ————— } X_6$$

$$-4,3725 \text{ ————— } X_7$$

$$1,1292 \text{ ————— } X_8$$

Variável: Umidade relativa do ar média ( $X_5$ )

$$\hat{Y} = -326,2625 + 10,4408 X_1 + 3,2701 X_5 + 25,7938 X_6 -$$

$$- 42,0778 X_7 + 10,9879 X_8$$

$$R = 0,8923$$

$$R^2 = 79,6\%$$

$$F = 14,08^*$$

$$t = \begin{array}{l} 1,5402 \text{ ————— } X_1 \\ 1,4764 \text{ ————— } X_5 \\ 2,4650 \text{ ————— } X_6 \\ -4,4834 \text{ ————— } X_7 \\ 1,5011 \text{ ————— } X_8 \end{array}$$

Variável: Vento máximo noturno ( $X_4$ )

$$\hat{Y} = -334,6462 + 10,1424 X_1 - 2,3564 X_4 + 3,2564 X_5 + \\ + 24,9635 X_6 - 41,8399 X_7 + 12,0357 X_8$$

$$R = 0,8929$$

$$R^2 = 79,7\%$$

$$F = 11,15^*$$

$$t = \begin{array}{l} 1,4432 \text{ ————— } X_1 \\ -0,3000 \text{ ————— } X_4 \\ 1,4323 \text{ ————— } X_5 \\ 2,2510 \text{ ————— } X_6 \\ -4,3292 \text{ ————— } X_7 \\ 1,4397 \text{ ————— } X_8 \end{array}$$

c. Período 1974/75

Variável: Amplitude ( $X_1$ )

$$\hat{Y} = -16,6730 + 2,8062 X_1$$

$$R = 0,4649$$

$$R^2 = 21,6\%$$

$$F = 6,06^*$$

$$t = 2,4629 \text{ ————— } X_1$$

Variável: Temperatura mínima do ar seco ( $X_2$ )

$$\hat{Y} = -84,9697 + 5,0634 X_1 + 2,5793 X_2$$

$$R = 0,5267$$

$$R^2 = 27,7\%$$

$$F = 4,03^*$$

$$t = 2,4971 \text{ ————— } X_1$$

$$1,3352 \text{ ————— } X_2$$

Variável: Temperatura máxima do solo ( $X_6$ )

$$\hat{Y} = -50,4687 + 7,1814 X_1 + 5,9382 X_2 - 4,6149 X_6$$

$$R = 0,5796$$

$$R^2 = 33,6\%$$

$$F = 3,37^*$$

$$t = 2,8139 \text{ ————— } X_1$$

$$1,8774 \text{ ————— } X_2$$

$$-1,3274 \text{ ————— } X_6$$

Variável: Precipitação ( $X_3$ )

$$\hat{Y} = -67,8505 + 8,0416 X_1 + 8,1431 X_2 - 0,3831 X_3 - 5,4719 X_6$$

$$R = 0,6317$$

$$R^2 = 39,9\%$$

$$F = 3,15^*$$

$$t = 3,1359 \text{ ————— } X_1$$

$$2,3538 \text{ ————— } X_2$$

$$-1,4122 \text{ ————— } X_3$$

$$-1,5874 \text{ ————— } X_6$$

d. Período médio de 3 anos (1972/75)

Variável: Amplitude térmica ( $X_1$ )

$$\hat{Y} = -32,9030 + 4,7204 X_1$$

$$R = 0,5726$$

$$R^2 = 27,8\%$$

$$F = 8,49^*$$

$$t = 2,9131 \text{ ————— } X_1$$

Variável: Vento máximo noturno ( $X_4$ )

$$\hat{Y} = -64,9441 + 5,3779 X_1 + 10,8644 X_4$$

$$R = 0,6197$$

$$R^2 = 38,4\%$$

$$F = 6,55^*$$

$$t = 3,4234 \text{ ————— } X_1$$

$$1,8983 \text{ ————— } X_4$$

Variável: Temperatura mínima do solo ( $X_7$ )

$$\hat{Y} = -57,8722 + 5,2410 X_1 + 10,9709 X_4 - 0,2501 X_7$$

$$R = 0,6200$$

$$R^2 = 38,4\%$$

$$F = 4,16^*$$

$$t = 2,5642 \text{ ————— } X_1$$

$$1,8457 \text{ ————— } X_4$$

$$-0,1086 \text{ ————— } X_7$$

Variável: Temperatura máxima do solo ( $X_6$ )

$$\hat{Y} = -61,3642 + 4,0650 X_1 + 7,1390 X_4 + 10,8617 X_6 - 10,4299 X_7$$

$$R = 0,6428$$

$$R^2 = 41,3\%$$

$$F = 3,35^*$$

$$t = 1,7072 \text{ ————— } X_1$$

$$0,9982 \text{ ————— } X_4$$

0,9671 —————  $x_6$   
-0,9680 —————  $x_7$

Tabela 7. Dados quinzenais das flutuações populacionais de *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854) nos diferentes anos e os valores médios do período 1972/1975, obtidos na Estação Experimental Central Sul do PLANALSUCAR. Araras-SP.

Meses	Períodos			Médias de 1972 / 75
	1972-73	1973-74	1974-75	
Outubro	00	00	00	0,0
	00	00	00	0,0
Novembro	00	08	00	2,7
	01	00	01	0,7
Dezembro	07	04	10	7,0
	05	12	20	12,3
Janeiro	01	02	01	1,3
	02	06	01	3,0
Fevereiro	18	45	61	41,3
	43	100	163	102,0
Março	11	144	336	163,7
	07	00	55	20,7
Abril	00	01	01	0,7
	00	00	00	0,0
Maio	00	00	00	0,0
	00	00	00	0,0
Junho	00	00	00	0,0
	00	00	00	0,0
Julho	00	00	00	0,0
	00	00	00	0,0
Agosto	00	00	00	0,0
	00	00	00	0,0
Setembro	00	00	00	0,0
	00	00	00	0,0

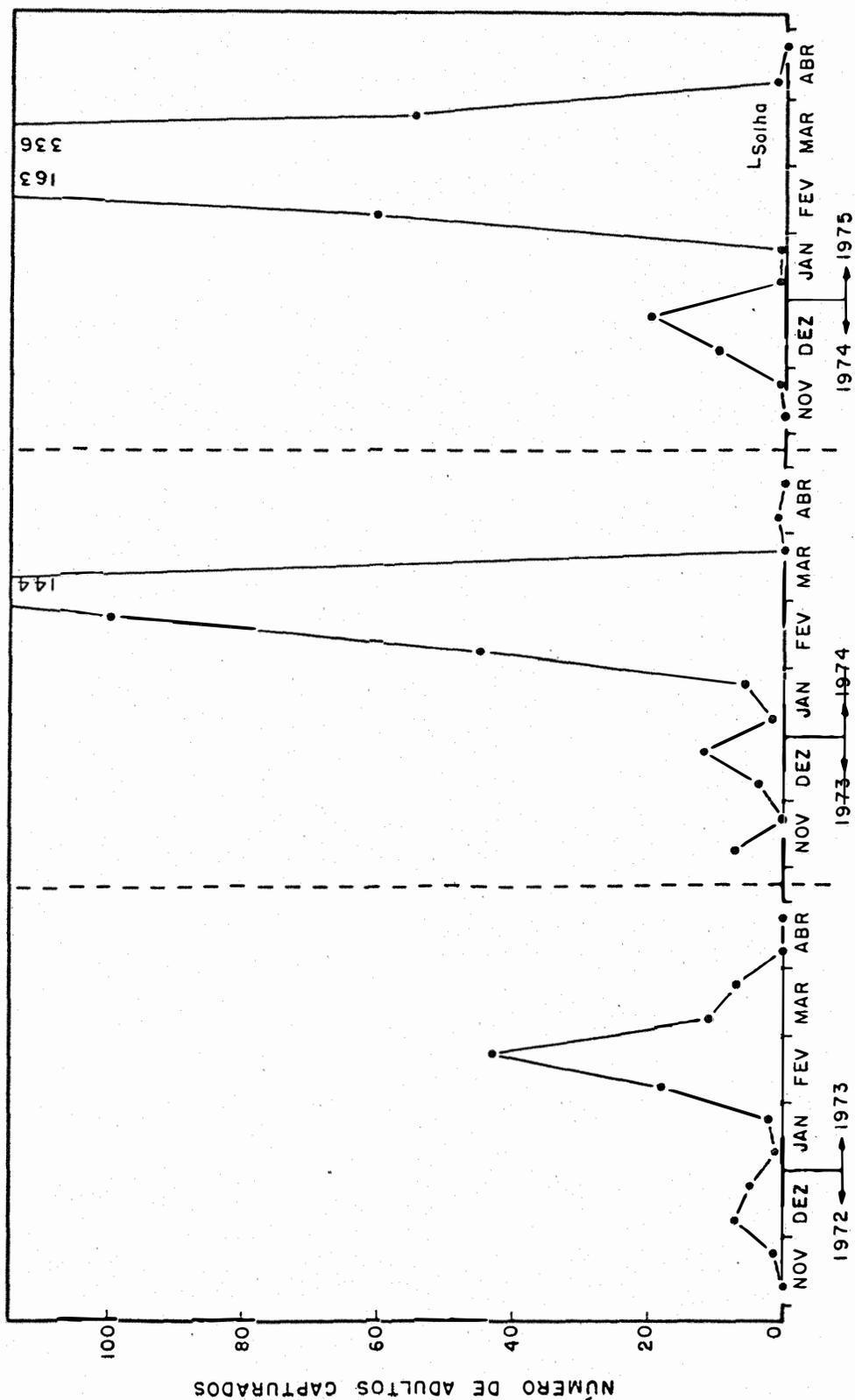


Figura 7. Flutuação populacional de adultos da *Mahanarva fimbriolata* (Stal.)

Dados quinzenais. Araras-SP.

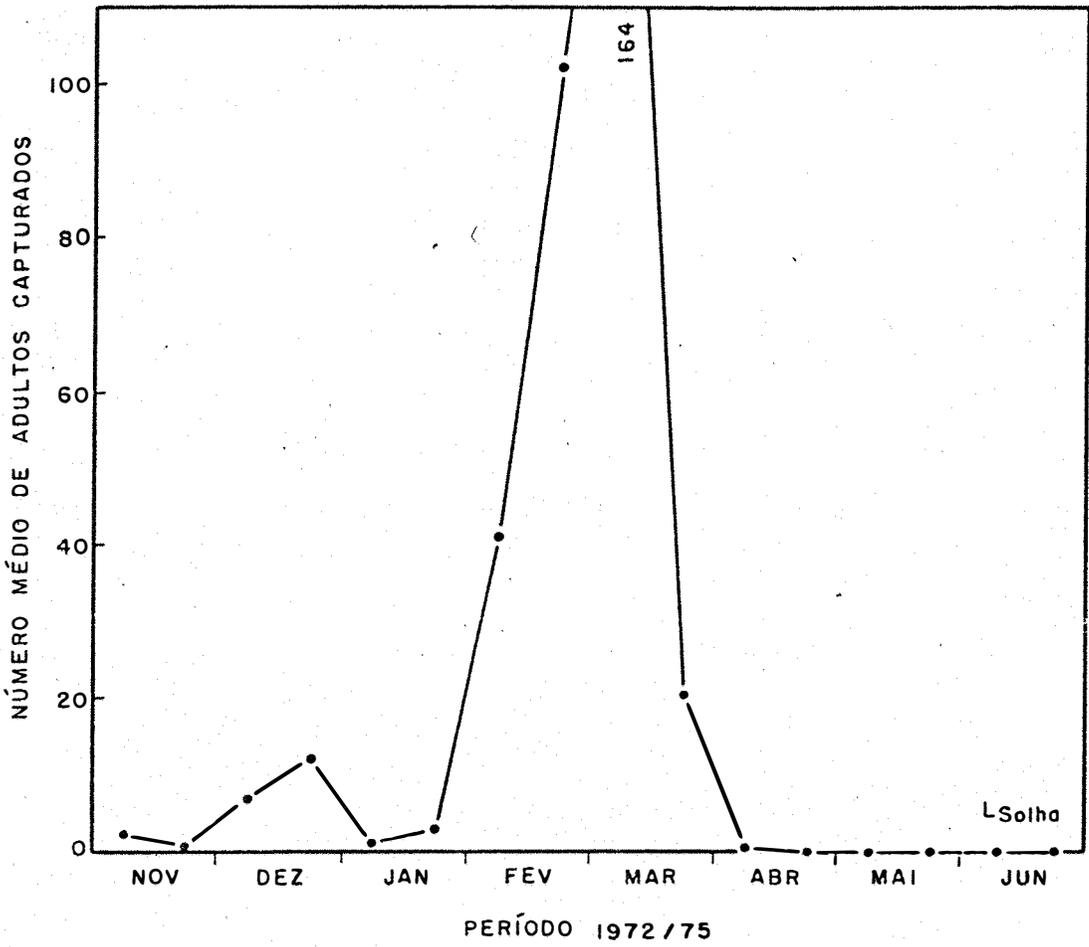


Figura 8. Flutuação populacional média de adultos da *Mahanarva fimbriolata* (Stal.) - Dados quinze me nais médios do período 1972/75. Araras-SP.

Tabela 8. Coeficientes de correlação simples (r), da análise entre os adultos da cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal.) e os dados meteorológicos, nos diferentes períodos e na média destes. Araras-SP.

Fatores Meteorol.	Períodos			Médias de 1972 - 75
	1972-73	1973-74	1974-75	
Prec.	0.0709	-0.1103	0.0016	0.0580
V.D.máx.	0.1403	-0.0667	0.2270	0.0748
V.D.méd.	0.1205	-0.0904	0.0535	0.0623
V.N.máx.	0.3987	0.1467	0.0968	0.1850
V.N.méd.	0.3696	0.0335	-0.2406	0.0157
U.R.máx.	-0.5312**	0.2717	0.1662	0.0111
U.R.méd.	-0.0228	0.1690	0.1418	0.1787
U.R.mín.	0.0062	0.0563	0.0908	0.0985
T.S.máx.	0.4277*	0.5387**	0.4456*	0.5747**
T.S.méd.	0.4320*	0.5409**	0.4938*	0.5740**
T.S.mín.	0.4411*	0.5216**	0.5147*	0.4058*
T.A.máx.	0.3407	0.4203*	0.2408	0.4807*
T.A.méd.	0.3685	0.4653*	0.2647	0.4544*
T.A.mín.	0.4982*	0.4356*	0.3343	0.4868*
Amp.	-0.3778	-0.0580	-0.2082	-0.2535
Ins.	0.2258	0.0073	0.0399	0.0578

## - Regressão Múltipla

As equações de regressão múltipla, da *Mahanarva fimbriolata* (Stal.), nos diferentes anos, são apresentadas a seguir, de acordo com o critério adotado.

a. Período 1972/73

Variáveis: Temperatura mínima do ar seco ( $X_2$ )

Temperatura média do ar seco ( $X_{16}$ )

$$\hat{Y} = 20,9950 + 4,6807 X_2 - 4,3068$$

Coefficiente de correlação múltipla ( $R$ ) = 0,6188

Coefficiente de determinação ( $R^2$ ) = 38,3%

Teste  $F = 6,52^*$

Teste  $t = 2,9001$  —————  $X_2$

-2,1410 —————  $X_{16}$

Variável: Umidade relativa média do ar ( $X_5$ )

$$\hat{Y} = 54,3659 + 5,5648 X_2 - 0,2949 X_5 - 5,5065 X_{16}$$

$R = 0,6472$

$R^2 = 41,9\%$

$F = 4,81^*$

$t = 3,1074$  —————  $X_2$

-1,1126 —————  $X_5$

-2,4232 —————  $X_{16}$

Variável: Temperatura mínima do solo ( $X_7$ )

$$\hat{Y} = 68,8949 + 5,6539 X_2 - 0,6063 X_5 + 2,0774 X_7 - 7,3082 X_{16}$$

$R = 0,7078$

$R^2 = 50,1\%$

$$F = 4,77^*$$

$$t = \begin{array}{r} 3,3192 \\ -1,9722 \\ 1,7681 \\ -3,0595 \end{array} \begin{array}{l} \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \end{array} \begin{array}{l} X_2 \\ X_5 \\ X_7 \\ X_{16} \end{array}$$

Variável: Temperatura máxima do ar seco ( $X_8$ )

$$\hat{Y} = 54,0752 + 6,5708 X_2 - 0,4526 X_5 + 1,5967 X_7 + 2,1355 X_8 - 10,1240 X_{16}$$

$$R = 0,7288$$

$$R^2 = 53,1\%$$

$$F = 4,08^*$$

$$t = \begin{array}{r} 3,4609 \\ -1,3394 \\ 1,2759 \\ 1,0755 \\ -2,8619 \end{array} \begin{array}{l} \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \end{array} \begin{array}{l} X_2 \\ X_5 \\ X_7 \\ X_8 \\ X_{16} \end{array}$$

Variável: Vento médio diário ( $X_{15}$ )

$$\hat{Y} = 43,3111 + 6,4460 X_2 - 0,4670 X_5 + 2,3895 X_7 + 3,1056 X_8 + 3,6061 X_{15} - 11,7156 X_{16}$$

$$R = 0,7553$$

$$R^2 = 57,1\%$$

$$F = 3,77^*$$

$$t = \begin{array}{r} 3,4429 \\ -1,4025 \\ 1,7235 \\ 1,4762 \\ 1,2496 \end{array} \begin{array}{l} \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \end{array} \begin{array}{l} X_2 \\ X_5 \\ X_7 \\ X_8 \\ X_{15} \end{array}$$

$$-3,1586 \text{ ————— } X_{16}$$

Variável: Temperatura máxima do solo ( $X_6$ )

$$\hat{Y} = 56,4724 + 6,7770 X_2 - 0,5275 X_5 - 3,1125 X_6 + 4,6975 X_7 + \\ + 2,8655 X_8 + 3,6194 X_{15} - 11,1033 X_{16}$$

$$R = 0,7710$$

$$R^2 = 59,4\%$$

$$F = 3,35^*$$

$$t = 3,5551 \text{ ————— } X_2$$

$$-1,5547 \text{ ————— } X_5$$

$$-0,9703 \text{ ————— } X_6$$

$$1,7054 \text{ ————— } X_7$$

$$1,3504 \text{ ————— } X_8$$

$$1,2520 \text{ ————— } X_{15}$$

$$-2,9462 \text{ ————— } X_{16}$$

Variável: Vento médio noturno ( $X_{10}$ )

$$\hat{Y} = 68,8770 + 7,8693 X_2 - 0,5725 X_5 - 3,3158 X_6 + 5,0417 X_7 + \\ + 3,2331 X_8 - 4,8496 X_{10} + 4,8606 X_{15} - 12,8384 X_{16}$$

$$R = 0,7805$$

$$R^2 = 60,9\%$$

$$F = 2,92^*$$

$$t = 3,2595 \text{ ————— } X_2$$

$$-1,6400 \text{ ————— } X_5$$

$$-1,0162 \text{ ————— } X_6$$

$$1,7820 \text{ ————— } X_7$$

$$1,4660 \text{ ————— } X_8$$

$$-0,7548 \text{ ————— } X_{10}$$

$$1,4465 \text{ ————— } X_{15}$$

$$-2,8794 \text{ ————— } X_{16}$$

b. Período 1973/74

Variáveis: Temperatura máxima do ar seco ( $X_8$ )

Vento médio diário ( $X_{15}$ )

$$\hat{Y} = -196,7143 + 8,7564 X_8 - 40,8622 X_{15}$$

$$R = 0,5636$$

$$R^2 = 31,8\%$$

$$F = 4,89^*$$

$$t = 3,0868 \text{ ————— } X_8$$

$$-2,9836 \text{ ————— } X_{15}$$

Variável: Precipitação (mm.) ( $X_3$ )

$$\hat{Y} = -198,1480 - 0,2627 X_3 + 0,0114 X_8 - 43,5217 X_{15}$$

$$R = 0,5897$$

$$R^2 = 34,8\%$$

$$F = 3,55^*$$

$$t = -0,9595 \text{ ————— } X_3$$

$$3,1569 \text{ ————— } X_8$$

$$-2,1933 \text{ ————— } X_{15}$$

Variável: Amplitude ( $X_1$ )

$$\hat{Y} = 161,3936 - 6,0403 X_1 - 0,6142 X_3 + 10,3078 X_8 - 34,2737 X_{15}$$

$$R = 0,6554$$

$$R^2 = 43,0\%$$

$$F = 3,58^*$$

$$t = -1,6511 \text{ ————— } X_1$$

$$-1,8166 \text{ ————— } X_3$$

$$3,6179 \text{ ————— } X_8$$

$$-1,7270 \text{ ————— } X_{15}$$

Variável: Temperatura média do ar seco ( $X_{16}$ )

$$\hat{Y} = -172,3103 - 15,2264 X_1 - 0,7890 X_3 + 27,4959 X_8 - \\ - 35,2415 X_{15} - 16,7373 X_{16}$$

$$R = 0,6823$$

$$R^2 = 46,6\%$$

$$F = 3,14^*$$

$$t = -1,6737 \text{ ————— } X_1$$

$$-2,1222 \text{ ————— } X_3$$

$$1,7340 \text{ ————— } X_8$$

$$-1,7840 \text{ ————— } X_{15}$$

$$-1,1016 \text{ ————— } X_{16}$$

Variável: Vento máximo noturno ( $X_4$ )

$$\hat{Y} = -118,7059 - 30,0951 X_1 - 1,2135 X_3 + 27,2199 X_4 + \\ + 53,3366 X_8 - 78,7868 X_{15} - 45,4213 X_{16}$$

$$R = 0,7576$$

$$R^2 = 57,4\%$$

$$F = 3,82^*$$

$$t = -2,7360 \text{ ————— } X_1$$

$$-3,0494 \text{ ————— } X_3$$

$$2,0793 \text{ ————— } X_4$$

$$2,7853 \text{ ————— } X_8$$

$$-2,8330 \text{ ————— } X_{15}$$

$$-2,3144 \text{ ————— } X_{16}$$

Variável: Umidade relativa média do ar ( $X_5$ )

$$\hat{Y} = -237,0879 - 26,1051 X_1 - 1,2388 X_3 + 27,6905 X_4 + \\ + 1,1700 X_5 + 52,6818 X_8 - 78,6505 X_{15} - 45,5488 X_{16}$$

$$R = 0,7663$$

$$R^2 = 58,7\%$$

$$F = 3,25^*$$

$$\begin{aligned} t &= -2,0934 \text{ ————— } X_1 \\ & -3,0565 \text{ ————— } X_3 \\ & 2,0822 \text{ ————— } X_4 \\ & 0,7171 \text{ ————— } X_5 \\ & 2,7085 \text{ ————— } X_8 \\ & -2,7972 \text{ ————— } X_{15} \\ & -2,2875 \text{ ————— } X_{16} \end{aligned}$$

Variável: Umidade relativa mínima do ar ( $X_{11}$ )

$$\begin{aligned} \hat{Y} &= - 282,4368 - 25,2666 X_1 - 1,1993 X_3 + 28,3818 X_4 + \\ & + 2,9958 X_5 + 49,5086 X_8 - 1,4593 X_{11} - 70,1106 X_{15} - \\ & - 43,4411 X_{16} \end{aligned}$$

$$R = 0,7723$$

$$R^2 = 59,6\%$$

$$F = 2,77^*$$

$$\begin{aligned} t &= -1,9717 \text{ ————— } X_1 \\ & -2,8600 \text{ ————— } X_3 \\ & 2,0821 \text{ ————— } X_4 \\ & 0,8478 \text{ ————— } X_5 \\ & 2,4048 \text{ ————— } X_8 \\ & -0,5859 \text{ ————— } X_{11} \\ & -2,1773 \text{ ————— } X_{15} \\ & -2,1037 \text{ ————— } X_{16} \end{aligned}$$

c. Período 1974/75Variáveis: Vento máximo noturno ( $X_4$ )Vento médio noturno ( $X_{10}$ )

$$\hat{Y} = - 49,2482 + 106,7989 X_4 - 249,2666 X_{10}$$

$$R = 0,6282$$

$$R^2 = 39,5\%$$

$$F = 6,85^*$$

$$t = \begin{array}{l} 3,4177 \text{ ————— } X_4 \\ -3,6558 \text{ ————— } X_{10} \end{array}$$

Variável: Temperatura mínima do solo ( $X_7$ )

$$\hat{Y} = - 312,3073 + 83,9306 X_4 + 12,2727 X_7 - 204,8634 X_{10}$$

$$R = 0,7055$$

$$R^2 = 49,8\%$$

$$F = 6,61^*$$

$$t = \begin{array}{l} 2,6837 \text{ ————— } X_4 \\ 2,0261 \text{ ————— } X_7 \\ -3,0436 \text{ ————— } X_{10} \end{array}$$

Variável: Precipitação ( $X_3$ )

$$\hat{Y} = -361,1252 - 0,7001 X_3 + 85,5000 X_4 + 14,4919 X_7 - \\ -199,1179 X_{10}$$

$$R = 0,7242$$

$$R^2 = 52,4\%$$

$$F = 5,24^*$$

$$t = \begin{array}{l} -1,0335 \text{ ————— } X_3 \\ 2,7353 \text{ ————— } X_4 \\ 2,2584 \text{ ————— } X_7 \\ -2,9532 \text{ ————— } X_{10} \end{array}$$

Variável: Temperatura mínima do ar seco ( $X_2$ )

$$\hat{Y} = -328,8562 + 2,8275 X_2 - 0,9250 X_3 + 83,8022 X_4 + \\ + 11,6564 X_7 - 199,7792 X_{10}$$

$$R = 0,7288$$

$$R^2 = 53,1\%$$

$$F = 4,08^*$$

$$t = \begin{array}{r} 0,5087 \text{ ————— } X_2 \\ -1,1276 \text{ ————— } X_3 \\ 2,6139 \text{ ————— } X_4 \\ 1,3558 \text{ ————— } X_7 \\ -2,9041 \text{ ————— } X_{10} \end{array}$$

Variável: Vento máximo diário ( $X_{14}$ )

$$\hat{Y} = -310,6451 + 3,8581 X_2 - 1,2032 X_3 + 71,1225 X_4 + \\ + 9,7988 X_7 - 193,1824 X_{10} + 12,5001 X_{14}$$

$$R = 0,7329$$

$$R^2 = 53,7\%$$

$$F = 3,29^*$$

$$t = \begin{array}{r} 0,6328 \text{ ————— } X_2 \\ -1,1693 \text{ ————— } X_3 \\ 1,6705 \text{ ————— } X_4 \\ 1,0155 \text{ ————— } X_7 \\ -2,6927 \text{ ————— } X_{10} \\ 0,4667 \text{ ————— } X_{14} \end{array}$$

Variável: Temperatura máxima do solo ( $X_6$ )

$$\hat{Y} = -299,2072 + 3,1386 X_2 - 1,1228 X_3 + 72,2692 X_4 - \\ - 12,2079 X_6 + 21,4416 X_7 - 185,9361 X_{10} + 14,4723 X_{14}$$

$$R = 0,7366$$

$$R^2 = 54,3\%$$

$$F = 2,71^*$$

$$t = \begin{array}{l} 0,4859 \text{ ————— } X_2 \\ -1,0491 \text{ ————— } X_3 \\ 1,6536 \text{ ————— } X_4 \\ -0,4379 \text{ ————— } X_6 \\ 0,7558 \text{ ————— } X_7 \\ -2,4676 \text{ ————— } X_{10} \\ 0,5203 \text{ ————— } X_{14} \end{array}$$

d. Médias dos 3 períodos estudados

Variáveis: Temperatura máxima do solo ( $X_6$ )

Temperatura mínima do solo ( $X_7$ )

$$\hat{Y} = -258,4571 + 34,6078 X_6 - 24,1310 X_7$$

$$R = 0,7476$$

$$R^2 = 55,9\%$$

$$F = 13,31^*$$

$$t = \begin{array}{l} 4,5640 \text{ ————— } X_6 \\ -3,3003 \text{ ————— } X_7 \end{array}$$

Variável: Vento máximo diário ( $X_{14}$ )

$$\hat{Y} = -235,6538 + 38,3663 X_6 - 25,9162 X_6 - 25,9162 X_7 - \\ - 19,4153 X_{14}$$

$$R = 0,7844$$

$$R^2 = 61,5\%$$

$$F = 10,67^*$$

$$t = \begin{array}{l} 5,0601 \text{ ————— } X_6 \\ -3,6631 \text{ ————— } X_7 \end{array}$$

$$-1,7111 \text{ ————— } X_{14}$$

Variável: Umidade relativa média do ar ( $X_5$ )

$$\hat{Y} = -282,8236 + 1,4583 X_5 + 41,7321 X_6 - 31,4846 X_7 - \\ -23,6294 X_{14}$$

$$R = 0,8079$$

$$R^2 = 65,3\%$$

$$F = 8,93^*$$

$$t = 1,4315 \text{ ————— } X_5$$

$$5,3809 \text{ ————— } X_6$$

$$-3,9765 \text{ ————— } X_7$$

$$-2,0646 \text{ ————— } X_{14}$$

Variável: Insolação ( $X_{12}$ )

$$\hat{Y} = -430,9486 + 2,4431 X_5 + 41,6854 X_6 - 31,9107 X_7 + \\ +2,3743 X_{12} - 19,3689 X_{14}$$

$$R = 0,8335$$

$$R^2 = 69,5\%$$

$$F = 8,20^*$$

$$t = 2,0995 \text{ ————— } X_5$$

$$5,5801 \text{ ————— } X_6$$

$$-4,1816 \text{ ————— } X_7$$

$$1,5745 \text{ ————— } X_{12}$$

$$-1,7063 \text{ ————— } X_{14}$$

Variável: Umidade relativa máxima do ar ( $X_9$ )

$$\hat{Y} = -33,2062 + 4,2224 X_5 + 41,3105 X_6 - 31,6916 X_7 \\ - 5,5633 X_9 + 3,2864 X_{12} - 21,7748 X_{14}$$

$$R = 0,8623$$

$$R^2 = 74,4\%$$

$$F = 8,22^*$$

$$t = \begin{array}{l} 2,8597 \text{ ————— } X_5 \\ 5,8619 \text{ ————— } X_6 \\ -4,4035 \text{ ————— } X_7 \\ -1,8010 \text{ ————— } X_9 \\ 2,1773 \text{ ————— } X_{12} \\ -2,0187 \text{ ————— } X_{14} \end{array}$$

Variável: Temperatura mínima do ar seco ( $X_2$ )

$$\hat{Y} = 117,6595 + 6,8695 X_2 + 3,5379 X_5 + 35,3361 X_6 - \\ -33,0937 X_7 - 5,7205 X_9 + 3,5037 X_{12} - 28,7850 X_{14}$$

$$R = 0,8839$$

$$R^2 = 78,1\%$$

$$F = 8,17^*$$

$$t = \begin{array}{l} 1,6614 \text{ ————— } X_2 \\ 2,4155 \text{ ————— } X_5 \\ 4,6424 \text{ ————— } X_6 \\ -4,7943 \text{ ————— } X_7 \\ -1,9444 \text{ ————— } X_9 \\ 2,4284 \text{ ————— } X_{12} \\ -2,5929 \text{ ————— } X_{14} \end{array}$$

Variável: Umidade relativa mínima do ar ( $X_{11}$ )

$$\hat{Y} = 127,0564 + 8,9262 X_2 + 5,9974 X_5 + 32,7188 X_6 + \\ -33,2508 X_7 - 6,0911 X_9 - 2,2423 X_{11} + 2,6427 X_{12} - \\ -26,9809 X_{14}$$

$$R = 0,8941$$

$$R^2 = 80,0\%$$

$$F = 7,48^*$$

$$\begin{array}{rcl}
 t = 2,0037 & \text{-----} & X_2 \\
 2,3414 & \text{-----} & X_5 \\
 4,1644 & \text{-----} & X_6 \\
 -4,8693 & \text{-----} & X_7 \\
 -2,0808 & \text{-----} & X_9 \\
 -1,1643 & \text{-----} & X_{11} \\
 1,6442 & \text{-----} & X_{12} \\
 -2,4332 & \text{-----} & X_{14}
 \end{array}$$

Variável: Precipitação ( $X_3$ )

$$\begin{aligned}
 \hat{Y} = & 134,4031 + 10,7880 X_2 - 0,3767 X_3 + 5,8472 X_5 + \\
 & +31,0992 X_6 - 33,3347 X_7 - 5,8025 X_9 - 2,2102 X_{11} + \\
 & +2,2455 X_{12} - 26,2250 X_{14}
 \end{aligned}$$

$$R = 0,8990$$

$$R^2 = 80,8\%$$

$$F = 6,56^*$$

$$\begin{array}{rcl}
 t = 2,1251 & \text{-----} & X_2 \\
 -0,7986 & \text{-----} & X_3 \\
 2,2491 & \text{-----} & X_5 \\
 3,7889 & \text{-----} & X_6 \\
 -4,8218 & \text{-----} & X_7 \\
 -1,1334 & \text{-----} & X_{11} \\
 1,3199 & \text{-----} & X_{12} \\
 -2,3280 & \text{-----} & X_{14}
 \end{array}$$

Tabela 9. Balanço hídrico (THORNTWHAITE e MATHER, 1955) para o ano de 1972  
Araras-SP.

Meses	Temp. °C média	Nomogr. Corr.		EP mm	P mm	P - EP mm	Neg. Acumul. mm	Arm. mm	Alt. mm	ER mm	Def. mm	Exc. mm
Jan.	21,94	92,0	1,1	104,9	321,7	216,8	0,0	100,0	0,0	104,9	0,00	216,80
Fev.	21,61	88,0	1,0	88,0	188,0	100,0	0,0	100,0	0,0	88,0	0,00	100,00
Mar.	22,61	97,0	1,0	101,9	70,2	-31,7	-31,7	72,0	-28,0	98,2	3,70	0,00
Abr.	18,70	66,0	1,0	64,0	18,8	-45,2	-76,9	45,0	-27,0	45,8	18,20	0,00
Mai.	17,97	62,0	0,9	59,0	37,8	-21,2	-98,1	36,0	-9,0	46,8	12,20	0,00
Jun.	17,21	56,0	0,9	50,4	4,3	-46,1	-144,2	23,0	-13,0	17,3	33,10	0,00
Jul.	15,60	46,0	0,9	43,2	141,4	98,2	0,0	100,0	77,0	43,2	0,00	21,20
Ago.	16,93	54,0	1,0	53,5	91,0	37,5	0,0	100,0	0,0	53,5	0,00	37,50
Set.	19,21	70,0	1,0	70,0	78,3	8,3	0,0	100,0	0,0	70,0	0,00	8,30
Out.	20,49	80,0	1,0	87,2	174,1	86,9	0,0	100,0	0,0	87,2	0,00	86,90
Nov.	21,54	87,0	1,1	95,7	159,9	64,2	0,0	100,0	0,0	95,7	0,00	64,20
Dez.	22,93	101,0	1,2	117,2	133,7	16,5	0,0	100,0	0,0	117,2	0,00	16,50

Tabela 10. Balanço hídrico (THORNTWAITE e MATHER, 1955) para o ano de 1973  
Araras-SP.

Meses	Temp. °C média	Nomogr. Corr.	EP		P		P - EP		Neg.		Arm.		Alt.		ER		Def.		Exc.	
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Jan.	23,97	106,0	1,1	120,8	136,7	15,9	0,0	100,0	0,0	120,8	0,0	15,86	0,00	120,8	0,00	15,86	0,00	120,8	0,00	15,86
Fev.	24,55	111,0	1,0	111,0	247,0	136,0	0,0	100,0	0,0	111,0	0,0	136,00	0,00	111,0	0,00	136,00	0,00	111,0	0,00	136,00
Mar.	23,10	96,0	1,0	100,8	177,4	76,6	0,0	100,0	0,0	100,8	0,0	76,60	0,00	100,8	0,00	76,60	0,00	100,8	0,00	76,60
Abr.	22,98	96,0	1,0	93,1	71,3	-21,8	-21,8	80,0	-20,0	91,3	1,82	0,00	0,00	91,3	1,82	0,00	0,00	91,3	1,82	0,00
Mai.	18,86	62,0	0,9	58,9	50,4	-8,5	-30,3	74,0	-6,0	56,4	2,50	0,00	0,00	56,4	2,50	0,00	0,00	56,4	2,50	0,00
Jun.	18,81	62,0	0,9	55,8	29,2	-26,6	-56,9	56,0	-18,0	47,2	8,60	0,00	0,00	47,2	8,60	0,00	0,00	47,2	8,60	0,00
Jul.	18,09	55,0	0,9	51,7	48,7	-3,0	-59,9	54,0	-2,0	50,7	1,00	0,00	0,00	50,7	1,00	0,00	0,00	50,7	1,00	0,00
Ago.	18,32	57,0	1,0	56,4	16,2	-40,2	-100,1	35,0	-19,0	35,2	21,23	0,00	0,00	35,2	21,23	0,00	0,00	35,2	21,23	0,00
Set.	19,83	68,0	1,0	68,0	62,8	-5,2	-105,3	34,0	-1,0	63,8	4,20	0,00	0,00	63,8	4,20	0,00	0,00	63,8	4,20	0,00
Out.	21,14	80,0	1,1	87,2	130,8	43,6	-24,0	77,6	43,6	87,2	0,00	0,00	0,00	87,2	0,00	0,00	0,00	87,2	0,00	0,00
Nov.	21,37	82,0	1,1	90,2	150,4	60,2	0,0	100,0	22,4	90,2	0,00	0,00	0,00	90,2	0,00	0,00	0,00	90,2	0,00	37,80
Dez.	22,70	91,0	1,2	105,6	376,8	271,2	0,0	100,0	0,0	105,6	0,00	0,00	0,00	105,6	0,00	0,00	0,00	105,6	0,00	271,24

Tabela 11. Balanço hídrico (THORNTWAITE e MATHER, 1955) para o ano de 1974  
Araras-SP.

Meses	Temp. °C média	Nomogr. Corr.	EP mm	P mm	P - EP mm	Neg. Acumul.	Arm. mm	Alt. mm	ER mm	Def. mm	Exc. mm	
Jan.	22,92	96,0	1,1	109,4	305,4	195,9	0,0	100,0	0,0	109,4	0,00	195,90
Fev.	24,48	110,0	1,0	110,0	50,7	-59,3	54,0	-46,0	96,7	13,30	0,00	0,00
Mar.	22,72	94,0	1,0	98,7	272,5	173,8	0,0	100,0	46,0	98,7	0,00	127,80
Abr.	20,54	74,0	1,0	71,8	31,9	-39,9	66,0	-34,0	65,9	5,88	0,00	0,00
Mai.	18,42	56,5	1,0	53,7	4,2	-49,5	40,0	-26,0	30,2	23,47	0,00	0,00
Jun.	16,63	46,0	0,9	41,4	138,9	97,5	0,0	100,0	41,4	0,00	37,50	37,50
Jul.	17,74	52,0	0,9	48,9	-	-48,9	60,0	-40,0	40,0	8,90	0,00	0,00
Ago.	19,06	63,0	1,0	62,4	-	-62,4	32,0	-28,0	28,0	34,37	0,00	0,00
Set.	21,58	82,0	1,0	82,0	3,2	-78,8	14,0	-18,0	21,2	60,80	0,00	0,00
Out.	23,05	97,0	1,1	105,7	155,1	49,1	63,4	49,4	105,7	0,00	0,00	0,00
Nov.	23,32	100,0	1,1	110,0	81,4	-28,6	47,0	-16,4	97,7	12,23	0,00	0,00
Dez.	22,30	90,0	1,2	104,4	392,3	287,9	0,0	100,0	104,4	0,00	234,90	234,90

Tabela 12. Balanço hídrico (THORNTWAITE e MATHER, 1955) para o ano de 1975  
Araras-SP.

Meses	Temp. °C média	Nomogr. Corr.	EP mm	P mm	P - EP mm	Neg. Acumul. mm	Arm. mm	Alt. mm	ER mm	Def. mm	Exc. mm
Jan.	23,00	1,1	110,6	153,0	42,4	0,0	100,0	0,0	110,6	0,00	42,42
Fev.	23,60	1,0	102,0	288,1	186,1	0,0	100,0	0,0	102,0	0,00	186,10
Mar.	21,26	1,0	85,0	17,0	-68,0	-68,0	50,0	-50,0	67,0	18,05	0,00
Abr.	21,10	1,0	77,6	46,6	-31,0	-99,0	36,0	-14,0	60,6	17,00	0,00
Mai.	18,86	1,0	59,5	17,2	-42,3	-141,4	24,0	-12,0	29,2	30,32	0,00
Jun.	18,38	0,9	50,4	2,2	-48,2	-189,6	14,0	-10,0	12,2	38,20	0,00
Jul.	16,10	0,9	39,5	26,6	-12,9	-202,4	12,0	-2,0	28,2	11,28	0,00
Ago.	22,06	1,0	87,1	0,0	-87,1	-289,6	5,0	-7,0	7,0	80,12	0,00
Set.	22,49	1,0	92,0	53,2	-38,8	-328,4	4,0	-1,0	54,2	37,80	0,00
Out.	22,30	1,1	99,2	91,0	-8,2	-336,6	3,0	-1,0	92,0	7,19	0,00
Nov.	21,53	1,1	90,2	377,2	287,0	0,0	100,0	97,0	90,2	0,00	190,00
Dez.	22,68	1,2	107,9	180,0	72,1	0,0	0,0	0,0	107,9	0,00	72,12

Tabela 13. Balanço hídrico (THORNTWAITE e MATHER, 1955) para o período médio de 1972/75. Araras-SP.

Meses	Temp. °C média	Nomogr. Corr.	EP mm	P mm	P - EP mm	Neg. Acumul. mm	Arm. mm	Alt. mm	ER mm	Def. mm	Exc. mm	
Jan.	22,96	97,0	1,1	110,6	229,2	118,6	0,0	100,0	0,0	110,6	0,00	118,60
Fev.	23,56	102,0	1,0	102,0	193,5	91,5	0,0	100,0	0,0	102,0	0,00	91,50
Mar.	22,42	92,0	1,1	96,6	134,3	37,7	0,0	100,0	0,0	96,6	0,00	37,70
Abr.	20,83	79,0	1,0	76,6	42,2	-34,4	-34,4	70,0	-30,0	72,2	4,40	0,00
Mai.	18,53	58,0	1,0	55,1	27,4	-27,7	-62,1	53,0	-17,0	44,4	10,70	0,00
Jun.	17,76	56,0	0,9	50,4	43,7	-6,7	-68,8	49,0	-4,0	47,7	2,70	0,00
Jul.	16,88	47,0	0,9	44,2	54,2	10,0	-52,0	59,0	10,0	44,2	0,00	0,00
Ago.	19,09	63,0	1,0	62,4	26,8	-35,6	-87,6	41,0	-18,0	44,8	17,60	0,00
Set.	20,78	73,0	1,0	73,0	49,4	-23,6	-111,2	32,0	-9,0	58,4	14,60	0,00
Out.	21,75	84,0	1,1	91,6	137,8	46,2	-24,0	78,2	46,2	91,6	0,00	0,00
Nov.	21,94	87,0	1,1	95,7	192,2	96,5	0,0	100,0	21,8	95,7	0,00	74,70
Dez.	22,65	94,0	1,2	109,0	270,7	161,7	0,0	100,0	0,0	109,0	0,00	161,70

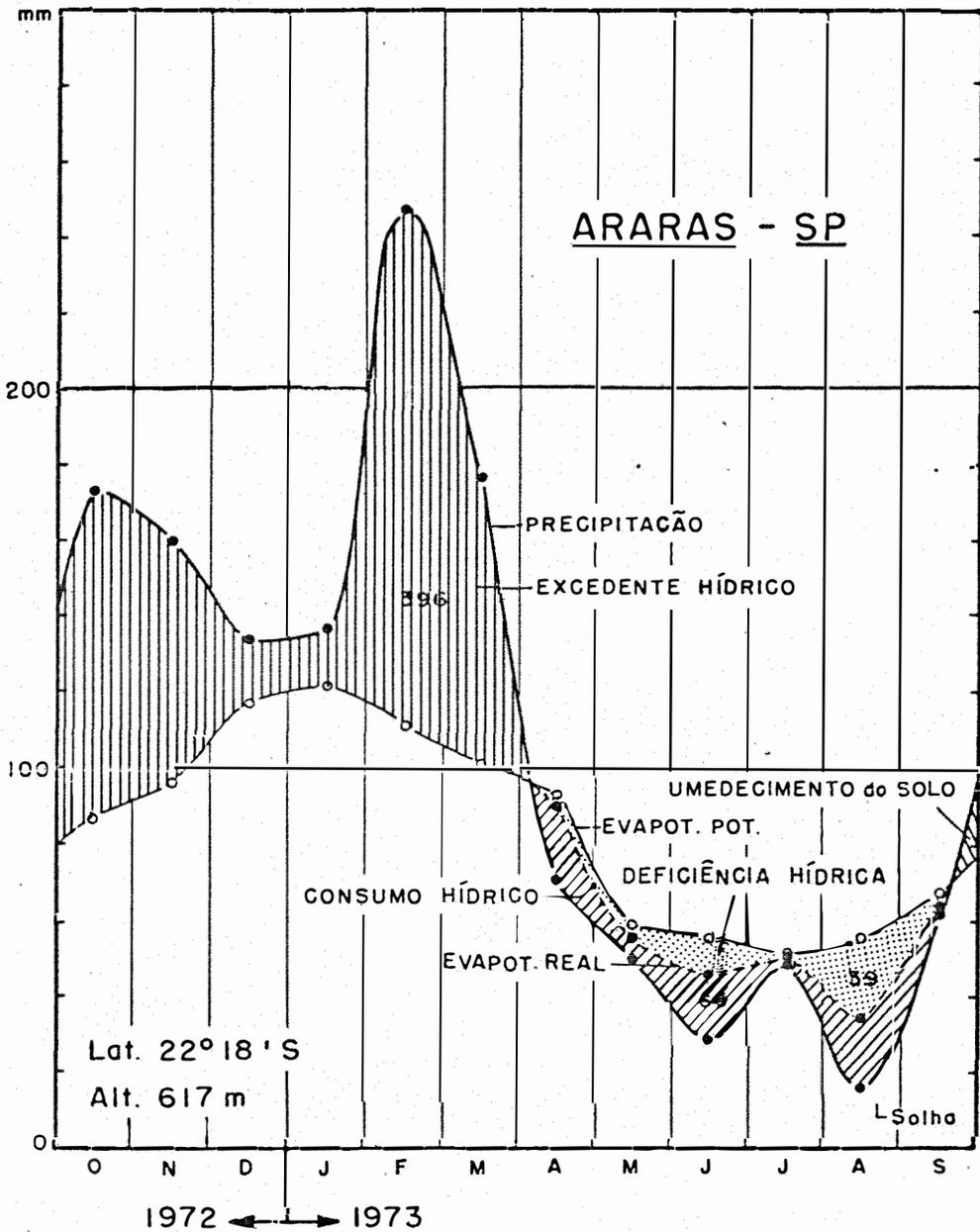


Figura 9. Balanço hídrico (THORNTWAITER e MATHER, 1955) (125 mm.) para o período de outubro de 1972 a setembro de 1973. Araras-SP.

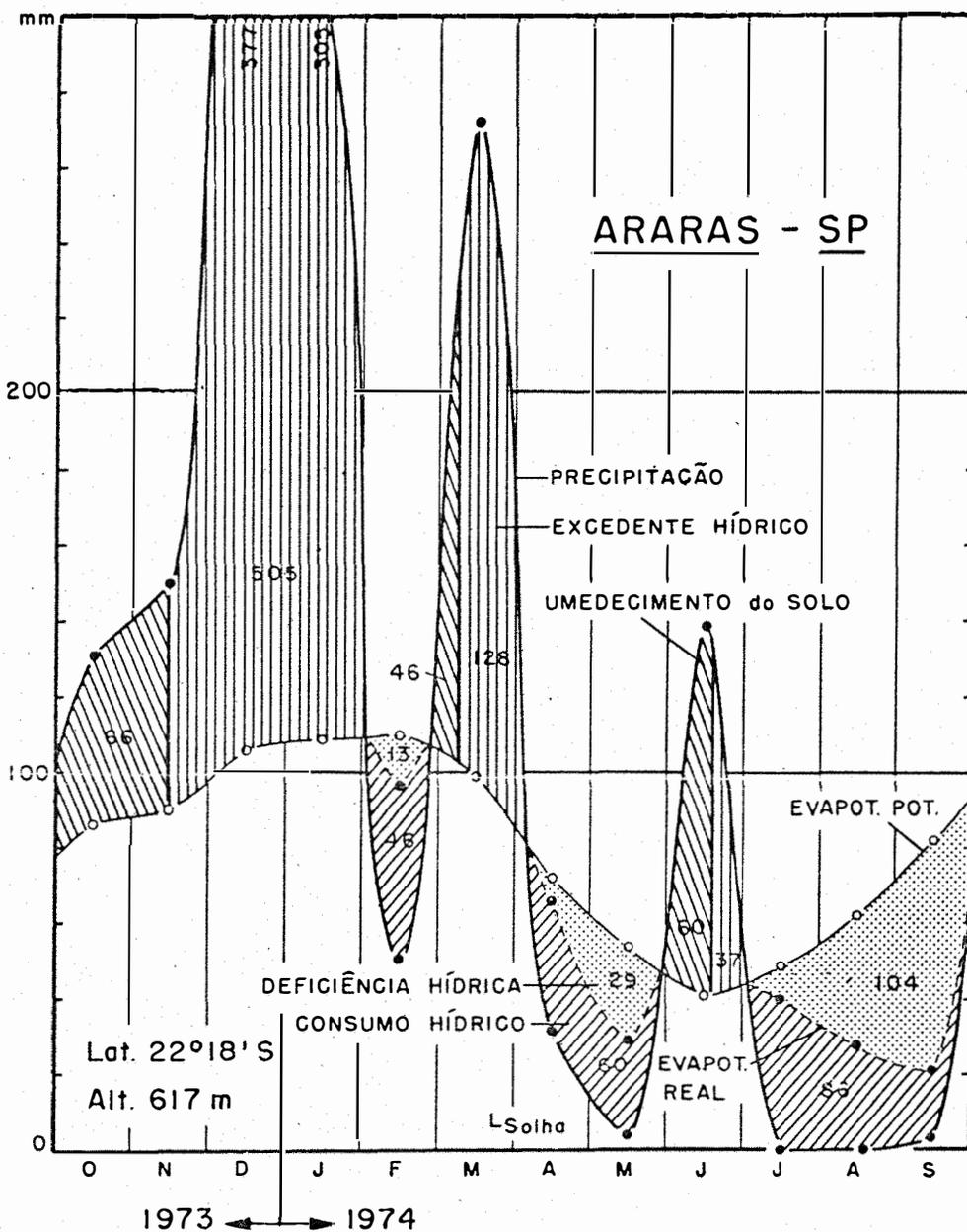


Figura 10. Balanço hídrico (THORNTWAITER e MATHER, 1955) (125 mm.) para o período de outubro de 1973 a setembro de 1974. Araras-SP.

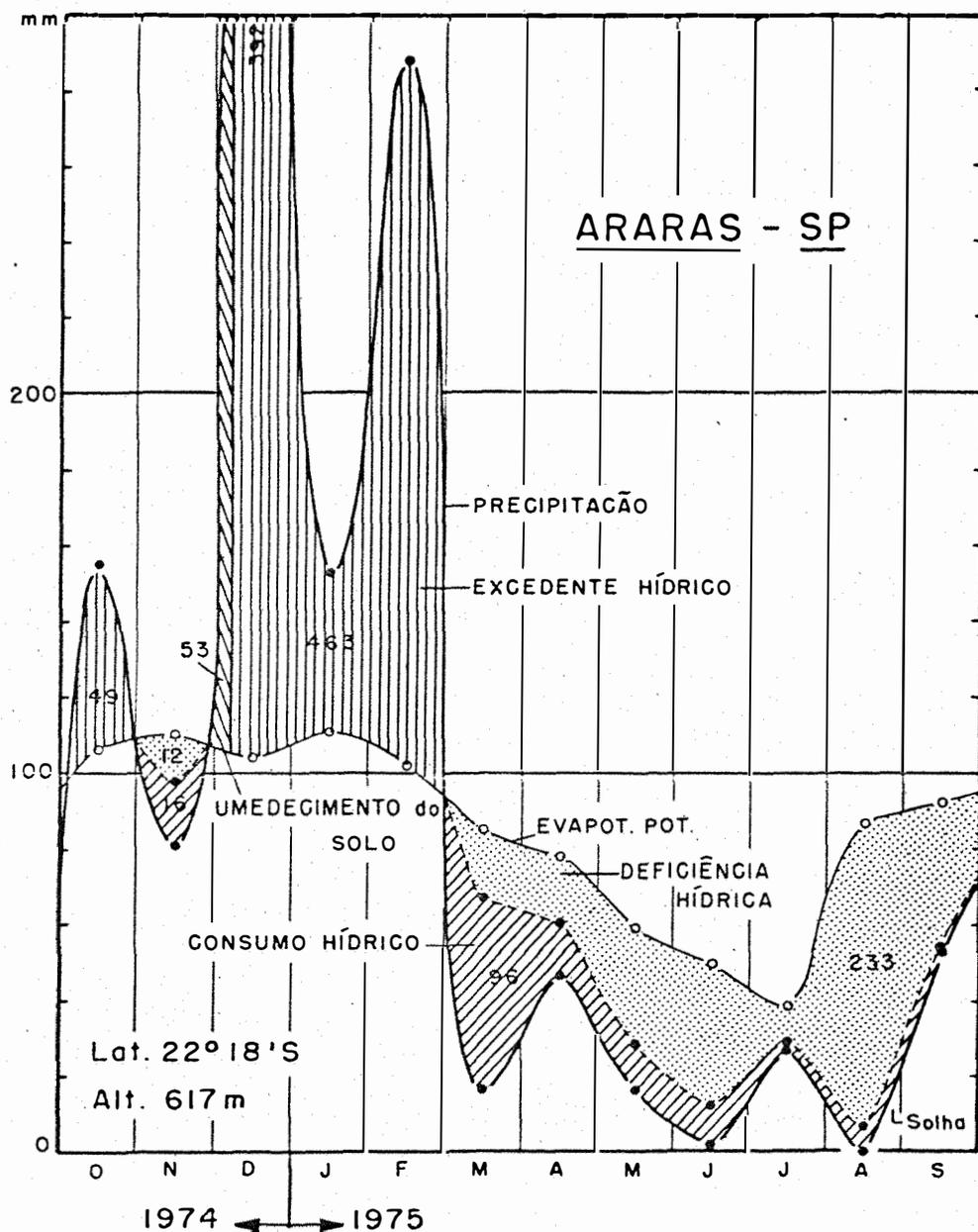


Figura 11. Balanço hídrico (THORNTWAITER e MATHER, 1955) (125 mm.) para o período de outubro de 1974 a setembro de 1975. Araras-SP.

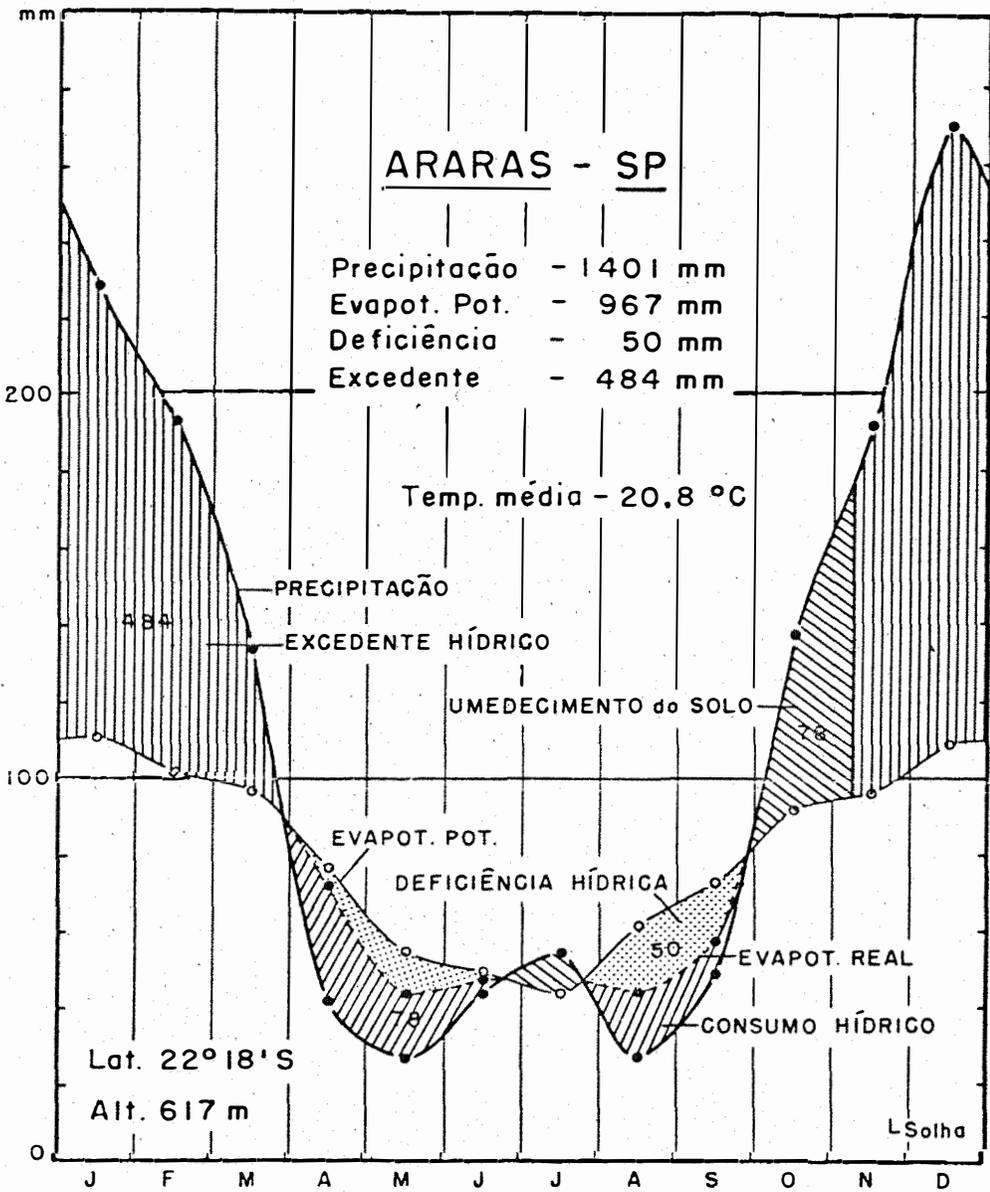


Figura 12. Balanço hídrico (THORNTWAITER e MATHER, 1955) (125 mm.) para o período médio de outubro de 1972 a setembro de 1975. Araras-SP.

---

## 6. DISCUSSÃO

---

Pelos resultados obtidos, observa-se na FIGURA 5 que foram coletados adultos da *Diatraea saccharalis* (Fabr.) durante todos os meses do ano, enquanto durou o experimento, apesar de se verificar, em alguns meses, pequenas capturas do inseto.

Em 1972/73, o pico populacional ocorreu de 15 de dezembro a 15 de janeiro e, aparentemente, existiu um pico secundário em outubro/72. Este pico, entretanto, se manifestou por coincidir com o início dos trabalhos e, pelos resultados apresentados por PLANALSUCAR (1973), fica claro que esta população é resultante da redução de um pico de setembro.

A análise de correlação simples ( $r$ ) do período mostrou, conforme TABELA 6, uma correlação significativa com precipitação e amplitude, sendo que com esta última a correlação foi negativa.

No período 1973/74 a situação modificou-se o

correndo em agosto o pico populacional. A análise de correlação simples foi significativa com a umidade relativa (negativa) e com a amplitude.

Em 1974/75 o pico populacional ocorreu também em agosto, observando-se ainda dois picos secundários, um na 2.<sup>a</sup> quinzena de outubro e outro na 2.<sup>a</sup> quinzena de março. No período, a análise de correlação simples foi significativa com a umidade relativa (negativa) e com a amplitude.

Como se observa há diferenças marcantes entre o primeiro ano de estudos e os demais, o que de certa forma já era esperado, tendo em vista ser normal, em estudos de flutuação populacional, defasagens de dados de um ano para outro pelas variações de condições ecológicas (SILVEIRA NETO et alii, 1976).

Dentre estas condições, observa-se que para o ano de 1972/73, houve influência positiva da precipitação, o que não ocorre nos demais anos e, verifica-se ainda que a umidade relativa não interfere neste período e atua inversamente nos demais, o que já havia sido constatado por SILVEIRA NETO (1972) e LARA (1974). A amplitude térmica, em bora significativa em todos os anos, teve apenas em 1972/73, influência negativa.

Desta forma, poderia-se sugerir que esses fatores tivessem interferido sobre o comportamento da praga, provocando acentuadas modificações em sua curva populacional. Nos demais períodos, entretanto, a interferência dos elementos climáticos foi a mesma o que, traduziu-se na semelhança entre suas curvas populacionais.

Analizando-se a população média do período 1972/75, conforme FIGURA 6, verifica-se o acme populacional médio na 2.<sup>a</sup> quinzena de agosto e dois picos secundários, se semelhantes, na 1.<sup>a</sup> quinzena de janeiro e 2.<sup>a</sup> quinzena de março. Nos meses de abril a julho nota-se uma redução na captura de adultos da *D. saccharalis*.

Esta flutuação média foi muito mais próxima da aquelas observadas nos anos de 1973/74 e 1974/75 do que de 1972/73. Verifica-se também que a flutuação média aproxima-se de outras determinações anteriores realizadas por SILVEIRA NETO et alii (1968), LARA (1974) e WALDER et alii (1976), o que talvez venha confirmar, mais uma vez, a interferência dos fatores umidade relativa e amplitude, já discutidos anteriormente, uma vez que se mantiveram constantes.

Por outro lado, pela análise de Regressão Múltipla, observa-se que, para o período 1972/73, os fatores meteorológicos que mais influíram sobre a coleta de adultos da *D. saccharalis* (F.) foram a amplitude (negativa) e a precipitação, contribuindo, em conjunto, com 55,4% da explicação do fenômeno. Além destes fatores, contribuíram ainda com destaque, vento noturno máximo (7,5%), umidade relativa média (4,3%), temperatura do solo máxima (3,1%), temperatura do solo mínima (2,5%) e temperatura do ar mínima (2,1%). Em conjunto estes fatores explicaram 74,7% do fenômeno.

Estes dados confirmam o que já havia sido as sinalado pela correlação simples, ou seja, amplitude e precipitação, mesmo isoladamente, foram os principais responsáveis pela curva populacional obtida neste ano.

Em 1973/74, entretanto, os fatores que mais influenciaram, pela análise de regressão múltipla, sobre a flutuação da praga foram as temperaturas máximas e mínimas do solo e máximas do ar, com 76,6% de explicação, sendo que a umidade relativa e amplitude, que haviam se destacado na análise de correlação simples, participaram com apenas 2,4% e 0,6%, respectivamente, demonstrando serem seus efeitos independentes, apesar de significativos, pouco acentuados.

Para o período de 1974/75, novamente a amplitude se destaca, com 21,6% seguindo-se a temperatura mínima do ar (6,1%), temperatura máxima do solo (5,9%) e precipitação (6,3%).

Considerando-se o período médio de 3 anos, a amplitude térmica foi o elemento climático mais importante, com uma participação de 27,8%, seguindo-se o vento máximo noturno e temperatura mínima do solo (10,6%) e, finalmente, a temperatura máxima do solo (2,9%), correspondendo a um total de 41,3% na explicação da flutuação populacional média da praga.

Com relação à umidade relativa, pode-se observar que, embora tenha sido bastante evidenciada pela correlação simples, não teve influência significativa quando da análise de regressão múltipla. Essa discrepância, todavia, poderia apoiar-se nas afirmações de BERTELS (1970) de que, devido aos hábitos da praga, este fator demonstra certa interdependência com a sua biologia.

Os demais fatores meteorológicos apresentaram certa correspondência nos dois tipos de análise efetuadas.

Pelo exposto, fica demonstrada a vantagem de utilizar-se a regressão múltipla, uma vez que esta permitiu quantificar as influências de fatores apenas evidenciados pela correlação simples. Desta forma, pode-se supor que, além dos elementos climáticos estudados, outros fatores poderiam ter influenciado na flutuação da *Diatraea saccharalis* (F.). Entre estes poderia se destacar, além do acaso, as plantas hospedeiras, que conforme TARRAGÓ (1973) tiveram acentuada influência sobre a flutuação de noctuídeos, altura de vôo e fases lunares, estudadas por LARA (1974) e atratividade das lâmpadas utilizadas (MENDES et alii, 1976).

Com relação à cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854), verifica-se pela FIGURA 8 que sua ocorrência está limitada ao período compreendido entre os meses de novembro a abril, não sendo constatada sua presença nos demais meses do ano. Estes resultados vêm comprovar aqueles obtidos por SOUZA (1967), em Campos (RJ), onde a flutuação encontrada foi semelhante.

Verificando-se a curva populacional nos diferentes anos, conforme FIGURA 7, observa-se que em 1972/73, o pico populacional de adultos ocorreu na 2.<sup>a</sup> quinzena de fevereiro e, um pico secundário foi registrado na 1.<sup>a</sup> quinzena de dezembro.

Neste ano, a análise de correlação simples, e fetuada entre o número de adultos capturados e os elementos climáticos, mostrou influência das temperaturas de solo, da temperatura mínima do ar e da umidade relativa máxima (nega

tiva). Quanto aos dados de regressão múltipla, verifica-se que as temperaturas do ar e do solo, umidade relativa e ventos foram responsáveis por 60,9% da explicação do fenômeno.

No período de 1973/74 o pico da população ocorreu na 1.<sup>a</sup> quinzena de março e, na 2.<sup>a</sup> quinzena de dezembro verificou-se um pico secundário. É interessante observar-se ainda que na 1.<sup>a</sup> quinzena de novembro houve uma captura superior àquela ocorrida na mesma quinzena, nos demais anos, sugerindo talvez a ocorrência de um 1.<sup>o</sup> pico nesta época ou uma antecipação no surgimento de adultos, em função de alguma condição ecológica favorável.

Com referência às análises de correlação e regressão, notou-se a influência das temperaturas do solo e do ar e uma explicação de 59,6% pelos mesmos fatores evidenciados no ano anterior, acrescidos de amplitude térmica e precipitação.

Em 1974/75, o comportamento do inseto foi semelhante aos períodos anteriores, observando-se o máximo de adultos na 1.<sup>a</sup> quinzena de março e um pico secundário na 2.<sup>a</sup> quinzena de dezembro. A mesma semelhança foi observada com relação aos fatores meteorológicos, notando-se pela análise de correlação a influência das temperaturas de solo e, pela regressão múltipla, os elementos precipitação, temperatura do ar e do solo contribuíram com 54,3% de explicação para a curva populacional registrada.

Desta forma, ao contrário do que foi observa

do para a *D. saccharalis* (F.), as flutuações anuais da cigarrinha foram bastante semelhantes, evidenciando-se apenas um aumento gradativo nas populações amostradas.

Em assim sendo, a flutuação média para o período 1972/75, observada na FIGURA 8, apresentou o acme na 1.<sup>a</sup> quinzena de março e um pico secundário na 2.<sup>a</sup> quinzena de dezembro, resultados estes bastante próximos dos obtidos por SILVEIRA NETO et alii (1968) e (1976), em Piracicaba, São Paulo.

Com relação a influência dos fatores meteorológicos, os coeficientes de correlação simples, apresentados na TABELA 8, demonstraram mais uma vez a interferência das temperaturas do solo e do ar. Esta influência de temperatura já havia sido ressaltada por SOUZA (1967) e, por se tratar da praga da raiz, é natural que as temperaturas do solo tenham maior influência.

Estas observações foram confirmadas pela análise de regressão múltipla, em que as temperaturas de solo representam 55,9% enquanto que vento, umidade relativa, insolação, temperatura do ar e precipitação somaram 24,9%, perfazendo um total de 80,8% de explicação para a curva populacional média da cigarrinha da raiz.

Por outro lado, essa influência dos elementos climáticos, analisada através das correlações e regressões, se restringe ao período de ocorrência da praga, ou seja, de novembro a abril, não explicando sua ausência nos demais meses do ano.

Entretanto, os resultados de balanço hídrico,

obtidos para a Região de Araras, conforme FIGURAS de 9 a 12, indicam que a ausência do inseto nos meses de maio a outubro é uma decorrência da falta d'água observada neste período.

Assim, provavelmente, os ovos colocados no solo pelos adultos da geração de março, encontrando déficit de água em abril, não eclodem, permanecendo em diapausa (quiescência) até outubro, quando inicia-se o umedecimento do solo. Com isto ocorre a eclosão das primeiras ninfas que vão resultar no primeiro pico populacional de adultos, em dezembro, quando já existe excedente hídrico. Daí para a frente, encontrando condições favoráveis de temperatura e umidade, a cigarrinha dá sequência ao seu ciclo até chegar ao acme de março quando, então, reencontra a situação anterior. Resultados semelhantes foram obtidos por SILVEIRA NETO et alii (1976), para a mesma praga, na região de Piracicaba e, por MILANEZ et alii (1976) em Nova Odessa (SP), com cigarrinhas de pastagens.

Desta forma, verifica-se que a cigarrinha da raiz tem o seu aparecimento condicionado ao excedente hídrico e, no período de ocorrência, sua população sofre influência, também, das temperaturas de solo.

---

## 7. CONCLUSÕES

---

Os resultados obtidos no presente trabalho permitiu concluir que:

### 7.1. *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794)

- Ocorrem adultos da praga em todos os meses do ano.

- A flutuação populacional média mostra um acme na 2.<sup>a</sup> quinzena de agosto e dois picos secundários; um na 1.<sup>a</sup> quinzena de janeiro e outro na 2.<sup>a</sup> quinzena de março.

- Os fatores meteorológicos explicam 41,3% da flutuação populacional média da broca, sendo que a amplitude térmica é o fator mais importante, com uma participação de 27,8%.

### 7.2. *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854)

- A cigarrinha da raiz ocorre de novembro a abril com um pico na 1.<sup>a</sup> quinzena de março.

- A curva populacional média da praga, no seu período de ocorrência, é explicada em 80,8% pelos elementos climáticos. Desse total 55,9% é representado pelas temperaturas de solo.

- A cigarrinha tem seu aparecimento condicionado ao excedente hídrico do solo.

---

8. SUMMARY

---

---

This research was done aiming at establishing the population fluctuations, peaks, periods of occurrence and influence of climatic factors on the trap of adults of the sugarcane mothborer *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) and of the frogopper, *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854).

The trials were carried out at the PLANALSU CAR's Experiment Station, Araras, SP, utilizing seven light traps, model "Luiz de Queiroz", with fluorescent lamps F15T8BL, throughout first of October, 1972 to 30 of September, 1976.

The over-all conclusions from these results are:

- The adults of *D. saccharalis* (F.) occurred all the year round with the main peak in the second August fortnight and two more secondary peaks: one in the first January fortnight and the other in the second March fortnight.

- The meteorologic factors were responsible for 41,3% of the average population fluctuation of borer, the thermic range being the most important, with 27,8% of influence.

- The *M. fimbriolata* occurred from November to April, with the peak in the first March fortnight.

- The froghopper mean population curve, was influenced in 80,8% by the climatic factors, the soil temperature being responsible for 55,9% of this total.

---

9. LITERATURA CITADA

---

---

ABREU, J.M. de, 1971. Fenologia de alguns coleópteros nocivos ao cacauero no Espírito Santo, Brasil. Piracicaba, ESALQ/USP, 54p. (Tese de Mestrado).

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

BARRET Jr., J.R.; F.W. HARWOOD; H.O. DEAY, 1972. Functional association of light trap catches to emission of black-light fluorescent lamps. Environm. Ent., 1(3): 285-290.

BATES, J.F., 1954. The status of moth-borer in New Guinea. Proc. Brit. West. Indies Sugar, p.126-136.

- BERGAMIN, J., 1943. Métodos de laboratório para observação e criação de *Diatraea saccharalis* (F., 1794), a broca da cana. Arq. Inst. Biol. São Paulo, 14:351-354.
- BERTELS, A., 1956. Entomologia agrícola sul-brasileira. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 458p. (Série Didática, 16).
- BERTELS, A., 1970. Estudos da influência da umidade sobre a dinâmica de populações e lepidópteros, pragas do milho. Pesq. Agropec. bras. Rio de Janeiro, 5:67-79.
- BIDLINGMAYER, W.L., 1964. The effect of moonlight on the flight activity of mosquitoes. Ecology, 45(1):87-94.
- BOTELHO, P.S.M., 1975. Fenologia do curuquerê do algodão *Alabama argillacea* (Hueb., 1818). Piracicaba, ESALQ/USP, 92p. (Tese de Mestrado).
- BOTELHO, P.S.M.; A. de C. MENDES; N. MACEDO; S. SILVEIRA NETO, 1976. Atração de cigarrinha da raiz, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Homoptera-Cercopidae), por luzes de diferentes comprimentos de onda. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 88(3):37-42.
- BOTELHO, P.S.M.; A. de C. MENDES; N. MACEDO; S. SILVEIRA NETO, 1976b. Testes comparativos de armadilhas para coleta de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera-

- Crambidae). Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 86(1): 38-42.
- BALTAR Fº, A.F., 1967. Curva populacional durante um ano da cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva indicata*, Distant 1909), em Pernambuco. Recife, Comissão de Defesa Sanitária da Lavoura Canavieira de Pernambuco, 63p. (Boletim, 27).
- BRASIL, J.N., 1967. Pragas e doenças da cana-de-açúcar em Pernambuco. Recife, CODECAP, 19p. (Boletim, 24).
- BURLAMAQUE, F.L.C., 1862. Monographia da canna de assucar. O Auxiliar da Industria Nacional. Rio de Janeiro, ago. p.155
- CACERES, S.F. e M.A. RUANO, 1961. Principales plagas de la caña de azucar em Mexico. Mexico, Inst. Mej. Prod. Azúcar., 101p. (Bol. Div., 4).
- CAMINHA Fº, A., 1944. A cigarrinha dos canaviais - *Tomaspis liturata* (Lepelletier et Serville, 1825) var. *rufo-rivulata* Stal, 1854. Boletim IAA, Rio de Janeiro, 19p.
- CAMINHA Fº, A., 1945. A cigarrinha dos canaviais em Sergipe. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 25(1):92-97.
- CARVALHO, M.B., 1938. Primeira contribuição para um catálogo

logo de insetos de Pernambuco. Arg. Inst. Pesq. Agron.  
Recife, 2:27-60.

CARVALHO, M.B., 1944. A cigarrinha, grave advertência pa  
ra a lavoura canavieira. Recife, Instituto de Pesqui  
sas Agronômicas de Pernambuco, 3p.

CARVALHO, R.P.L., 1970. Danos, flutuação da população, con  
trole e comportamento da *Spodoptera frugiperda* (J.E.  
Smith, 1797) e suscetibilidade de diferentes genótipos  
de milho em condições de campo. Piracicaba, ESALQ/USP,  
170p. (Tese de Doutorado).

CHARPENTIER, L.J.; R. MATHES; W.J. McCORMICK; J.W. SANFORD,  
1965. Injury and losses caused by the sugarcane borer  
in Louisiana. In: Congr. Int. Soc. Sug. Cane tech., 12,  
Puerto Rico. Proceedings. Amsterdam, Elsevier, p.1383  
-1387.

CLARK, J.D. e C.E. CURTIS, 1973. A Battery-Powered light  
trap giving two years' continuous operation. J. Econ.  
Ent., 66(2):393-396.

COMMON, I.F.B., 1959. A transparent light trap for the  
field collection of Lepidóptera. J. Lepid. Soc., 13:57  
-61.

COMMON, I.F.B., 1964. Insects and artificial light. Aus

tralian Nat. Hist., 3:301-304.

COWAN Jr., C.B.; C.R. PARENCIA Jr.; R.N. McBRIDE, 1972. Col  
lections of pink bollworm moths in a light trap, 1953 to  
1971, Waco, Texas. USDA. Coop. Econ. Inst. Rpt., 22(28)  
:448-450.

DEAY, H.O.; J.R. BARRET Jr.; J.G. HARTSOCK, 1965. Field  
studies of flight response of *Heliothis zea* to electric  
light traps, including radiation characteristics of  
lamps used. Proc. N. Central Branch. Ent. Soc. Am., 20:  
109-116.

DIRKS, C.O., 1937. Biological studies of Maine moths by  
light trap methods. Univ. of Maine, Orono, Agr. Exp.  
Sta., 162p. (Bulletin, 389).

DOMINGUEZ, Y.R., 1974. Fluctacion de poblaciones de insec  
tos perjudiciales determinada por medio de trampa luz,  
en "Las Adjuntas", Tamps. Folia Entomol. Mex., 28:51 -  
56.

DOSS, S.V.J., 1956. Incidence of sugarcane borer in Nelli  
kuppam factory zone, South Arcot, Madras State. In:  
Congr. Int. Soc. Sug. Cane Tech., 9., India. Procced  
ings. New Delhi, ISSCT, p.880-895.

DRAENERT, F.M., 1888. Molestia da canna de assucar - Descri

ção do inseto (*Pyralis sacchari* M.) que fura as cannas. J. Agricultor. Rio de Janeiro, 2(40):214-215.

DRAPER, N.R. e H. SMITH, 1966. Applied regression analysis. New York, John Wiley, 407p.

D'UTRA, G., 1884. Insectos nocivos a canna de assucar. J. Agricultor. Rio de Janeiro, 1(11):116-117.

ELLIS, T.O.; P.E. ROHRIQ; G. ARLENAUX, 1960. Stalk borer damage as affeting available sucrose in mill cane. In: Congr. Int. Soc. Sug. Cane Tech., 10., Hawaii. Proceedings. Amsterdam, Elsevier, p.924-938.

EVANS, D.E., 1971. The distribution and sampling of the adult frogopper *Aeneolamia varia saccharina* Dist. (Homoptera: Cercopidae) on sugar cane. Tropical Agriculture. Trinidad, 48(3):255-262.

EVERLY, R.T. e J.R. BARRET Jr., 1965. Light trap captures in 1965 Project NC-67. Lafayette, Purdue Univ., 4p.

FENNAH, R.G., 1968. Revisionary notes on the New World genera of Cercopid Eroghoppers. Bull. Entom. Res. London, 58(1):165-190.

FEWKES, D.W.; D.A. BUXO, 1968. Chemical control of sugar-cane frogopper (Homoptera-Cercopidae) infestations from

- the air in Trinidad. In: Congr. Int. Soc. Sug. Cane Tech., 13., Taiwan. Proceedings. Amsterdam, Elsevier, p.1348-1364.
- FICHT, G.A. e T.W. HIENTON, 1939. Control of corn borer by light traps. Agr. Eng., 20(4):2.
- FICHT, G.A. e T.E. HIENTON, 1941. Some of the more important factors governing the flight of european corn borer moths to eletric traps. J. Econ. Ent., 34(5):599-604.
- FORTI, L.C.; M. FAZOLIN, M.; J.M. MILANEZ; F.A. MONTEIRO, 1976. Determinação da flutuação populacional de algumas pragas de pastagens. In: III Congresso Brasileiro de Entomologia, Maceiõ, p.69-70. (Resumo).
- FRANCO, E., 1951. Estudo sobre a cigarrinha dos canaviais. Sergipe, Serv. Def. San. Vegetal, 75p. (Publ. P.D.A.).
- FRANCO, E., 1957. Novos métodos de combate à cigarrinha dos canaviais. In: Reunião Fitoss. do Brasil, 4., Rio de Janeiro. Anais. p.225-227
- FRANCO, E., 1962. Novos inseticidas para o combate à cigarrinha dos canaviais. F.I.R. São Paulo, 4(8):30-32.
- FREITAS, A. de O., 1947. Combate as pragas das principais lavouras de Pernambuco. Bol. Secret. Agric., Recife, 14

(2):174-213.

FROST, S.W., 1952. Light traps for insect collection, survey and control. Pennsylvania State Univ., Agric. Exp. Sta. Bull., Pennsylvania, n.550. 32p.

FROST, S.W., 1959. Insects caught in light traps with baffle designs. J. Econ. Ent., 51(1):167-168.

FROST, S.W., 1970. A trap to test the response of insects to various light intensities. J. Econ. Ent., 63(4): 1344-1346.

GALLO, D., 1951. A introdução da *Lixophaga diatraeae* em nosso meio. Rev. Agric. São Paulo, 26(3-4):117-126.

GALLO, D., 1952. Contribuição para o controle biológico da broca da cana-de-açúcar. Anais da ESALQ. Piracicaba, 9:135-142.

GALLO, D., 1953. Contribuição para o conhecimento da infestação da broca da cana-de-açúcar e seu controle biológico. Piracicaba, ESALQ/USP, 45p. (Tese de Doutorado).

GALLO, D., 1954. Infestação da broca nas principais variedades de cana. Rev. Agric. São Paulo, 29(5-6):149-155.

GALLO, D., 1963. Estuda da broca da cana - *Diatraea*

*saccharalis* (Fabr., 1794). Piracicaba, ESALQ/USP, 68p.  
(Tese de Cátedra).

GALLO, D.; O. NAKANO; F.M. WIENDL; S. SILVEIRA NETO; R.P.L.  
CARVALHO, 1970. Manual de entomologia: pragas das plan  
tas e seu controle. São Paulo, Ceres, 858p.

GALLO, D.; S. SILVEIRA NETO; F.M. WIENDL, 1969. Coleta de  
insetos com armadilhas luminosas na COPERESTE - Levanta  
mento de julho de 1967 a junho de 1968. Bol. Inf. Cope  
reste. Ribeirão Preto, 11p.

GALLO, D.; S. SILVEIRA NETO; F.M. WIENDL; S.B. PARANHOS, -  
1967. Influência da armadilha luminosa na população da  
broca da cana-de-açúcar. Ciência e Cultura. São Paulo,  
19(2):307.

GONÇALVES, A.M.L., 1962. Aldrin: principais usos no Brasil.  
Divulgação Agronômica. Rio de Janeiro, 7:2-7.

GOODENOUGH, J.L. e J.W. SNOW, 1973. Increased collection  
of tobacco budworm by electric grid traps as compared  
with black-light and sticky traps. J. Econ. Ent., 66(2):  
450-453.

GORKUM, N. van e L. de WAAL, 1913. Cana atacada pela broca  
*Diatraea saccharalis Brasiliensis*. Bol. Est. Exp. Cana  
Açúcar Escada, PE., 1(3):181-190.

- GRAÇA, L.R., 1976. Estimativa econômica dos prejuízos causados pelo complexo broca-podridões na cana-de-açúcar no Brasil. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 88(1):12-34.
- GUAGLIUMI, P., 1957. Los insectos de la caña de azúcar en el Valle del Rio Turbio. II. La Caudelilla. Bol. técnico do Ministerio de Agricultura y Cria, Venezuela, n.67. 38p.
- GUAGLIUMI, P., 1970. As cigarrinhas dos canaviais (Hom.-Cercopidae) no Brasil. VI. Contribuição: A nova nomenclatura e a distribuição das espécies mais importantes. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 76(1):75-90.
- GUAGLIUMI, P., 1971. Luta integrada contra as cigarrinhas da cana e das pastagens do Nordeste do Brasil. Recife, CODECAP, 41p. (Boletim, 3).
- GUAGLIUMI, P., 1973. Pragas da cana-de-açúcar: Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro, IAA, 622p. (Coleção Canavieira, 10).
- GUAGLIUMI, P.; E.C. TENÓRIO; C. MENEZES; A. VILAS BOAS, - 1972. Plantas hospedeiras das cigarrinhas (Hom.-Cercopidae) no Brasil. Recife, CODECAP, 94p. (Boletim, 5).
- HARDING JR., W.C.; J.G. HARTSOCK; G.G. ROHWER, 1966. Black light trap standards for general insects surveys. Bull.

Ent. Soc. Am., 12(1):31-32.

HEFFERNAN, H.L., 1970. Adapting the Robinson mercury vapour light trap for field operation using 12 volts car battery power. Entomologist Rec. J.Var., 82(6):179-181.

HIENTON, T.E., 1974. Summary of investigations of electric insect traps. Washington, USDA, 136p. (Technical Bull., 1498).

HOLLINGSWORTH, J.P.; C.P. BRIGGS; P.A. GLICK; H.M. GRAHAN, 1961. Some factors influencing light trap collections. J. Econ. Ent., 54(2):305-308.

HOLLINGSWORTH, J.P.; A.M. HARTSTACK Jr; D.A. LINDQUIST, 1968. Influence of near-ultraviolet output of attractant lamps on catches of insects by light traps. J. Econ. Ent., 61(2):515-521.

HOLLOWAY, J.D., 1967. Studies and suggestion on the behaviour of moths at light. Proc. Soc. Lond. Ent. Nat. Hist. Soc., p.31-45.

HOLLOWAY, T.E. e W.E. HALEY, 1928. A cooperative estimate of loss caused by the sugarcane borer. J. Econ. Entomol., 21:852-854.

HOLLOWAY, T.E.; W.E. HALEY; U.C. LOFTIN, 1928. The sugar

cane moth borer in the U.A. Washington, USDA, p.1-7.  
(Technical Bulletin, 41).

HORSFALL, W.R., 1961. Traps for determining direction  
of flight of insects. Mosquito News, 21(4):296-299.

HYSLOP; J.A., 1938. Losses ocasioned by insects, brits and  
ticks in the United States. U.S. Bur. Entomol. Plant.  
Quar. (Circ. E-444).

INGRAM, J.W.; E.K. BYNUM; R.MATHES; W.E. HALEY; L.J.CHARPEN  
TIER, 1951. Pests of sugar cane and their control.  
Washington, USDA, p.1-38. (Cird., 878).

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR BIOLOGICAL CONTROL, 1973.  
Work Group on the Biological and Integrated Control of  
Diatraea spp. Florida, 16p.

JABBAR, A. e M. AHMED, 1974. Light trap studies of  
population of *Zygimidia guyumi* (Ahmed): a leaphooper pest  
of wheat and maize in Pakistan. Mushi, 48(8):79-86.

KNUTSON, H., 1944. The seasonal history and economic  
importance of the more common and destructive species.  
Univ. of Minnessota. Agr. Exp. Sta., 128p. (Tech. Bull.,  
165).

LAM Jr., J.J. e P.A. STEWART, 1969. Modified traps using

blacklight lamps to capture nocturnal Tobacco insects,  
J. Econ. Ent., 62(6):1378-1381.

LARA, F.M., 1974. Influência de fatores ecológicos na coleta de algumas pragas com armadilhas luminosas. Piracicaba, ESALQ/USP, 142p. (Dissertação de Mestrado).

LARA, F.M.; S.SILVEIRA NETO; P.S.M. BOTELHO, 1975. Altura de vôo de alguns lepidópteros pragas determinada com armadilhas luminosas. Científica. Jaboticabal, 3(1): 127-133.

LIMA, A. da C., 1923. Catálogo sistemático dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Arq. Esc. Nac. Agr. Rio de Janeiro, 61 (1-2):107-276.

LIMA, A. da C., 1949. Insetos do Brasil: Lepidópteros. Rio de Janeiro, ENA, 420p. t.6 2.pte. (Série Didática,8).

MARICONI, F.A.M., 1958. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. São Paulo, Ceres, 53lp.

MARICONI, F.A.M., 1963. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. 2.ed. São Paulo, Ceres, 607p.

MATHES, R.; W.J. McCORMICK; L.J. CHARPENTIER; 1969.  
Components agregat crop loss caused by the sugarcane borer. In: Congr. Int. Soc. Sug. Cane Tech., 13., Taiwan

Proceedings. Amsterdam, Elsevier, p.1296-1299.

MATHIEU, J.M. e D.A. CEVALLOS, 1970. Reaccion varietal del maiz a la infestacion artificial de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) y manejo de insecto en el laboratorio. In: Informe de Investigacion Monterrey. Mexico, 12:65-67.

MENDES, A. de C.; P.S.M. BOTELHO; S. SILVEIRA NETO; N. MACE DO, 1976. Seleção de luzes de diferentes comprimentos de onda para atração da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera-Crambidae). Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 88(2): 39-45.

METCALFE, J.R., 1969. The estimation of loss caused by sugarcane moth-borers. In: Pests of sugarcane. Amsterdam, Elsevier, cap.3, p.61-79.

MILANEZ, J.M.; F.A. MONTEIRO; J.R.P. PARRA; S. SILVEIRA NETO, 1976. Dinâmica populacional de algumas cigarrinhas de pastagens em Nova Odessa. Bol. da Ind. Animal Inst. Zootec. Nova Odessa. (No prelo).

MONTE, O., 1929. Combate à cigarrinha dos canaviaes. Chácaras e Quintaes. São Paulo, 40(4):407-408.

MOREIRA, C., 1920. Os insetos daninhos. V. A cigarrinha dos canaviais. Chácaras e Quintaes. São Paulo, 21(6):480.

MOREIRA, C., 1921. Entomologia agrícola brasileira. Bol. Inst. Biol. Def. Agric., Rio de Janeiro, n.1.170p.

MOREIRA, C., 1922. Cigarrinhas nocivas a cana-de-açúcar. Chãcaras e Quintaes. São Paulo, 26(5):402.

MOREIRA, C., 1925. A cigarrinha vermelha da cana-de-assucar (*Tomaspis liturata* Lep. & Serv.). Bol. Inst. Biol. Def. Agric., Rio de Janeiro, n.4. 23p.

OATMAN, E.R. e R.F. BROOKS, 1961. Blacklight a supplementary survey method for fruit insect populations in Wisconsin. Proc. N. Centra. Branch. Ent. Soc. A., 16: 118-119.

PACHECO, F.M. e J.V. RODRIGUEZ, 1968. Dinâmica de populações de algunos insectos de importancia agricola por medio de la lampara-trampa. Agricultura Tecnica en Mexico, 2(8):352-357.

PESTANA, A.C., 1923. Dois cercoídeos parasitas da cana-de-açúcar. Rio de Janeiro, Est. Geral Exp. Campos, 17p.

PFRIMMER, T.R., 1957. Response of insects of different sources of black-light. J. Econ. Ent., 50(6):801-803.

PICKEL, B., 1939. Os insetos daninhos da cana-de-açúcar em Pernambuco. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 12(5):

39-45.

PICKEL, A., 1947. Experiências com inseticidas no combate à cigarrinha dos canaviais. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 30(6):59-61.

PIMENTEL, P., 1956. Relatório do levantamento fitossanitário da cana adulta na safra 1954-55 no Estado de Pernambuco. Recife, 46p.

PLANALSUCAR. Relatório anual 1973. Rio de Janeiro, IAA, 63p.

PLANK, H.K., 1946. Algunas observaciones acerca del control del "borer" de la caña de azucar. Cuban Soil & Fert. Bol., 42(5):17-23.

PROVOST, M.W., 1959. The influence of moonlight on light traps catches of mosquitoes. Ann. Ent. Soc. Am., 52(3):261-271.

PYENSON, L., 1938. The problem of applied entomology in Pernambuco, Brazil. II. A survey of some pests of crops of Pernambuco. Rev. Entom. Petrópolis, 9(1-2):16-31.

RIBEMBOIM, J.A., 1967. Medidas de controle à cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva indicata*, Distant 1909). - Recife, CODECAP, 20p. (Boletim, 25).

RISCO, S.H.B.; A.F.F. MENDONÇA; J.M.B. COSTA, 1976. Resultados preliminares do uso de pheromônio sexual para o estudo da dinâmica de *Diatraea* spp. em Alagoas. In: III Congresso Brasileiro de Entomologia, Maceió, p.158-159. (Resumo).

SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1976. Prognóstico 76/77. São Paulo, 234p.

SCARAMUZZA, L.C., 1950. El control biológico y sus resultados en la lucha contra el barrenador, o perforador de la caña, *Diatraea saccharalis* en Cuba, por medio de la mosca *Lixophaga diatraeae*. Ass. Lat. Amer. Fitop., México, p.262-292.

SILVA, A.G.A.; C.R. GONÇALVES; D.M. GALVÃO; J.L. GONÇALVES; J. GOMES; M.N. SILVA; L. SIMONI, 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministerio da Agricultura, v.1. pte.2.

SILVEIRA NETO, S., 1972. Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da Ordem Lepidoptera, com o uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 183p. (Tese de Libre-Docência).

SILVEIRA NETO, S. e A.C. SILVEIRA, 1969. Armadilha lumino

sa modelo "Luiz de Queiroz". O Solo. Piracicaba, 61  
(2):19-21.

SILVEIRA NETO, S.; E. BERTI Fº; R.P.L. CARVALHO, 1973. Flu  
tuação populacional de algumas pragas da soja em Assis,  
SP. O Solo. Piracicaba, 65(1):21-25.

SILVEIRA NETO, S.; P.S.M. BOTELHO; O. NAKANO, 1974. Comparaç  
ão entre armadilhas de aletas diferentes na atração de  
insetos. O Solo. Piracicaba, 66(1):30-32.

SILVEIRA NETO, S.; R.P.L. CARVALHO; S.B. PARANHOS, 1968. -  
Flutuação da população de pragas de cana-de-açúcar em Pi  
racicaba. In: Reunião Anual da DRB, 1., Piracicaba.  
Anais. p.26-27.

SILVEIRA NETO, S.; R.P.L. CARVALHO; C.J. ROSSETO, 1969. Es  
tudo da broca da figueira, *Azochis gripusalis* Walker  
(Lep., Pyraustidae), pelo emprego de armadilhas lumino  
sas. In: II Reunião Anual da SEB, Recife, p.11-12 .  
(Resumo).

SILVEIRA NETO, S.; T. IGUE; C.J. ROSSETO, 1971. Influência  
de tipos de armadilhas luminosas no pegamento de *Helico*  
*verpa zea* (Bod.)-(Lepidóptera-Noctuidae) e *Utetheisa*  
*ornatrix* (L.)-(Lepidóptera-Arcttidae). In: Congresso  
Brasileiro de Entomologia, 1., Cusco. p.62. (Resumo, 68).

- SILVEIRA NETO, S.; F.M. LARA; T. IGUE; A.C.B. CARRÃO, 1975. Periodicidade de vôo de alguns noctuídeos pragas determinada com armadilha luminosa automática. Anais da SEB Jaboticabal, 4(1):3-11.
- SILVEIRA NETO, S.; O. NAKANO; D. BARBIN; N.A. VILLA NOVA, 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Ceres, 419p.
- SMITH, G.E.F., 1973. Dinâmica populacional do *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901)-(Thysanoptera-Thripidae), na região cacauzeira do Espírito Santo, Brasil. Piracicaba, ESALQ/USP, 65p. (Dissertação de Mestrado).
- SOUZA, H.D., 1941. A broca da cana-de-açúcar e seus parasitos em Campos: contribuição ao estudo de sua infestação. Relatório. Campos, Est. Exp. Cana-de-açúcar, 21p.
- SOUZA, H.D., 1942. A broca de cana-de-açúcar e seus parasitos em Campos, Estado do Rio de Janeiro. Bol. Inst. Exp. Agr., Rio de Janeiro, 4: 22p.
- SOUZA, H.D., 1948. A cigarrinha nos canaviais de Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Bahia. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 32(5):58-62.
- SOUZA, H.D., 1967. As cigarrinhas da cana-de-açúcar e seu controle por inimigos naturais no Estado do Rio de Ja

neiro, IAA/DAP, 19p.

SPARKS, A.N.; R.L. WRIGHT, R.L.; J.P. HOLLINGSWORTH, 1967. Evolution of designs installation of eletric insect traps to colect bollworm moths in Reeves County, Texas . J. Econ. Ent., 60(4):929-936.

STANLEY, J.M. e C.B. DOMINICK, 1970. Funnel size and lamp watege influence on light trap performance. J. Econ. Ent., 63(5):1423-1426.

TARRAGÓ, M.F.S., 1973. Levantamento da Família Noctuidae, através de armadilhas luminosas e influência fenológica na flutuação populacional de espécies pragas, em Santa Maria, RS. Piracicaba, ESALQ/USP, 92p. (Tese de Mestrado).

THORNTWAITE, C.W. e J.R. MATHER, 1955. The water balance. Climatology. Centerton, 8(1):104.

VENTOCILLA, J.A., 1969. Contribuição ao estudo da cigarrinha das pastagens *Zulia entreciana*, Berg. (Homoptera-Cercopidae), na Bahia. In: II Reunião Anual de SEB, Recife, p.49-50. (Resumo).

WALDER, J.M.M., 1976. Estudo da população da *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) em quatro regiões canavieiras do Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 111p.

(Tese de Doutorado).

WALDER, J.M.M.; L.A.M. WALDER; F.M. WIENDL; R.B. SGRILLO ,  
1976. Levantamento populacional de adultos da *Diatraea*  
*saccharalis* (F.) no município de Dois Córregos, São Pau  
lo, Brasil. In: III Congresso Brasileiro de Entomolo  
gia, Maceió, p.153. (Resumo).

WIENDL, F.M. e S. SILVEIRA NETO, 1967. Levantamento da  
população de insetos pelo emprego de armadilhas lumino  
sas. Ciência e Cultura. São Paulo, 19(2):307-308. (Re  
sumo, 135).

WEISS, H.B.; F.A. SORACI; E.E. MACCOY, 1942. The behaviour  
of certain insects to various, wavelengtks of light .  
J.N.Y. Ent. Soc., 50(1):1-35.

WILLIAMS, C.B., 1918. A frogopper on sugarcane in British  
Guiana. Bull. Entom. Res. London, 9(2):163-173.

WILLIAMS, C.B., 1936. The influence of moonlight on the  
activity of certain nocturnal insects. Phil. Trans. Roy.  
Soc., p.222-357.

WILLIAMS, J.R.; J.R. METCALFE; R.W. MUNGOMERY; R. MATHES, -  
1969. Pests of sugarcane. Amsterdam, Elsevier, 568p.