

MANOEL FERNANDO S. TARRAGÓ

ENGENHEIRO AGRÔNOMO
PROFESSOR ASSISTENTE DO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
— UFSM —

**LEVANTAMENTO DA FAMÍLIA NOCTUIDAE, ATRAVÉS DE ARMADILHAS
LUMINOSAS E INFLUÊNCIA FENOLÓGICA NA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL
DE ESPÉCIES PRAGAS, EM SANTA MARIA, RS.**

Orientador: Prof. Dr. Sinval Silveira Neto

Dissertação para obtenção do título
de Mestre, apresentada à Escola Su-
perior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
da Universidade de São Paulo.

PIRACICABA — SÃO PAULO

outubro - 1973

A meus pais,

à minha esposa e

à minha filha

DEDICO

AGRADECIMENTOS

O autor expressa-se sinceramente agradecido a todos que de uma forma ou de outra, colaboraram para a realização deste trabalho, e em especial:

Ao Prof. Dr. Sival Silveira Neto, Docente Livre do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, pela valiosa orientação, sugestões apresentadas e constante incentivo durante a elaboração deste trabalho.

À Universidade Federal de Santa Maria, através do Departamento de Fitotecnia, que me possibilitou frequentar o Curso Pós-Graduação.

Ao Eng^o Agr^o Solon Carvalho, Prof. Assistente do Departamento de Fitotecnia, pela iniciação científica.

Ao Eng^o Agr^o Dionísio Link, Chefe do Departamento de Fitotecnia, pelos auxílios prestados na coleta de dados e valiosa colaboração.

Aos professores e funcionários do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" USP, na pessoa de seu chefe Prof. Dr. Domingos Gallo.

Ao Prof. Ceslau M. Biezanko, pelos auxílios prestados na classificação dos insetos.

À SUBIN e CAPES, pelas bolsas concedidas durante o Curso de Pós-Graduação.

À Disciplina de Física Agrícola do Depto. de Fitotecnia da UFSM, pelo fornecimento dos dados meteorológicos.

Aos Eng^o Agr^o Décio Barbin e Vivaldo Francisco da Cruz pela elaboração da análise estatística.

Ao Prof. Roger Williams, da Ohio State University, Professor Visitante do Departamento de Entomologia da ESALQ - USP, pela versão em inglês.

Ao acadêmico Paulo Sérgio Botelho, pelos auxílios pres
tados.

Ao Sr. Antonio de Pádua Arruda Sérgio pela parte de da
tilografia.

Ao Eng^o Agr^o Ricardo Sgrillo, pelo trabalho fotográfi-
co.

* * *

CONTEÚDO

	Página
Índice de Quadros	VI
Índice das Figuras, Mapas e Gráficos	VII
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA	3
3 - MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1 - Materiais	13
3.2 - Métodos	17
3.2.1 - Índice Fisiográfico	17
3.2.2 - Índice de Diversidade	28
3.2.3 - Análise estatística	28
4 - RESULTADOS	30
4.1 - Levantamento	30
4.2 - Flutuação	37
4.2.1 - Dados obtidos	37
4.2.2 - Análise dos dados	58
4.2.2.1 - Regressão múltipla	58
4.2.2.2 - Correlação simples	63
5 - DISCUSSÃO	65
6 - RESUMO E CONCLUSÕES	73
7 - SUMMARY	76
8 - BIBLIOGRAFIA CITADA	78

ÍNDICE DE QUADROS

	Página
1 - Valores para o cálculo do Índice Fisiográfico do levantamento.	18
2 - Levantamento e distribuição mensal das espécies da Família Noctuidae - Santa Maria, RS.	31
3 - Distribuição mensal das sub-famílias, espécies e indivíduos coletados.	33
4 - Relação entre o Índice de Diversidade (α) e o Índice Fisiográfico (φ) do levantamento.	36
5 - Flutuação mensal das espécies estudadas, durante dois anos.	38
6 - Flutuação média mensal das espécies estudadas. .	39
7 - Cálculo do Índice Fisiográfico.	52
8 - Índice Fisiográfico.	56
9 - Dados meteorológicos do município de Santa Maria	57
10 - Coeficientes de correlação simples, da análise entre os números de mariposas capturadas, com os dados meteorológicos e Índice Fisiográfico.	64

ÍNDICE DE FIGURAS, MAPAS E GRÁFICOS

	Página
<u>Figuras:</u>	
1 - <u>Agrotis ipsilon</u> (Hufnagel, 1776)	14
2 - <u>Anticarsia gemmatilis</u> Huebner, 1818	14
3 - <u>Helicoverpa zea</u> (Boddie, 1850).....	15
4 - <u>Plusia nu</u> Guenée, 1852	15
5 - <u>Pseudaletia adultera</u> (Schaus, 1894)	16
6 - <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E.Smith, 1797)	16
 <u>Mapas:</u>	
1: 3-7/71 → Frutificação, maturação e colheita do ar roz e soja	19
2: 8-10/71 - Espigamento, fim de ciclo e colheita do trigo e aveia. Colheita da lentilha. Plan tio e floração do feijão.	20
3: 11-12/71 - 1- 2/72 - Plantio, desenvolvimento e frutificação do milho, soja, alfafa, batatinha e me- lancia. Fim de ciclo e colheita do fei- jão.	21
4: 3-4/72 - Maturação e colheita do milho e soja. ..	22
5: 5-8/72 - Plantio, desenvolvimento e espigamento do trigo, aveia e lentilha.	23
6: 9-10/72 - Fim de ciclo e colheita do trigo, aveia e lentilha. Plantio e floração do feijão	24
7: 11-12/72 - 1-02/73 - Fim de ciclo e colheita do feijão. Plan- tio, desenvolvimento e frutificação do milho, soja e sorgo.	25

Gráficos:

1 - Distribuição mensal dos noctuideos do levantamento	34
2 - Totais de espécies e indivíduos por sub-família ..	35
3 - Flutuação mensal de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hufnagel) ...	40
4 - Flutuação média mensal de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hufnagel)	41
5 - Flutuação mensal de <u>Anticarsia gemmatilis</u> Huebner	42
6 - Flutuação média mensal de <u>A. gemmatilis</u> Huebner ..	43
7 - Flutuação mensal de <u>Helicoverpa zea</u> (Boddie)	44
8 - Flutuação média mensal de <u>H. zea</u> (Boddie)	45
9 - Flutuação mensal de <u>Plusia nu</u> Guen.	46
10 - Flutuação média mensal de <u>Plusia nu</u> Guen.	47
11 - Flutuação mensal de <u>Pseudaletia adultera</u> (Schaus)	48
12 - Flutuação média mensal de <u>P. adultera</u> (Schaus) ...	49
13 - Flutuação mensal de <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E. - Smith)	50
14 - Flutuação média mensal de <u>S. frugiperda</u> (J.E.Smith)	51

1. INTRODUÇÃO

A família Noctuidae, a maior da Ordem Lepidoptera devido a grande quantidade de gêneros e espécies nela incluídos, é sem dúvida alguma, também a mais importante sob o ponto de vista agrícola, por conter elevado número de espécies prejudiciais às culturas.

O uso de armadilhas luminosas já é bastante difundido, quer na coleta de insetos em levantamentos populacionais, como para o estudo da distribuição geográfica, épocas de ocorrência, flutuação populacional e também para o controle de insetos pragas.

Sendo os representantes da família Noctuidae, insetos de hábitos noturnos e fototrópicos positivos, foi possível o emprego de tais aparelhos no presente trabalho, visando fazer um levantamento da pouco conhecida entomofauna de noctuideos na região de Santa Maria, RS.

Dentre as diversas espécies coletadas, selecionou-se Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1776), Anticarsia gemmatilis Hueb., 1818, Helicoverpa zea (Bod., 1850) Plusia nu Guen., 1852, Pseudaletia adultera (Schaus, 1894) e Spodoptera frugiperda (J.E. Smith, 1797) que são pragas de grande importância na região, para o estudo de suas flutuações populacionais, bem como a influência fenológica nas mesmas.

Sob esse ponto de vista, além da ação dos fatores meteorológicos, avaliou-se a influência da vegetação através do índice fisiográfico, que segundo LEWIS & TAYLOR (82) "é o valor total obtido da soma de valores atribuídos às diferentes porcentagens da área do local onde se processa a amostragem, que atuaram sobre a população das espécies estudadas".

Considerando-se que a determinação das épocas de ocorrência e picos populacionais, são indispensáveis e básicas para o controle racional de qualquer praga na Entomologia Econômica, e um estudo dos fatores que condicionam essas flutuações são aplicações práticas da Ecologia, desenvolveu-se o presente trabalho nos campos experimentais do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, de março de 1971 a fevereiro de 1973.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O uso de fontes de luz para atração e captura de insetos, segundo FROST (35), data de 1835 e a descrição de primeira armadilha foi feita por Lallemant, em 1874.

GALLO et al (43) define armadilhas luminosas, como sendo aparelhos destinados a atrair e capturar insetos de vôo noturno, fototrópicos positivos.

O uso de tais aparelhos está amplamente difundido e suas aplicações segundo HOLLINGSWORTH (66) e HARTSOCK et al (59) são em levantamentos, flutuações de populações, controle de insetos pragas bem como o uso em serviços quarentenários.

Com o avanço nos estudos do fototropismo dos insetos, esses campos de aplicações estão obtendo maiores sucessos.

MORDUE et al (90) descreveram os instrumentos e técnicas para o estudo do eletroretinograma com insetos, TAYLOR et al (139) analisaram vários aspectos a respeito da atração dos insetos pela luz e HOLLINGSWORTH (65) ressalta a importância dos trabalhos que vem sendo desenvolvidos no campo da energia radiante para atração dos insetos.

A partir dos modelos primitivos, o princípio de captura permanece praticamente o mesmo, sendo que as modificações básicas processaram-se nas fontes de luz usadas para atrair os insetos.

Assim, PFRIMMER (104) analisou a sensibilidade dos olhos dos insetos aos diferentes tipos de luz negra.

FROST (40), HOLLINGSWORTH (69), COMMON (17), DEAY et al (25) e BARRET et al (5) prosseguiram nos estudos para determinar a sensibilidade dos olhos dos insetos aos diferentes comprimentos de onda, estabelecendo que entre 300 a 700 μ está a faixa espectral mais favorável para a atração dos insetos, com um máximo em torno de 365 μ .

HOLLINGSWORTH et al (68), estabeleceram através de um tubo em Y, que o comprimento de onda que melhor atrai o Anthonomus grandis Boheman, está entre 490 a 515 μ . GLICK & HOLLINGSWORTH (48) por sua vez, testou 23 fontes de radiação para Platyedra gossypiella (Saund.) e outras pragas do algodão, EARP e STANLEY (32) analisaram o comportamento de diversos esfingídeos diante de espectros de diferentes comprimentos de ondas a diferentes temperaturas HOLLINGSWORTH et al (69), testaram 7 lâmpadas com diferentes quantidades de emissões de ultravioleta para atrair Helicoverpa zea (Bod.) e Trichoplusia ni (Hueb.).

A combinação de lâmpadas de diferentes cores, para a atração de Manduca sexta (Johannson), M. quinquemaculata (Haworth) e Heliothis zea (Bod.), foi testado por LAM & STEWART (79) enquanto SMITH et al (124) determinaram que pico de atração de M. sexta (Johannson), ocorre próximo de 550 μ com um pico secundário de 500 μ . HOLLINGSWORTH et al (70) obtiveram as melhores respostas do ichneumonídeo Campoletis perdistinctus (Viereck) na mesma faixa do espectro.

SODERSTROM (127) e KIRKPATRICK et al (76) trabalhando com pragas de grãos armazenados, observaram a resposta a flashes de luz a diferentes intervalos e a combinação de lâmpadas verdes com ultravioleta, respectivamente.

Paralelamente a esses testes, diversos pesquisadores idealizaram novos tipos de armadilhas, como FROST (37) que montou uma armadilha com novo modelo de aletas e LOOMIS (84) que testou um novo tipo de armadilha para pernilongos denominada

Minnesota, enquanto OATMAN & RODER (98), HARDING et al (55) e HARDWICK (56) utilizaram outros tipos de armadilhas na coleta de insetos. Ainda HARREL et al (57) compararam armadilha de sucção com armadilha luminosa e BIDLINGMAYER (10) comparou tipos de armadilhas para captura de mosquitos, enquanto STANLEY & DOMINICK (131) testaram armadilhas com funis de diferentes diâmetros, constatando que os lepidopteros caíram em maior número no funil de 46 cm de diâmetro.

GOODENOUGH & SNOW (50) compararam armadilhas de eletrocussão com armadilhas luminosas e adesivas, concluindo que a de eletrocussão foi a mais eficiente na coleta de Heliothis virescens (F.)

Por outro lado, COMMON & UPTON (18), HARRENDORF & KEASTER (58) e DICKERSON et al (26) idealizaram dispositivos que colocados debaixo da armadilha, permite separar lepidopteros dos demais insetos, principalmente coleopteros, enquanto HORSFALL (73), KING et al (75) e HARTSTACK & HOLLINGSWORTH (60) adaptaram na parte inferior das armadilhas, mecanismos automáticos capazes de separar os insetos nos diferentes intervalos de tempo, e HORSFALL (72) que montou uma armadilha para determinar a direção de vôo dos insetos.

No Brasil, SILVEIRA NETO & SILVEIRA (116) descreveram um novo tipo de armadilha, denominada modelo "Luiz de Queiroz" e que quando comparada com o modelo americano empregado pelo USDA, SILVEIRA NETO et al (120) constataram ser mais eficiente, principalmente na coleta de noctuideos.

É entretanto, em levantamentos da entomofauna que as armadilhas são empregadas em grande escala.

Nos Estados Unidos, DIRKS (28) realizou um levantamento de quatro anos na Estação Agrícola Experimental de Maine, com estudos biológicos das mariposas daquela região e KNUTSON (77) estudou os noctuideos pragas na Estação Experimental de Minnesota, com sua distribuição anual.

Trabalhos semelhantes foram desenvolvidos por MERKL & PFRIMMER (89) que realizaram um levantamento em Stoneville, Miss. e Tallulah, La., durante 1954 e DONAHUE (29) na Índia, que registrou a coleta de quatro espécies de borboletas em ar

madilhas luminosas, enquanto FROST (38) fez um levantamento dos insetos que ocorreram durante o inverno na Estação Biológica de Archbold, na Florida, estudando a ocorrência e distribuição dos mesmos, correlacionando-os com os fatores meteorológicos. Ainda FROST (39) através de um levantamento de 4 anos, dá uma relação completa de todos os insetos coletados na referida estação.

OSTMARK (100) através de armadilha luminosa, realizou um levantamento das espécies de Coleopteros das fam. Scolytidae e Platypodidae e STEWART & LAM (138) fizeram um levantamento dos insetos das florestas na Carolina do Norte, coletando 37 espécies.

No Brasil, os trabalhos de levantamentos e flutuações de população de insetos com armadilhas luminosas, foram iniciados por WIENDL & SILVEIRA NETO (146) que realizaram um levantamento dos insetos capturados durante um ano em Piracicaba.

Posteriormente, GALLO et al (42) publicaram o resultado de um ano de coletas na Copereste em Ribeirão Preto, enquanto CARVALHO et al (16) em Santa Maria, RS, realizaram um levantamento das espécies de noctuídeos durante cinco meses.

Embora sem o uso de armadilhas luminosas, outros levantamentos foram feitos, como o de ZIKAN & ZIKAN (148) que trabalhando no Itatiaia e Mantiqueira, relacionaram 48 famílias, 929 gêneros e 2541 espécies de lepidopteros.

Outro campo muito explorado com o uso de armadilhas luminosas, é o estudo das flutuações populacionais dos insetos, como fizeram OATMAN & BROOKS (96), OATMAN & LEGNER (97) e OATMAN (95) que registraram a flutuação de população das pragas dos pomares de macieiras e cerejeiras, enquanto TOMLINSON (141) observou que Acrobasis vaccinii Riley apresenta picos populacionais em fins de junho e início de julho.

Nos Estados Unidos, PARENCIA et al (103) e GLICK & GRAHAM (49) estudaram as flutuações de população das principais mariposas pragas do algodão.

Na cultura do milho, as pragas tiveram suas flutuações registradas por DEAY et al (24) e EVERLY & BARRET Jr. (34)

em Indiana, enquanto no Texas GENTRY et al (47) estudaram as flutuações de Heliothis zea (Bod.) e H. virescens (F.) durante os anos de 1966, 67 e 68.

Na Carolina do Norte, STEWART et al (134) determinaram as épocas de ocorrência de Manduca sexta (Johannson), M. quinquemaculata (Haworth) e Heliothis zea (Bod.), enquanto no Texas, COWAN et al (20) estudaram a flutuação da Platyedra gos sypiella (Saund.) durante 19 anos e VAIL et al (145) na Califórnia, analisaram a flutuação populacional de Trichoplusia ni (Hueb.), H. zea (Bod.), Pseudaletia unipuncta (Haworth) e Prodenia ornithogalli (Guen.).

Na Italia, PROTA & DELRIO (108) registraram a flutuação da população da Ostrinia nubilalis (Hueb.) e da Sesamia nonagrioides (Lef.), e no México, PACHECO & RODRIGUEZ (102) analisaram a distribuição anual de diversas pragas.

Em nosso país, SILVEIRA NETO et al (115) estudaram a flutuação populacional das pragas da cana de açúcar em Piracicaba, correlacionando com a temperatura e umidade. Ainda SILVEIRA NETO et al (119) determinaram a flutuação das pragas do arroz no Vale do Paraíba, enquanto CARVALHO (15) estudou a flutuação populacional de Spodoptera frugiperda (J.E. Smith), em diversos municípios de São Paulo.

Através de uma rede de armadilhas, distribuídas em 9 localidades do Estado de São Paulo, SILVEIRA NETO (113) realizou um levantamento de insetos que totalizou 14 ordens, 118 famílias, 701 espécies e 71 032 indivíduos, bem como, estudou a flutuação da população de diversos lepidópteros considerados pragas, correlacionando também, com os dados meteorológicos. Em Assis, SP, algumas pragas da soja, tiveram sua flutuação populacional registrada por SILVEIRA NETO et al (122).

Diversos são os fatores que influem na coleta de insetos com armadilhas luminosas, e entre eles estão as condições climáticas, sendo a temperatura mínima, chuva, vento, neblina, lua, periodicidade e nuvens os mais importantes, conforme HOLLOWAY (71), enquanto HOLLINGSWORTH et al (67) analisaram

o efeito do vento na coleta de insetos. Ainda ZIMMERMAN & CAMP BELL (149) registraram as variações das lâmpadas ultravioleta diante das mudanças da temperatura e do vento, enquanto que ABREU (1) e SMITH (123) utilizaram a análise de regressão múltipla para avaliar a influência de fatores meteorológicos e fenológicos na distribuição dos insetos.

A influência da lua na coleta de insetos, foi observada por PROVOST (109) e BIDLINGMAYER (9) que estudaram esse fenômeno trabalhando com mosquitos e BOWDEN & MORRIS (12) que determinaram ser a fase da lua nova a mais propícia para a coleta de lepidopteros, pois a lua cheia provoca a dispersão dos insetos, enquanto NEMEC (94), estudou a influência das fases da lua na captura de Heliothis zea (Bod.).

Não menos importante na coleta de insetos, é a altura de vôo dos mesmos conforme observaram STEWART & LAM (135) que colocaram armadilhas desde o nível do solo até a altura de 30 m., obtendo maiores coletas nas armadilhas mais baixas, e DAY & REID (22) que estudaram as alturas de maior coleta e também a influência da lua na captura de Conoderus falli Lane, enquanto TOMLINSON (144) nos Estados Unidos determinou que para as pragas da videira, a melhor altura da armadilha é no nível das plantas. FROST (36) estudou as alturas de maior captura para os diversos insetos.

A respeito das horas de maior atividade de vôo dos insetos, GRAHAM et al (51) observaram a atividade noturna de seis espécies de mariposas pragas do algodão.

STEWART et al (133) observaram que os machos de Manduca sexta (Johannson) ocorrem em maior número das 21 as 22 h, parando as 5 h da manhã, enquanto as fêmeas tem o pico entre as 20 e 21 h passando a diminuir na madrugada, para Heliothis zea (Bod.) o pico é a 1 h.

STEWART & LAM (136) estabeleceram as horas de maior ocorrência de diversas pragas na Carolina do Norte. Em Massachusetts, TOMLINSON (143) observou as horas de maior captura para Acrobasis vaccinii Riley e na Georgia, TEDDERS & EDWARDS (140) afirmam que as fêmeas de Laspeyresia caryana (Fitch) tem

o pico na primeira hora após o escurecer e que os machos depois de uma a tres horas após o escurecer.

SNOW et al (126) nos Estados Unidos e SILVEIRA NETO et al (121) no Brasil, fizeram uma estimativa da densidade populacional da Helicoverpa zea (Bod.), através da marcação e soltura.

Ainda através do método de marcação e soltura, HARTSTACK et al (62) estabeleceram os espaços entre armadilhas, para controlar e fazer levantamento de populações de insetos. Por sua vez, HARTSTACK et al (61) colocaram em torno da armadilha luminosa, bandejas com óleo e água em círculos a diferentes distâncias, para medir a eficiência da armadilha e STEWART et al (137) estudaram a influência da distância para a atração de Manduca sexta (Johannson) e Heliothis zea (Bod.).

Outro campo bastante explorado com o uso de armadilhas luminosas, é o controle de insetos pragas.

PFRIMMER et al (105) estudaram o controle da lagarta rosada com dois tipos de armadilhas e LOOMIS & HANKS (85) tentaram o controle de Culex tarsalis Coquillett.

Na cultura do fumo, diversos pesquisadores dedicaram-se ao controle dos insetos pragas, como LAWSON et al (80) na Carolina do Norte, que reduziram 76% e 89% de machos de Protoparce sexta (Johannson) e P. quinquemaculata (Haworth) e 55% e 58% de fêmeas respectivamente e STANLEY et al (130) que determinaram o uso de tres armadilhas/milha quadrada, para reduzir as populações de Manduca sexta (Johannson) e M. quinquemaculata (Haworth).

GENTRY et al (45) tiveram bons resultados no controle de Manduca sexta (Johannson) e M. quinquemaculata (Haworth) através de armadilhas luminosas, enquanto HAYS (63) que montou uma rede de 300 armadilhas, LAM et al (78) e JONES & THURSTON (74) não obtiveram sucesso no controle das mesmas pragas.

SMITH & CANTELO (125) compararam armadilhas equipadas com 1 e com 4 lâmpadas BL, sem haver diferença significativa na captura de Manduca sexta (Johannson).

Na cultura do pepino, DEAY (23) obteve boa proteção dessa cucurbitacea no controle da Diabrotica vittata (L.) e D.

duodecimpunctata Barber com auxílio de armadilhas luminosas combinadas com aplicações de Dieldrim.

Para o controle de Heliothis zea (Bod.), SPARKS et al (129) trabalharam com 5 modelos de armadilhas, STEWART (132) tentou controlar essa praga além de Manduca sexta (Johanson) e Spodoptera frugiperda (J.E.Smith) enquanto GRAHAM et al (52) usaram uma densidade de 1,6 armadilhas por acre durante dois anos, todos sem conseguirem bons resultados.

PROTA (107) usou armadilhas luminosas para defender o milho do ataque da Sesamia nonagrioides (Lef.) e Ostrinia nubilalis (Hueb.), conseguindo bons resultados, tendo as parcelas protegidas pelos aparelhos, apresentado um rendimento de 20 Kg/Ha a mais que a testemunha.

No Texas, NEMEC (93) usou holofotes virados para a cultura de algodão visando controlar as mariposas de espécies pragas através da inatividade do adulto perante a luz contínua. Conseguiu de 85% a 95% de redução na postura.

OATMAN & RODER (98) usaram armadilhas luminosas para controlar pragas de pomar.

No Brasil, GALLO et al (41) usando duas armadilhas luminosas, conseguiram 87,2% de controle da broca da cana Diatæa saccharalis (Fabr.), em Piracicaba, SP.

SILVEIRA NETO (112) trabalhando com diferentes culturas, obteve 75,5% de eficiência contra a Neoleucinodes elegantalis (Guen.) em tomateiro; em cucurbitáceas, conseguiu 85,4% de sucesso contra as brocas Margaronia hyalinata (L.) e M. nitalis (Cr.), e em figueira, contra a broca Azochis gripusalis Walk. obteve 73,7% de eficiência num raio de 150 metros. Ainda SILVEIRA NETO et al (117) alcançaram um controle de 53,5% contra a broca da figueira.

Em Valinhos, SP, SILVEIRA NETO et al (118) não conseguiram bons resultados ao tentar controlar Grapholita molesta (Busk) em maçã.

CARVALHO et al (15) também não obteve resultados favoráveis na tentativa de controlar a lagarta do cartucho Spodoptera frugiperda (J.E.Smith).

Procurando determinar a porcentagem de fêmeas acasaladas, capturadas pela armadilha, TOMLINSON (142) afirma haver uma relação em Acrobasis vaccinii Riley, de 2 machos para 3 fêmeas, sendo que $2/3$ das fêmeas estavam com ovos e 50% eram virgens.

Também o controle integrado é feito através de armadilhas luminosas, principalmente com feromônios e fêmeas virgens, como fez GEIER (44) com feromônio de Cydia pomonella L. e HENNEBERRY et al (64) que procurando aumentar a coleta de Trichoplusia ni (Hueb.), combinaram armadilha luminosa com fêmeas virgens presas numa gaiola junto a armadilha.

WOLF et al (147) compararam armadilhas luminosas associadas a fêmeas virgens, e a feromônio com a eficiência apenas da luz, encontrando para Trichoplusia ni (Hueb.) maior atração para as referidas combinações.

A combinação de armadilha com feromônio de Platiedra gossypiella Saund., coletou maior número de mariposas do que apenas a armadilha luminosa, conforme observou GUERRA et al (53).

Para aumentar a coleta de Manduca sexta (Johannson), ALLEN et al (3) usaram feromônio e MC FADDEN & LAM (87), observaram que a armadilha luminosa com fêmeas virgens de M. sexta (Johannson), atraiu quatro vezes mais do que a armadilha apenas com luz, enquanto CANTELO & SMITH (14) obtiveram resultados semelhantes.

CANTELO & SKOV (13) observaram o tempo de vida das fêmeas virgens de Manduca sexta (Johannson) em gaiolas associadas a armadilhas luminosas.

NELSON (92) comenta a possibilidade futura de controlar os insetos utilizando energia eletromagnética, som e ultrassom, enquanto AGEE & WEBB (2) trabalhando com armadilhas luminosas equipadas com ultrassom, observaram que essa combinação reduziu de 50% a 80% a captura de Heliothis zea (Bod.) e Ostrinia nubilalis Hueb., comparando com uma armadilha equipada apenas com a lâmpada ultravioleta.

A combinação de armadilhas luminosas com inseticidas e Bacillus thuringiensis Berliner, deu resultados favoráveis contra Heliothis virescens (Fabr.) e Trichoplusia ni (Hueb.) conforme GENTRY et al (46).

SILVEIRA NETO et al (117), conseguiram elevar de 66,5% para 75% a eficiência de controle contra Azochis gripusalis Walk usando armadilhas luminosas e DDT a 0,1% de p.a.

Tratando sobre índice de diversidade, HAIRSTON (54) faz considerações a respeito da abundância das espécies e organização de uma comunidade, MC INTOSH (88) faz um levantamento dos usos do índice de diversidade, enquanto DICKMAN (27) apresenta algumas fórmulas propostas para o cálculo do índice.

MURDOCH et al (91) calcularam o índice de diversidade para os homópteros de árvores em Michigan e OWEN & CHANTER (101) analisaram a abundância estacional e a diversidade das espécies do gênero Charaxes (Nymphalidae) em Sierra Leone, África.

A família Noctuidae tem sua importância ressaltada por COSTA LIMA (19) e SILVA et al (111) que referem-se às espécies pragas dessa família, como vivendo em uma série de plantas hospedeiras.

Foi estimado por CARVALHO et al (15) que Spodoptera frugiperda (J.E.Smith) causa um prejuízo médio de 20% na produção de milho, enquanto ORLANDO (99) atribue a Helicoverpa zea (Boddie) uma redução de 7% em grãos de milho.

Outros trabalhos foram desenvolvidos visando determinar os prejuízos e controle das pragas da Fam. Noctuidae, como fizeram AMARAL (4) para Pseudaletia adultera (Schaus), CRUZ et al (21) para Anticarsia gemmatilis Hueb. e MARICONI (86) para Agrotis ipsilon (Hufnagel), enquanto BERTELS & FERREIRA (8) registraram Plusia nu Guen. como praga de soja no Rio Grande do Sul.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Materiais

No presente trabalho, utilizou-se uma armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz", conforme descrição de SILVEIRA NETO & SILVEIRA (116), equipada com lâmpada fluorescente ultravioleta de 15 watts, modelo F15 T8/BL, marca GE.

Esse aparelho foi instalado inicialmente, junto a uma lavoura de arroz do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Santa Maria, onde permaneceu de março a julho de 1971, sendo posteriormente transportado para os campos experimentais do Departamento de Fitotecnia, onde ficou de agosto de 1971 a fevereiro de 1973, completando dois anos de coletas.

Estudou-se a flutuação populacional das seguintes espécies da Fam. Noctuidae com respectivas sub-famílias, segundo BIEZANKO & RUFFINELLI (11).

- a) Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1776)
Agrotinae (fig. 1)
- b) Anticarsia gemmatilis Huebner, 1818
Erebinae (fig. 2)
- c) Helicoverpa zea (Boddie, 1850)
Heliothidinae (fig. 3)
- d) Plusia gamma Guenée, 1852
Plusiinae (fig. 4)
- e) Pseudaletia adultera (Schaus, 1894)
Hadeninae (fig. 5)
- f) Spodoptera frugiperda (J.E.Smith, 1797)
Acronyctinae (fig. 6)

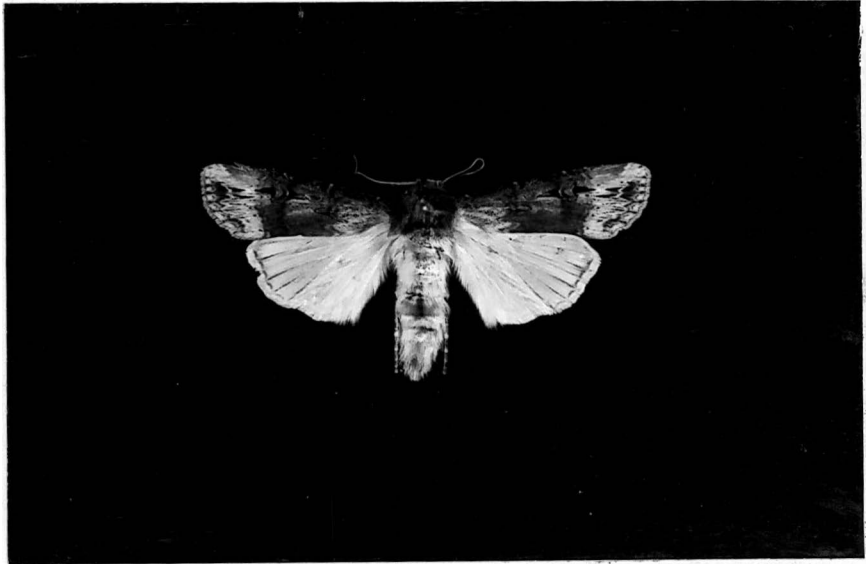


Fig. 1 - Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1776)

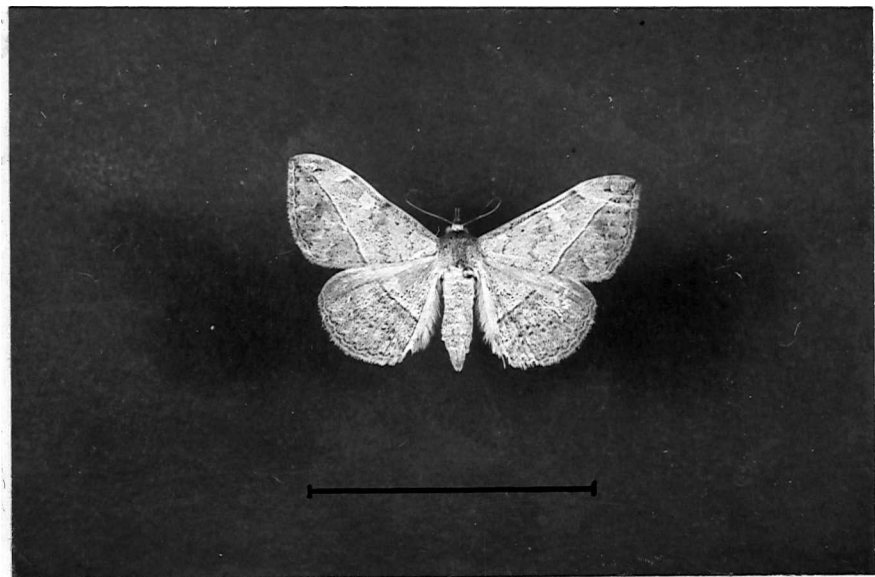


Fig. 2 - Anticarsia gemmatilis Huebner, 1818

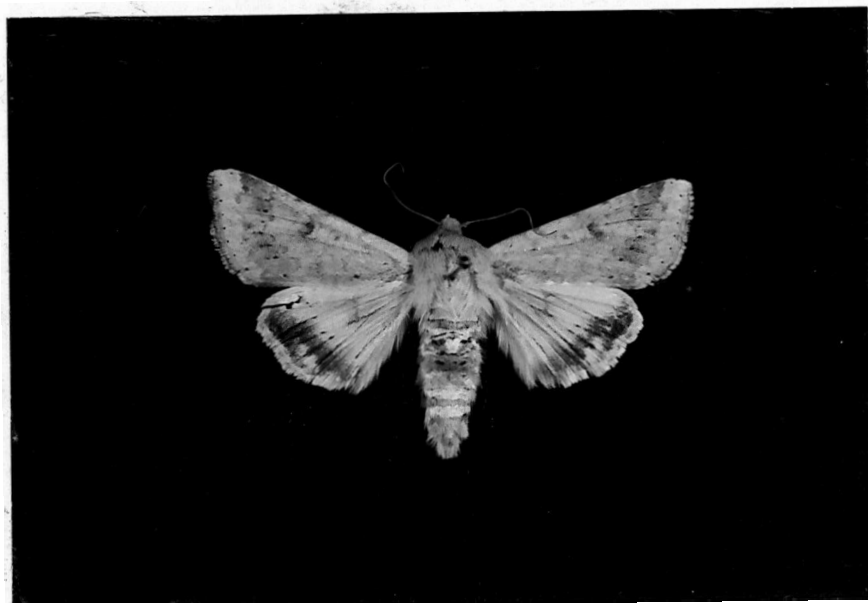


Fig. 3 - Helicoverpa zea (Boddie, 1850)

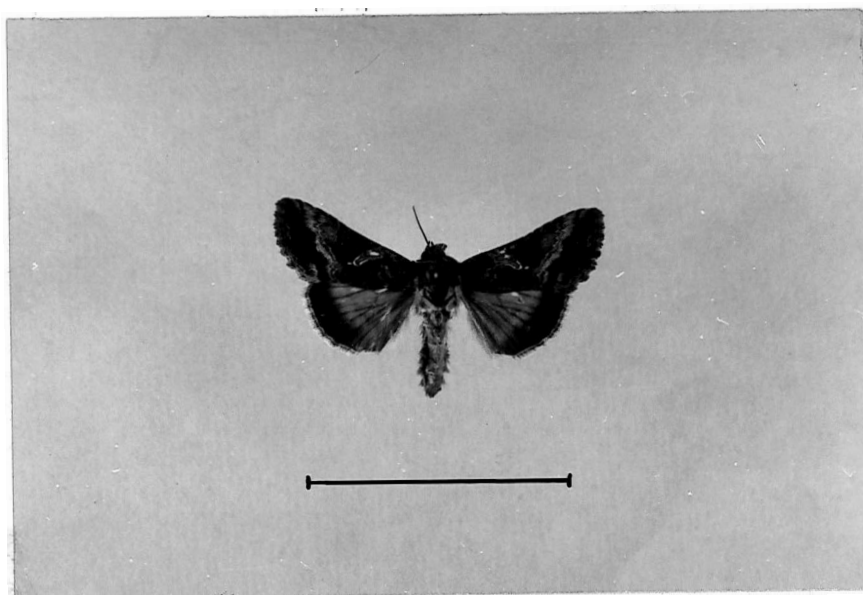


Fig. 4 - Plusia nu Guenée, 1852

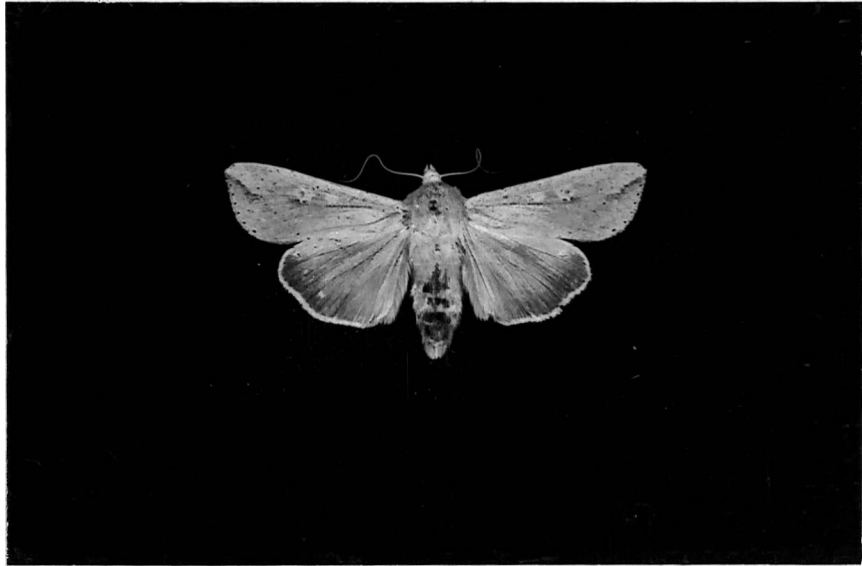


Fig. 5 - Pseudaletia adultera (Schaus, 1894)

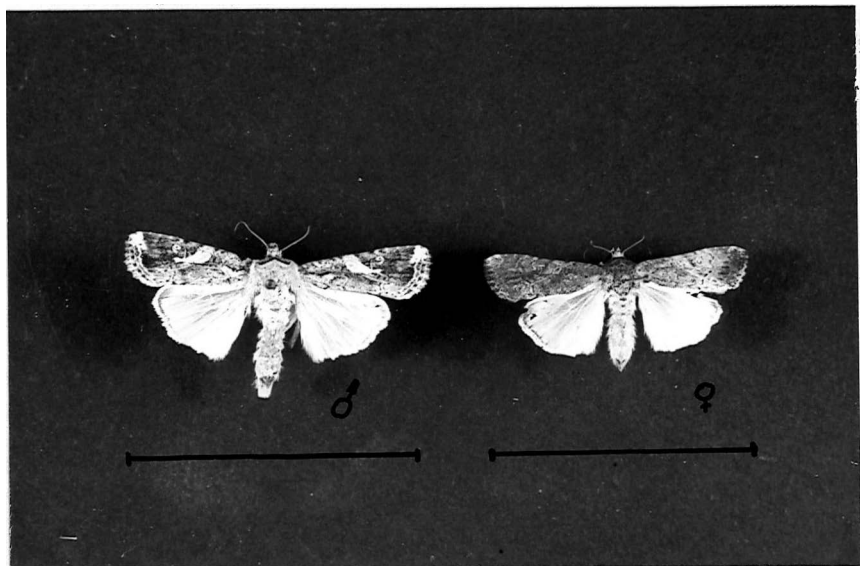


Fig. 6 - Spodoptera frugiperda (J.E.Smith, 1797)

Os dados meteorológicos de pressão barométrica (Pb), temperatura máxima (TM), temperatura mínima (Tm), temperatura média (TA), umidade relativa (UR), nebulosidade (N), precipitação (PR), evaporação (Evp), insolação (I) e velocidade do vento (VV), foram obtidos da Estação Climatológica Principal do 8º DISNE, sito no campo experimental do Departamento de Fitoecnia - CCR - Univ. Fed. de Santa Maria, através da Disciplina de Física Agrícola do Curso de Agronomia da UFSM.

3.2. Métodos

3.2.1. Índice Fisiográfico

Para a determinação da influência da vegetação, calculou-se o índice fisiográfico da área de ação da armadilha, através da confecção de mapas mensais.

Para a coleta dos insetos, a armadilha permanecia ligada durante 4 noites por semana e o material coletado era imediatamente catalogado.

O número de adultos capturados, foi agrupado mensalmente, para o estudo de sua distribuição e flutuação populacional.

Os insetos foram classificados através do envio de exemplares ao especialista em Lepidopteros, Dr. Ceslau M. Bizanko de Pelotas, Rio Grande do Sul, bem como por comparações com exemplares das coleções do Depto. de Entomologia da ESALQ e Disciplina de Entomologia do Curso de Agronomia da UFSM, realizadas pelo autor, com a colaboração dos Drs. Sinval Silveira Neto, Dionísio Link e Solon Carvalho.

A escolha das espécies selecionadas para o estudo da flutuação foi feita considerando-se:

- a) serem espécies pragas na região;
- b) terem ocorrido em número que permitisse o estudo da flutuação, desprezando-se aquelas de importância econômica, porém com ocorrência ocasional, pois segundo SOUTHWOOD (128) o número mínimo para a análise de flutuações é de 10 indivíduos.

Para o cálculo do índice fisiográfico, seguiu-se o seguinte roteiro:

a) Determinação, numa planta do local, da área de influência da armadilha, que é de 10 Ha, segundo LEWIS & TAYLOR (82) traçando-se um círculo de raio correspondente (175m) e as sinalando, nesse círculo, todos os detalhes. Tendo, durante o período de coleta, ocorrido rotações de culturas na área de ação da armadilha, e considerando-se, as épocas das diferentes fases de desenvolvimento das mesmas, segundo LEAL (81), fez-se necessária a confecção de 7 mapas que serviram de base para o cálculo porcentual dos detalhes do terreno, conforme mapas de 1 a 7, apresentados nas páginas seguintes.

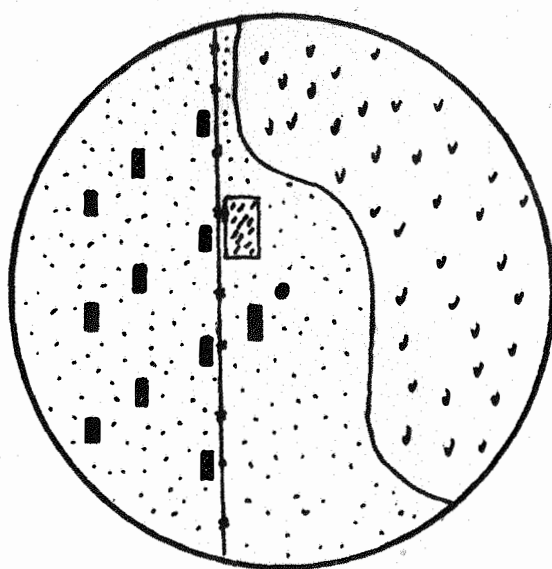
b) Atribuição de valores a cada um dos detalhes do terreno.

b.1. Levantamento

Para o cálculo do índice fisiográfico do levantamento, foi estabelecida a seguinte tabela de valores, baseada em SILVEIRA NETO (114), sem levar em consideração as diferentes fases de desenvolvimento da planta, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Valores para o cálculo do Índice Fisiográfico do levantamento

Detalhe do terreno	Grau fisiográfico
I) Estradas e construções	0
II) Terrenos arados e gramados	1
III) Campo	2
IV) Culturas anuais	3

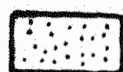


Nm

esc.: 1:5000

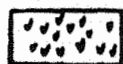
Legenda

% de área



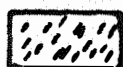
Campo

61,50 %



Arroz

37,12 %



Soja

0,91 %



Construções

0,47 %

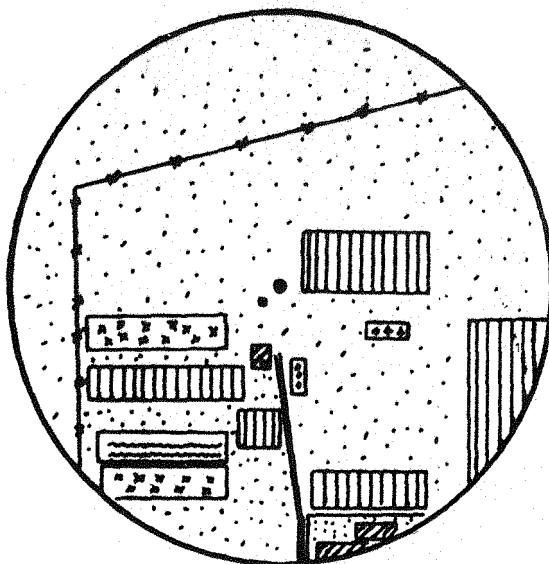


Local da armadilha






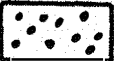


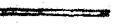



Cerca de arame

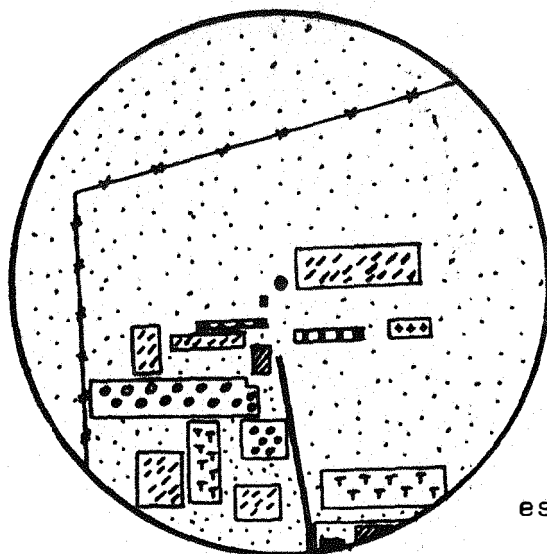
Mapa 1 : 3-7/71 - Frutificação, maturação e colheita do arroz e soja.



esc.: 1:5000

Legenda	% da área
 Campo	83,15%
 Terra lavrada	9,64%
 Aveia	4,02%
 Trigo	1,72%
 Feijão	0,34%
 Lentilha	0,25%
 Construções	0,58%
 Cerca de arame	
 Estrada	0,30%
 Local da armadilha	

Mapa 2 : 8-10/71 - Espigamento, fim de ciclo e colheita do trigo e aveia. Colheita da lentilha. Plantio e floração do feijão.

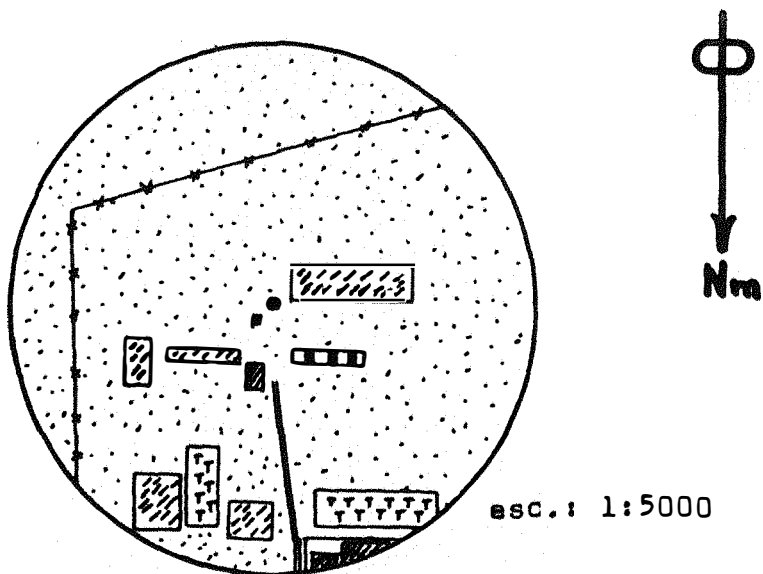




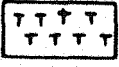



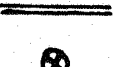

esc.: 1:5000



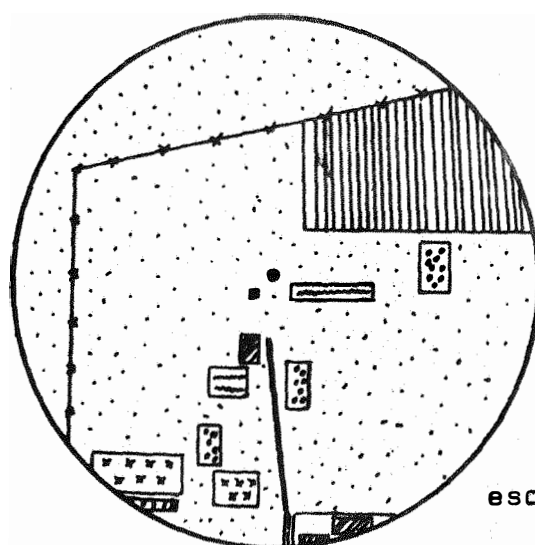
Legenda	% da área
	Campo 89,12
	Soja 5,08
	Milho 3,14
	Batatinha 0,83
	Alfafa 0,36
	Feijão 0,34
	Melancia 0,25
	Construções 0,58
	Cerca de arame
	Estrada 0,30
	Local da armadilha

Mapa 3 : 11-12/71-1-2/72 = Plantio, desenvolvimento e frutificação do milho, soja, alfafa, batatinha e melancia. fim de ciclo e colheita do feijão.




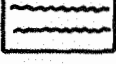



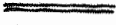



Legenda	% da área
	Campo 90,54 %
	Soja 5,08 %
	Milho 3,14 %
	Alfafa 0,36 %
	Construções 0,58 %
	Cerca de arame
	Estrada 0,30 %
	Local de armadilha

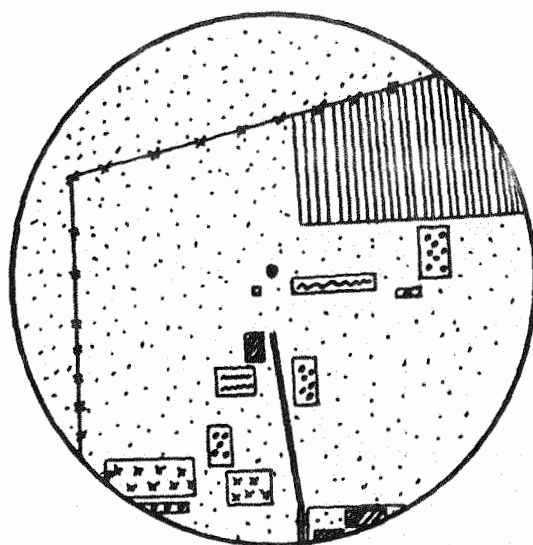
Mapa 4 : 3-4/72 - Maturação e colheita do milho e soja.



esc.: 1:5000

Legenda	% da área
 Campo	82,30 %
 Aveia	2,18 %
 Lentilha	1,93 %
 Trigo	1,10 %
 Terra lavrada	11,61 %
 Construções	0,58 %
 Cerca de arame	
 Estrada	0,30 %
 Local da armadilha	

Mapa 5 : 5-8/72 - Plantio, desenvolvimento e espigamento do trigo, aveia e lentilha.



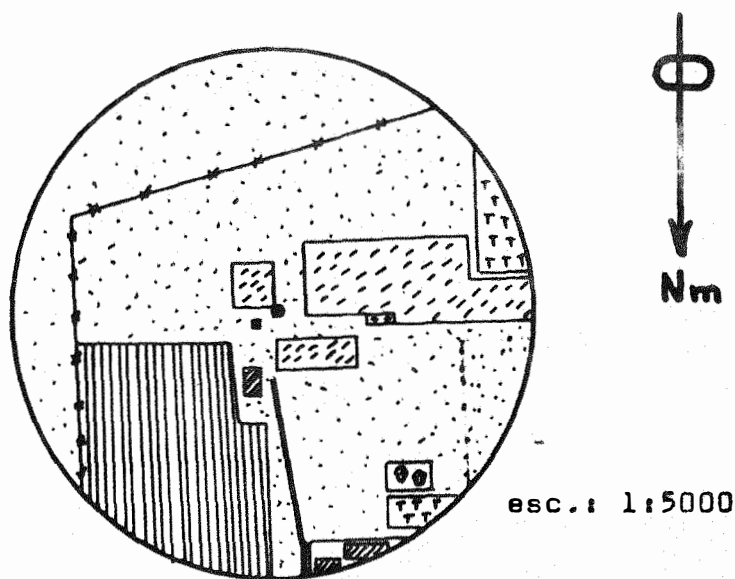
esc.: 1:5000


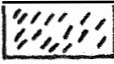

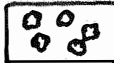
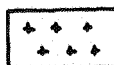





Legenda

% da área

	Campo	82,10 %
	Aveia	2,18 %
	Lentilha	1,93 %
	Trigo	1,10 %
	Feijão	0,20 %
	Terra lavrada	11,61 %
	Construções	0,58 %
	Cerca de arame	
	Estrada	0,30 %
	Local da armadilha	

Mapa 6 : 9-10/72 - Fim de ciclo e colheita do trigo, aveia e lentilha. Plantio e floração do feijão.



Legenda	% da área
 Campo	70,15 %
 Soja	8,85 %
 Milho	3,02 %
 Sorgo	0,53 %
 Feijão	0,20 %
 Terra lavrada	16,37 %
 Construções	0,58 %
 Cerca de arame	
 Estrada	0,30 %
 Local da armadilha	

Mapa 7 : 11-12/72 - 1-2/73 - Fim de ciclo e colheita do feijão.
Plantio, desenvolvimento e frutificação do milho, soja e sorgo.

b.2. Flutuação

Considerando-se as especificidades das espécies quanto aos estágios de desenvolvimento das culturas hospedeiras, fez-se necessário sub-dividir os mapas básicos em mapas mensais, obtendo-se no total 24 mapas.

A seguir, para as pragas selecionadas, estabeleceu-se tabelas de valores em função da preferência da mesma em relação às diferentes culturas hospedeiras e seus diversos estágios de desenvolvimento, assim especificados:

Agrotis ipsilon (Hufnagel)

Estágios da cultura	Graus fisiográficos por cultura		
	Feijão, batata e melancia	Soja, trigo, aveia e sorgo	Arroz e milho
Plantio e germinação	10	10	10
Início de desenvolvimento	8	8	1
Máximo de desenvolvimento	6	2	1
Frutificação	2	2	1
Fim de ciclo	2	2	1
Colheita	1	1	1

Anticarsia gemmatilis Huebner

Estágios da cultura	Graus fisiográficos por cultura	
	Soja e feijão	Arroz, aveia, trigo, sorgo, milho, melancia e alfafa
Plantio e germinação	4	4
Início de desenvolvimento	6	6
Máximo de desenvolvimento	10	10
Frutificação	10	8
Fim de ciclo	2	2
Colheita	1	1

Helicoverpa zea (Boddie)

Estágios da cultura	Graus fisiográficos por cultura	
	Milho	Demais culturas
Plantio e germinação	2	2
Início de desenvolvimento	4	4
Máximo de desenvolvimento	6	6
Frutificação	10	8
Fim de ciclo	2	2
Colheita	1	1

Plusia nu Guenée

Estágios da cultura	Graus fisiográficos por cultura	
	Soja	Demais culturas
Plantio e germinação	4	4
Início de desenvolvimento	6	6
Máximo de desenvolvimento	10	10
Frutificação	10	8
Fim de ciclo	2	2
Colheita	1	1

Pseudaletia adultera (Schaus)

Estágios da cultura	Graus fisiográficos por cultura	
	Para todas as culturas	
Plantio e germinação	4	
Início de desenvolvimento	6	
Máximo de desenvolvimento	10	
Frutificação	8	
Fim de ciclo	2	
Colheita	1	

Spodoptera frugiperda (J.E.Smith)

Estágios da cultura	Graus fisiográficos por cultura	
	Milho	Demais culturas
Plantio e germinação	8	4
Início de desenvolvimento	10	6
Máximo de desenvolvimento	6	10
Frutificação	4	8
Fim de ciclo	2	2
Colheita	1	1

Obs.: Culturas não atacadas e campo receberam grau 1 (um).

c) Multiplicação dos graus fisiográficos pelas respectivas porcentagens da área ocupada, e soma desses valores. O resultado foi o índice fisiográfico, num total de 24 índices para cada praga.

3.2.2. Índice de Diversidade

Para os dados do levantamento, devido às rotações nas culturas da área de influência da armadilha, conforme mapas já apresentados, foi possível calcular-se também o índice de diversidade para essas 7 situações, relacionando-se o número de espécies (S) e o número de indivíduos (N) coletados, segundo o método matemático de Margalef, cuja fórmula é:

$$\alpha = \frac{(S - 1) \times 0,4343}{\log N}$$

Finalmente calculou-se uma regressão linear simples segundo PIMENTEL GOMES (106), entre os índices de diversidade (α) e fisiográfico (ρ) do levantamento.

3.2.3. Análise Estatística

A análise da relação do número de mariposas capturadas, com os dados meteorológicos e com o índice fisiográfico da flutuação durante os 24 meses, foi feita pelo cálculo do

coeficiente de correlação linear simples (r) e coeficiente de regressão linear múltipla (R) segundo DRAPER & SMITH (31);

Para o cálculo da regressão múltipla, foram usadas as variáveis independentes, pressão atmosférica (X_1), temperatura máxima (X_2), temperatura mínima (X_3), temperatura média (X_4), umidade relativa (X_5), nebulosidade (X_6), precipitação (X_7), evaporação (X_8), insolação (X_9), velocidade do vento (X_{10}) e índice fisiográfico (X_{11}).

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

a) significância da equação, por ordem de importância das variáveis;

b) porcentagem da explicação do fenômeno através do coeficiente de determinação (R^2).

O limite usado no selecionamento das variáveis foi $t = 1,58$, que é o teste para o parâmetro.

O teste da regressão múltipla é explicado pelo valor de F .

Essas análises foram desenvolvidas no computador da Unidade de Processamento de Dados, anexo do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ - USP.

4. RESULTADOS

4.1. Levantamento

Os insetos coletados através da armadilha luminosa, forneceram dados de dois anos sobre os noctuídeos que ocorrem em Santa Maria - RS, apresentando os seguintes totais:

Sub-famílias	-	11
Espécies	-	69
Indivíduos	-	3528

Os resultados discriminados desse levantamento, seguem expostos no Quadro 2, em ordem alfabética das sub-famílias e espécies, bem como o número de indivíduos coletados mensalmente.

No Quadro 3 está apresentada a distribuição mensal das sub-famílias, espécies e indivíduos, cuja representação gráfica destes últimos, encontra-se no Gráfico 1.

Os totais das espécies e indivíduos por sub-família, estão representados graficamente no Gráfico 2.

E finalmente, os resultados do cálculo dos índices de diversidade e fisiográfico do levantamento, e a relação entre os mesmos, encontra-se no Quadro 4.

(Continuação)

	1971												1972												1973			TOTALS
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	1973			
Sub-familia Erébinae																												
<i>Alebrama argillacea</i> (Huebner)															2	3	1										6	
<i>Anomis oriza</i> Huebner			1	1												1	1										4	
<i>Anticarsia gemmatilla</i> Huebner	82									1	10	67	31									2	3	17		223		
<i>Dainopa suggesta</i> Hampson																2											3	
<i>Dainopa ybata</i> Schaus																1											1	
<i>Eucalyptra grisea</i> Schaus																2											2	
<i>Eulepidotis distracta</i> Walker																											1	
<i>Hypocala andromene</i> (Cramer)									9	1																	11	
<i>Hypocala argentea</i> Schaus									2																		3	
<i>Pteroma sarilla</i> Schaus																	1										1	
<i>Phrodita fasciata</i> Jones									1	2																	4	
<i>Scolocampa carbonelli</i> Biezanko									3																		3	
<i>Salenis sueroideus</i> Guenée	2	1									2	14	5	2													26	
Sub-familia Hadeninae																												
<i>Chabuata major</i> Guenée																		1									7	
<i>Dargida meridionalis</i> Hampson				1					3	13																	32	
<i>Eriopygus infirma</i> Guenée	16	13	12	2					3	7	2	1	1	2				9	6	4	1	1				92		
<i>Faronta albilinea</i> Huebner									3	9	11	6	1	1					1	1	3	4	2			80		
<i>Leucania humidicola</i> (Guenée)																											5	
<i>Leucania haliscana</i> Schaus	8	72	71	7																							184	
<i>Pseudaletria adulara</i> (Schaus)	4	22	31	3					3	6	15	10	5	7	16	5	1	1	5	1	2					158		
Sub-familia Heliothidinae																												
<i>Heliothis bergemina</i> Felder	6																										6	
<i>Helicoverpa zea</i> (Boddie)	14	6							3	1	7	4		5	7	2	5	8	4	2	1					109		
Sub-familia Hermininae																												
<i>Bleptina confusalis</i> Guenée	17	16	54	4					2							26	15	6	7	4	6					226		
<i>Phalaenophana endorealis</i> Guenée		1		1												5	2									33		
<i>Rejectaria coccyalis</i> Guenée																											1	
<i>Scopifera menippusalis</i> Walker																											3	
Sub-familia Plusiinae																												
<i>Plusia adonans</i> Walker																											2	
<i>Plusia bonaeensis</i> Bery	18	4	13																								43	
<i>Plusia ni</i> Huebner		1																									2	
<i>Plusia ni</i> Guenée	11	48	2	1																							119	
<i>Plusia oo</i> (Cramer)	4	1																									23	
<i>Plusia oxvirens</i> Ceyer																											7	
<i>Plusia varruca</i> Fabricius	4	2	1																								10	
Sub-familia Xanthopastinae																												
<i>Xanthopastis kimata</i> Stoll																											2	

Quadro 3 - Distribuição mensal das sub-famílias, indivíduos e espécies coletadas.

Sub-famílias	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F		
Acontiinae	-	15	15	7	-	-	1	-	-	1	2	-	12	1	3	4	1	2	-	1	-	2	1	4	72	
Acronyctinae	362	289	193	16	-	2	4	53	29	10	30	31	79	110	96	19	12	5	3	2	-	14	16	28	1403	
Agrotinae	52	36	29	16	-	6	23	39	21	12	37	2	13	19	28	19	19	13	31	108	36	3	3	14	579	
Catocalinae	13	4	7	-	-	-	2	-	2	-	4	1	4	1	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	38	
Cuculinae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Erebinae	84	9	1	-	-	3	4	13	2	1	12	81	36	8	10	3	-	-	-	-	-	2	3	18	290	
Hadeninae	28	126	119	14	-	10	29	48	20	18	14	7	9	11	21	8	4	15	16	6	8	14	6	7	558	
Heliothidinae	20	6	-	-	-	3	1	7	4	-	5	3	30	7	2	5	8	4	2	2	1	-	-	-	5	115
Hermininae	17	17	54	5	-	3	1	-	5	6	10	1	14	15	13	31	17	6	7	4	6	6	9	17	264	
Plusinae	37	56	16	1	-	-	6	4	7	7	3	13	14	5	3	4	3	1	2	6	-	3	1	14	206	
Xanthopastinae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Distribuição mensal de indivíduos cole	613	558	434	59	-	24	68	157	101	58	102	73	254	204	177	101	68	46	61	129	51	44	39	107	3528	
tados.																										
Espécies coletadas mensalmente	28	32	30	18	-	11	22	21	21	18	25	23	27	27	35	28	23	13	17	16	9	17	15	23		

Gráfico 1 - Distribuição mensal dos noctuideos do levantamento

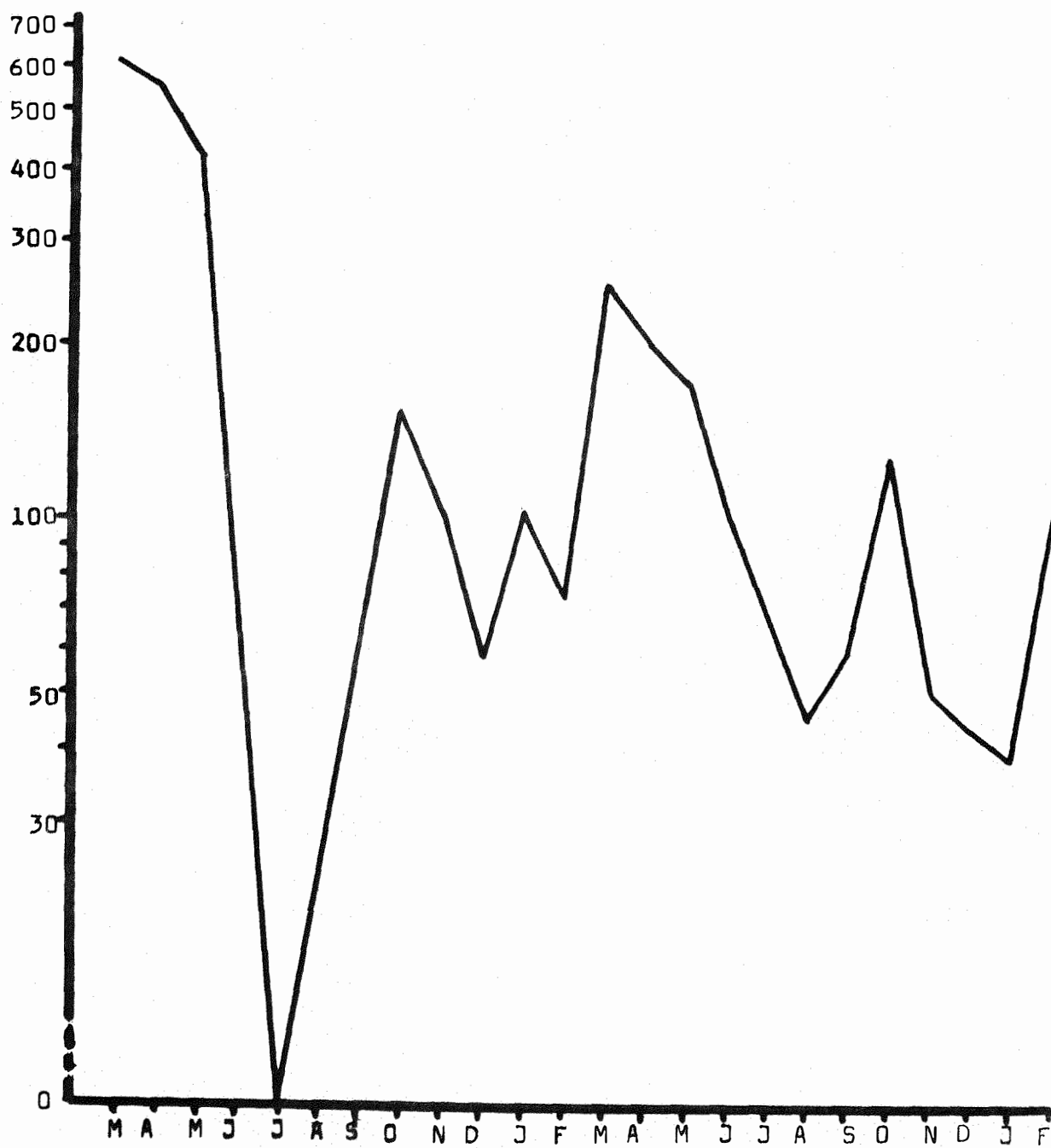
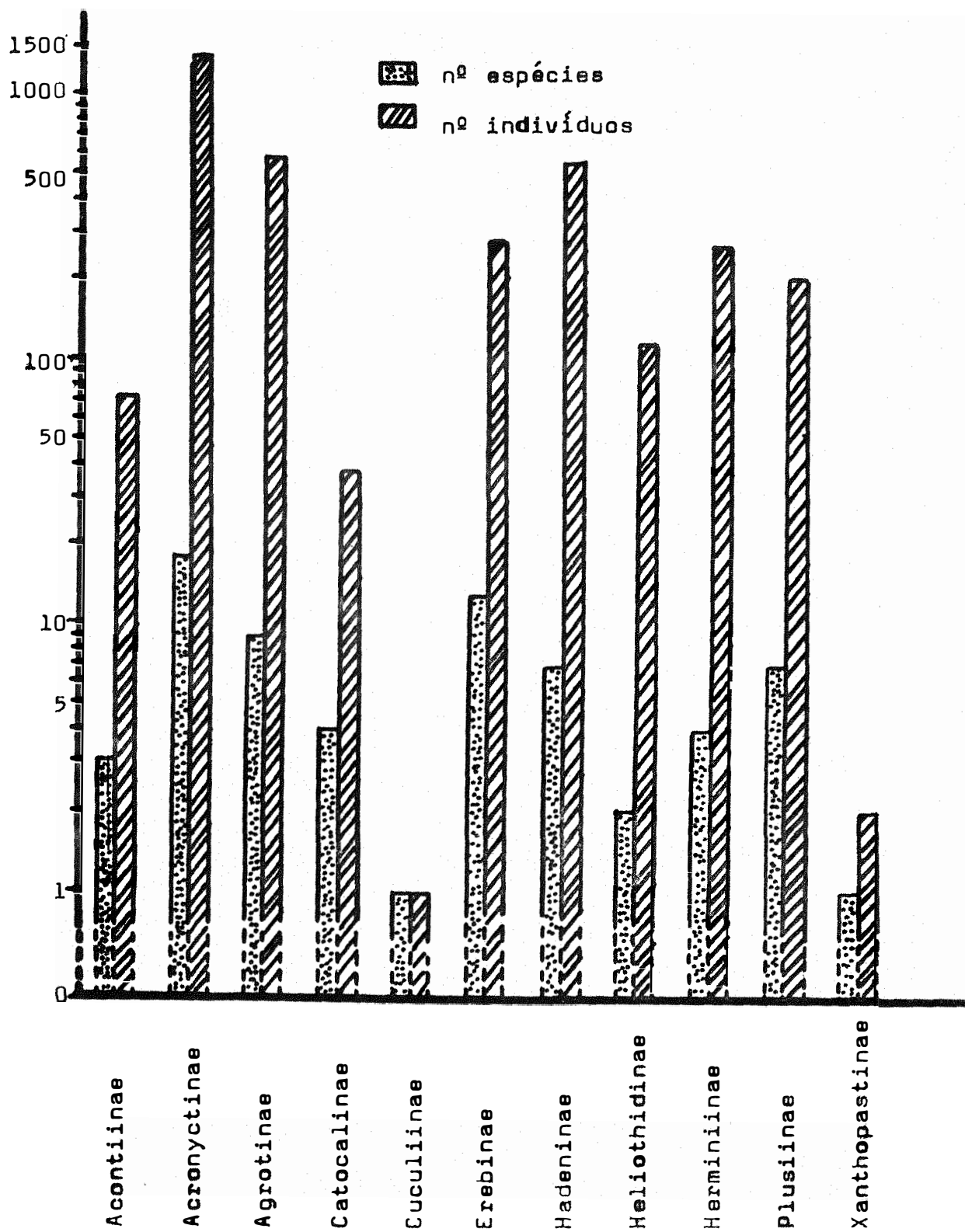


Gráfico 2 - Totais de espécies e indivíduos por sub-família



Quadro 4 - Relação entre o Índice de Diversidade (α) e o Índice Fisiográfico (ρ) do levantamento.

Mapa	Data	Nº espécies	Nº indivíduos	Ind.Divers. (α)	Ind.Fis. (ρ)
1	03-07/71	40	1664	5,258	223,09
2	08-10/71	31	249	2,437	194,93
3	11/71-02/72	42	334	7,055	208,24
4	03-04/72	35	458	5,549	206,46
5	05-08/72	46	392	7,536	191,84
6	09-10/72	21	190	3,812	192,04
7	11/72-02/73	31	241	5,470	194,47

Sendo a equação de regressão para os índices:

$$\alpha = 1,498 + 0,0003 \rho$$

e para o valor da estimativa de $\hat{b} = 0,003$,

tem-se

$$s(\hat{b}) = 1,350 \text{ e}$$

$$t = 0,064 \text{ n.s.}$$

4.2. Flutuação

4.2.1. Dados obtidos

Dos noctuideos capturados no levantamento, foram selecionados para estudo, seis espécies, cuja flutuação mensal, durante o período de observação, acha-se no Quadro 5 e a flutuação média mensal, no Quadro 6.

A seguir, nos gráficos de 3 a 14, estão representadas as curvas das flutuações populacionais, para cada espécie.

Continuando, são apresentados no Quadro 7 os dados, para o cálculo do Índice Fisiográfico correspondentes às pragas e mapas, cujos valores finais acham-se no Quadro 8.

Finalmente, os dados meteorológicos do município de Santa Maria, RS, obtidos durante o período de coleta, acham-se no Quadro 9.

Quadro 5 - Flutuação mensal das espécies estudadas, durante dois anos.

	1971												1973											
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
Sub-família Acronyctinae																								
<u>Pseudaletia adaltera</u> (Schaus)	-	19	25	1	-	1	2	3	10	5	2	1	4	7	8	3	1	-	4	1	2	2	-	3
<u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E.Smith)	59	40	7	-	-	-	-	2	3	9	10	-	14	9	5	1	-	-	-	2	2	12	175	
Sub-família Agrotinae																								
<u>Agrotis ipsilon</u> (Hufnagel)	-	-	3	1	-	-	7	5	12	1	1	1	2	11	13	4	-	4	6	3	11	1	-	1
Sub-família Erebininae																								
<u>Anticarsia gemmatilis</u> Hübner	82	7	-	-	-	-	-	-	1	1	10	67	31	2	-	-	-	-	-	2	3	17	223	
Sub-família Heliothidinae																								
<u>Helicoverpa zea</u> (Boddie)	14	6	-	-	-	3	1	7	4	-	5	3	30	7	2	5	8	4	2	2	1	-	-	5
Sub-família Plusiinae																								
<u>Plusia nu</u> Guenée	11	48	2	1	-	-	5	2	6	7	3	9	2	5	-	2	1	-	-	2	-	2	-	11

Quadro 6 - Flutuação média mensal das espécies estudadas

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sub-família <u>Acronyctinae</u>												
<u>Pseudaletia adaltera</u> (Schaus)	1,0	2,0	2,0	13,0	16,5	2,0	0,5	0,5	3,0	2,0	6,0	3,5
<u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E.Smith)	5,5	11,0	29,5	27,0	8,0	2,5	0,5	0,0	0,0	0,0	1,0	2,5
Sub-família <u>Agrotinae</u>												
<u>Agrotis ipsilon</u> (Hufnagel)	0,5	1,0	1,0	5,5	8,0	2,5	0,0	2,0	6,5	4,0	11,5	1,0
Sub-família <u>Erebinae</u>												
<u>Anticarsia gemmatilis</u> Huebner	2,0	13,5	74,5	19,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Sub-família <u>Heliothidinae</u>												
<u>Helicoverpa zea</u> (Boddie)	2,5	4,0	22,0	6,5	1,0	2,5	4,0	3,5	1,5	4,5	2,5	0,0
Sub-família <u>Plusinae</u>												
<u>Plusia nu</u> Guenée	1,5	10,0	6,5	26,5	1,0	1,5	0,5	0,0	2,5	2,0	3,0	4,5

Gráfico 3 - Flutuação mensal de Agrotis ipsilon (Hufnagel)

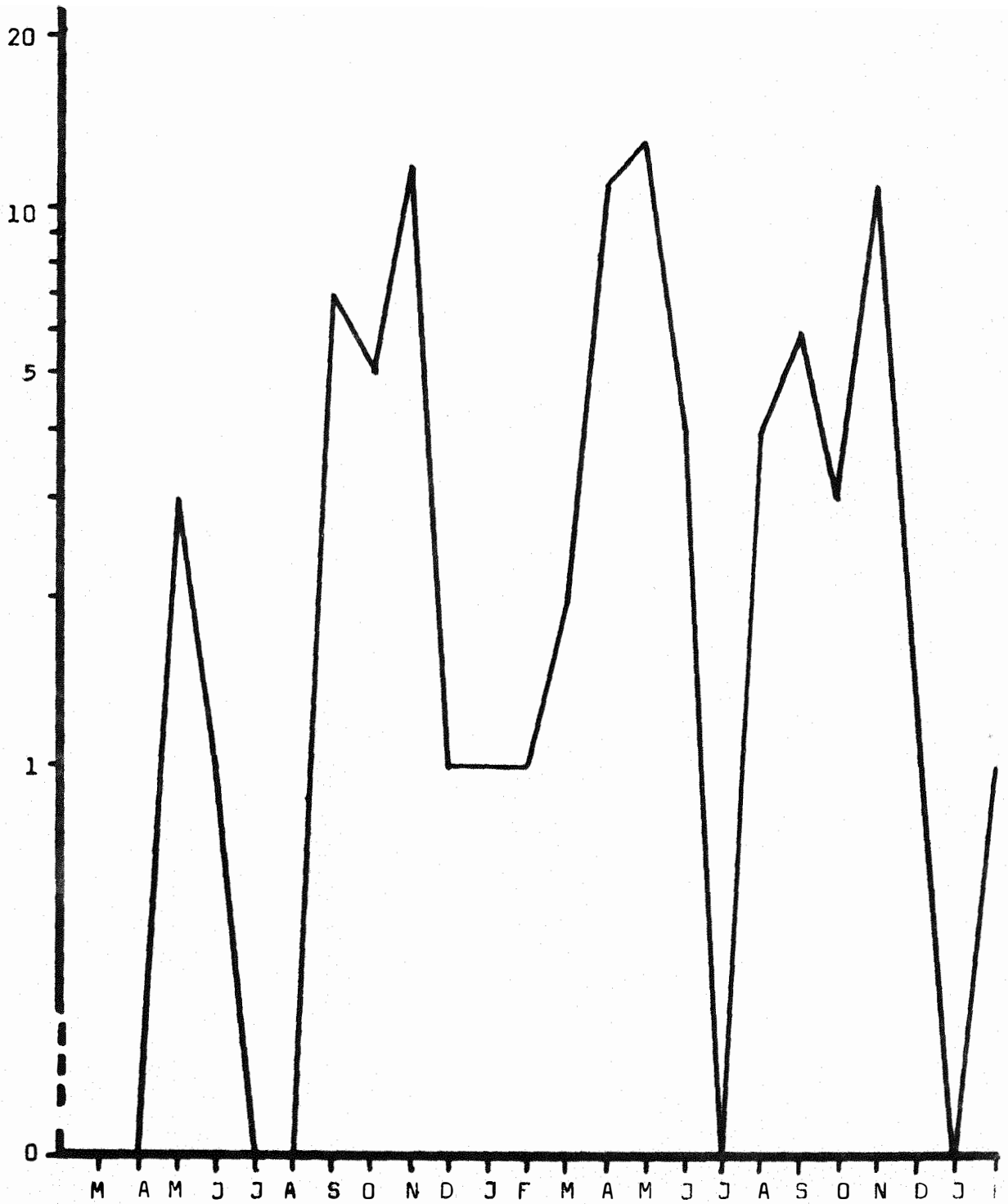


Gráfico 4 - Flutuação média mensal de Agrotis ipsilon (Hufnagel)

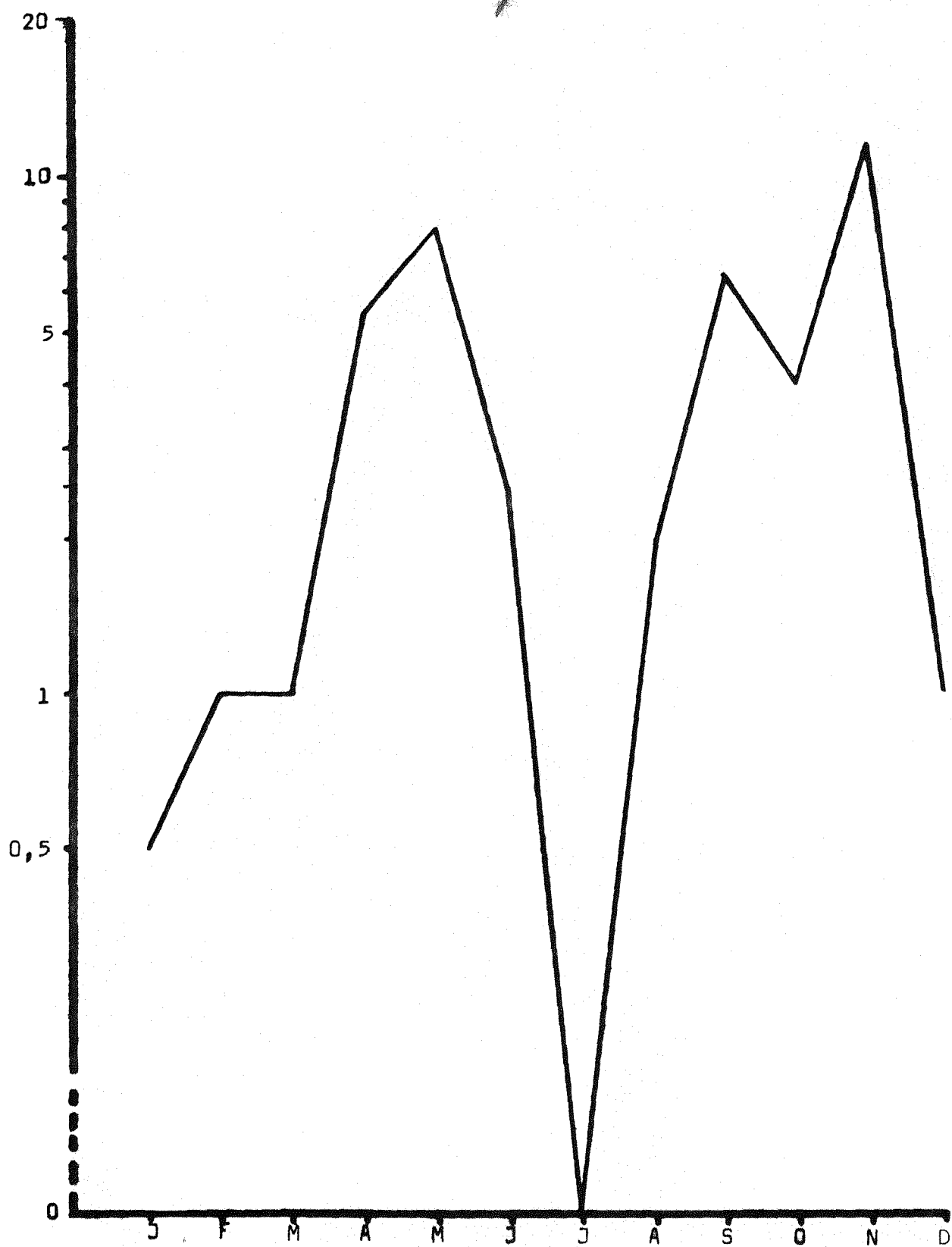


Gráfico 5 - Flutuação mensal de Anticarsia gemmatilis Huebner.

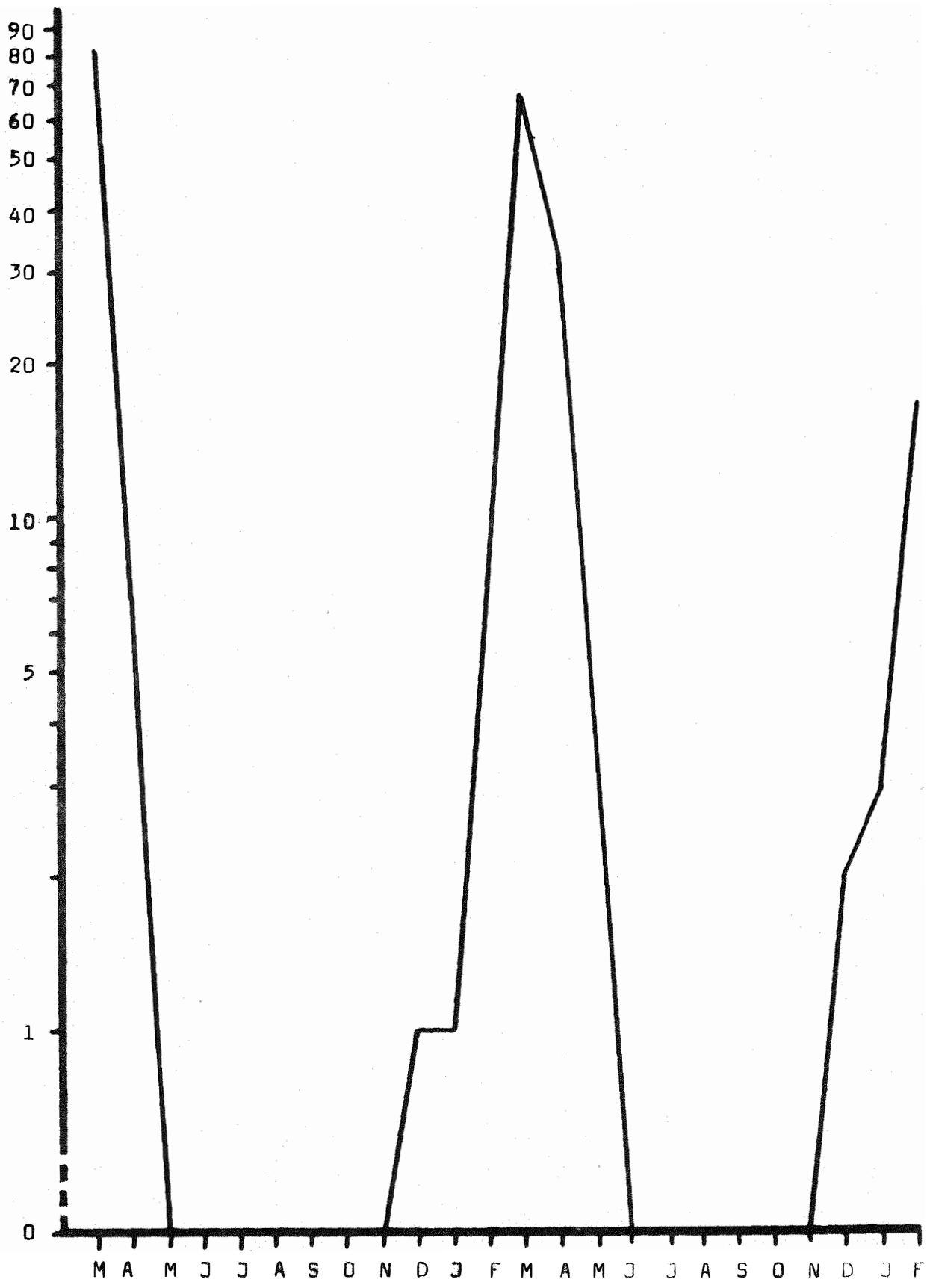


Gráfico 6 - Flutuação média mensal de Anticarsia gemmatilis
Huebner

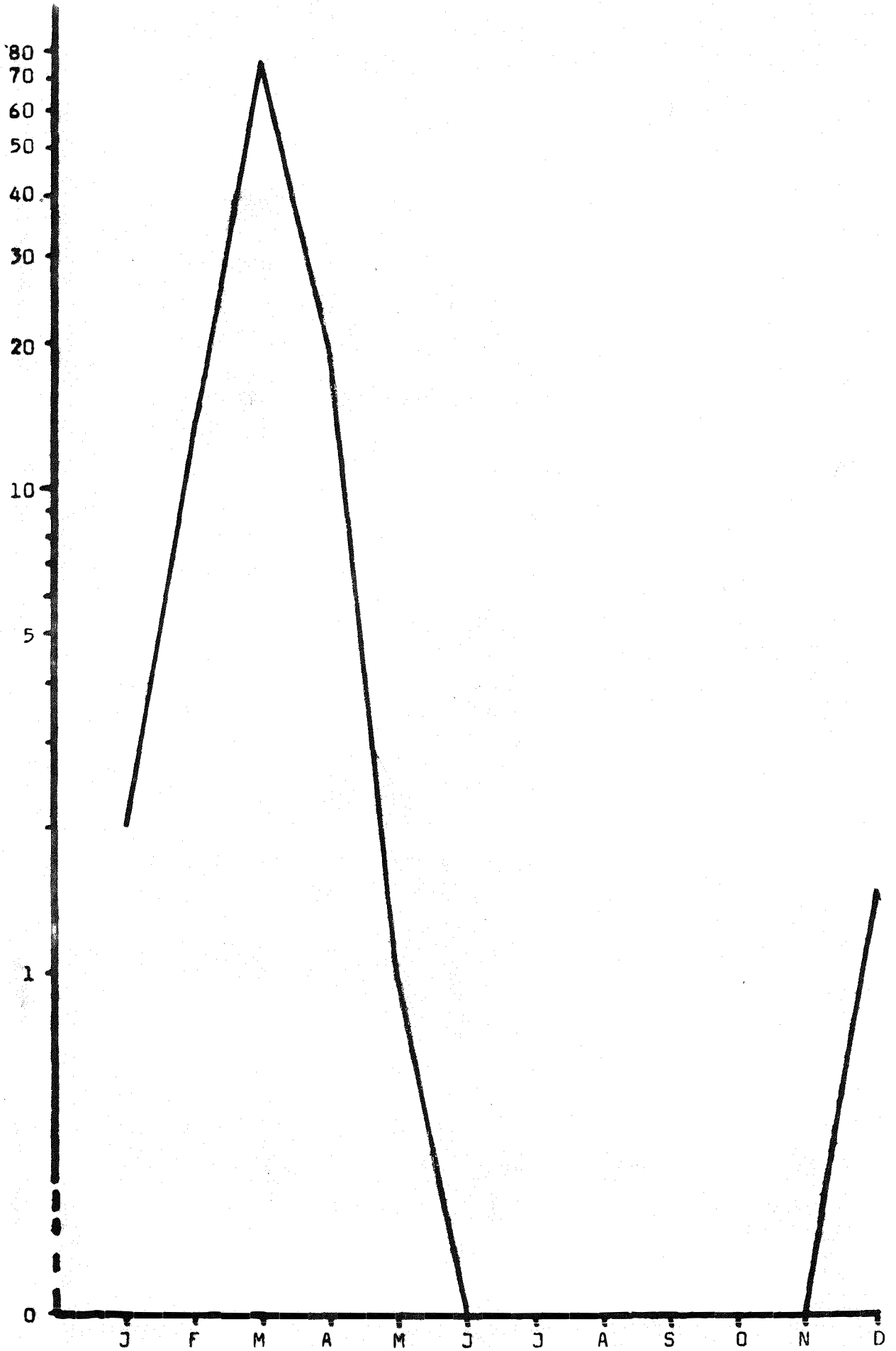


Gráfico 7 - Flutuação mensal de Helicoverpa zea (Bod.)

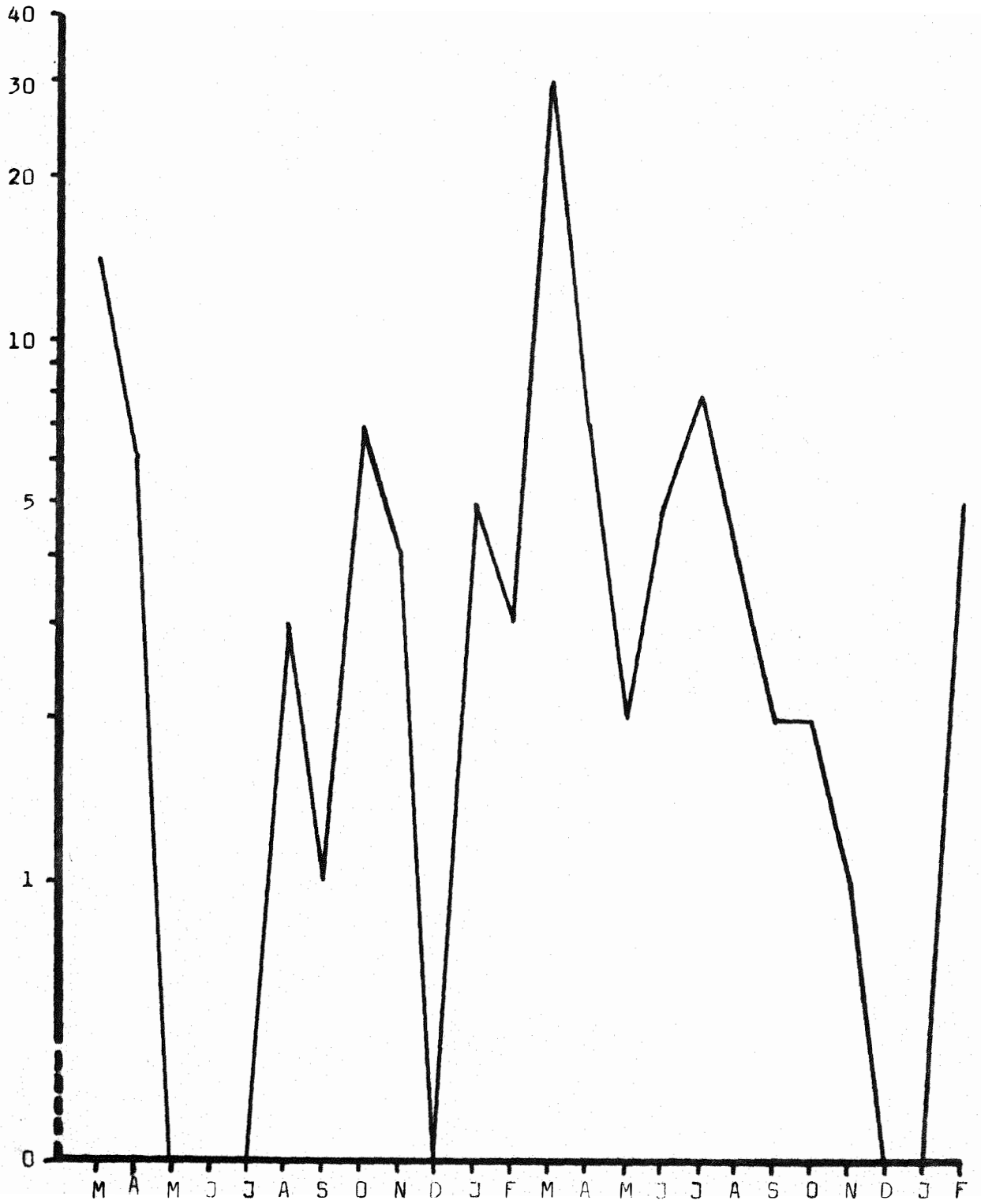


Gráfico 8 - Flutuação média mensal de Helicoverpa zea
(Bod.)

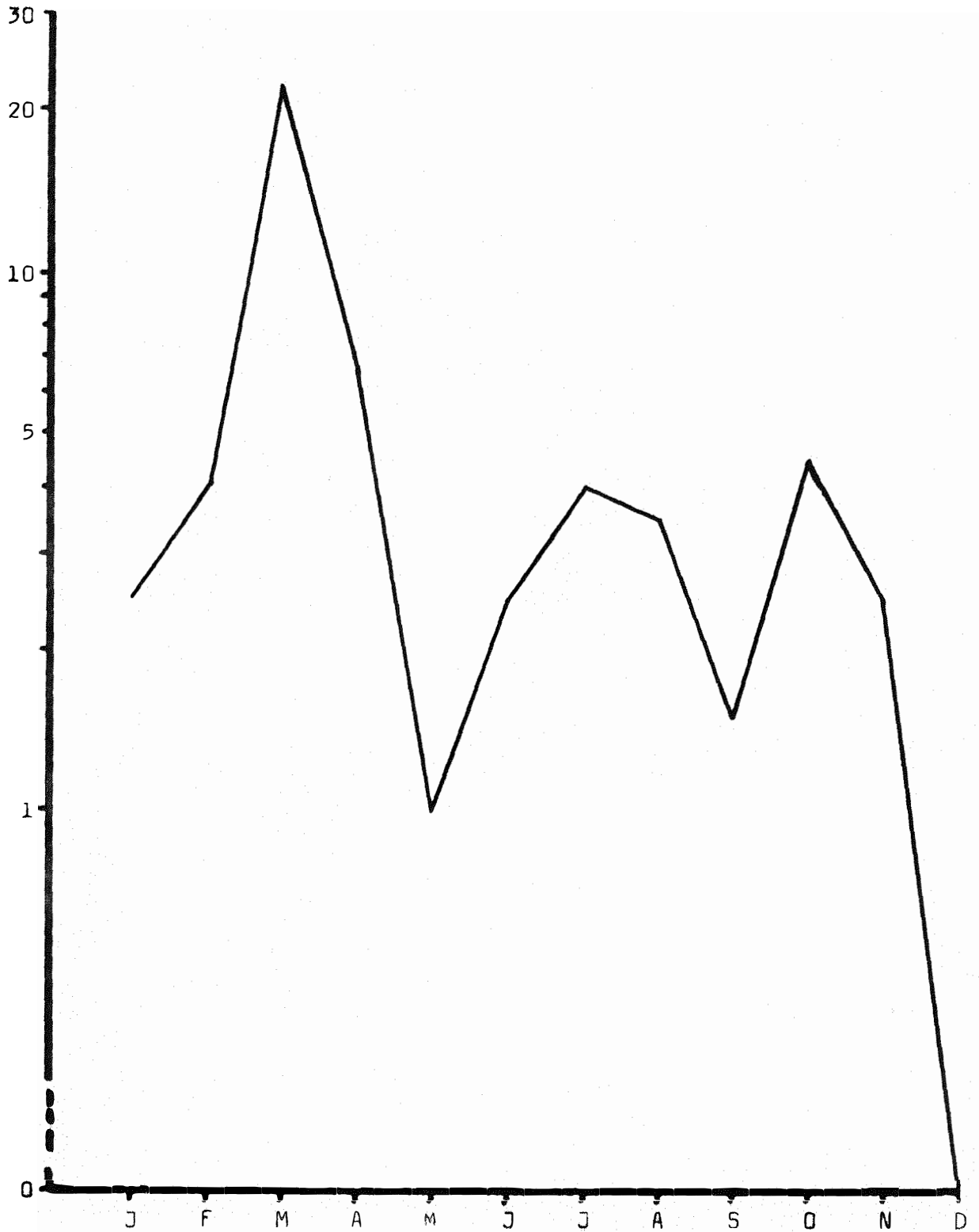


Gráfico 9 - Flutuação mensal de Plusia nu Guen.

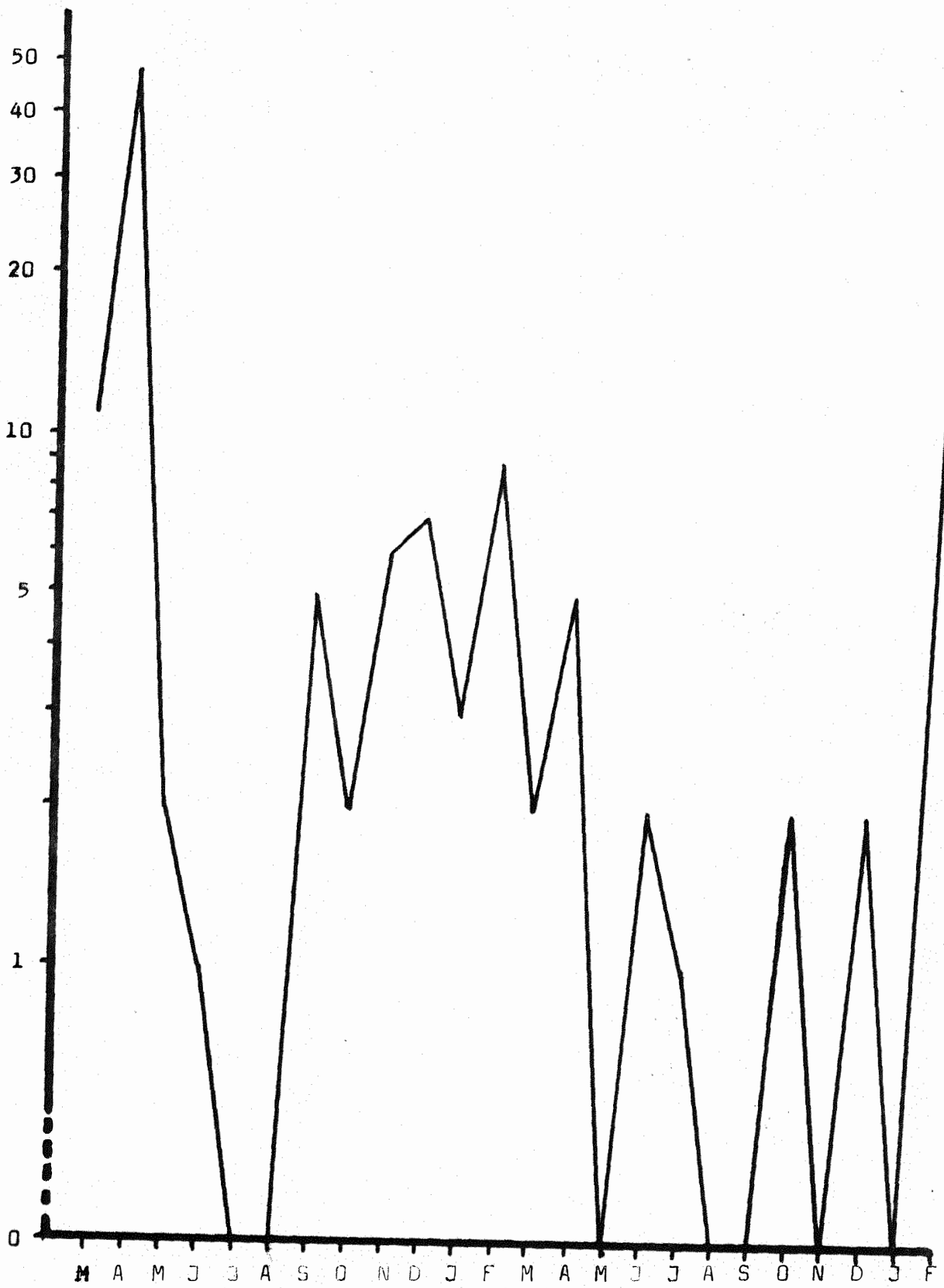


Gráfico 10 - Flutuação média mensal de Plusia nu Guen.

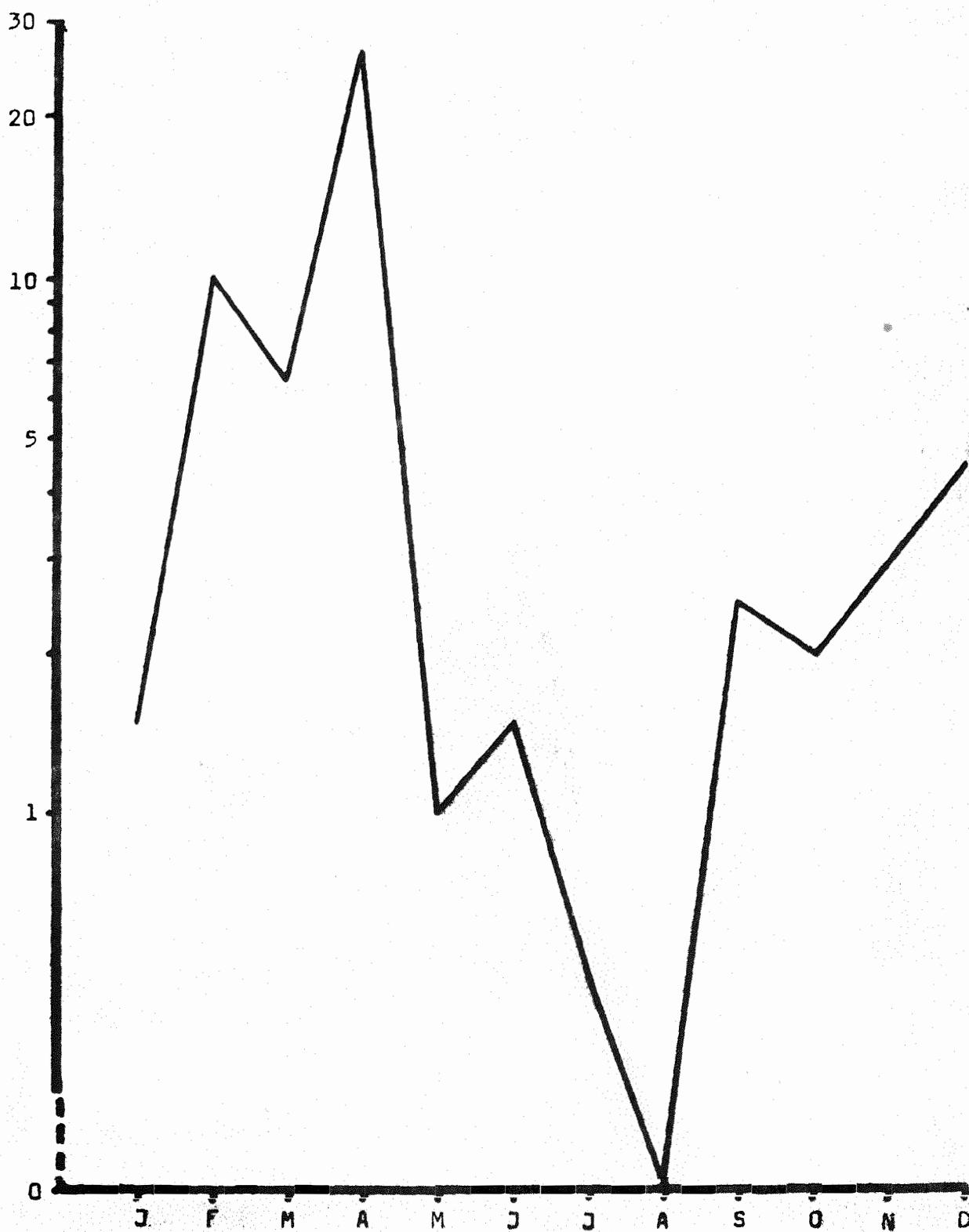


Gráfico 11 - Flutuação mensal de Pseudaletia adultera
(Schaus)

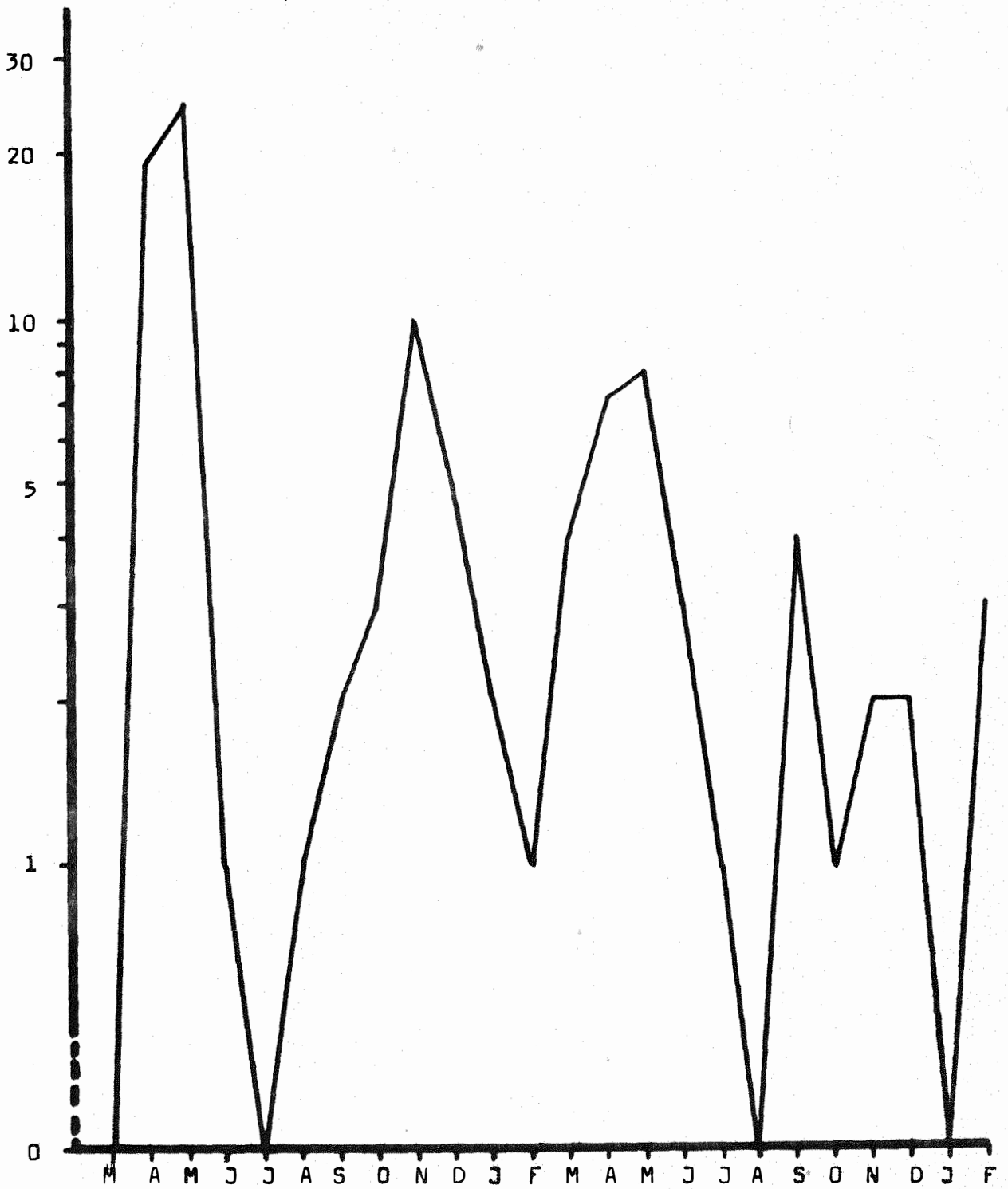


Gráfico 12 - Flutuação média mensal de Pseudaletia
adultera (Schaus)

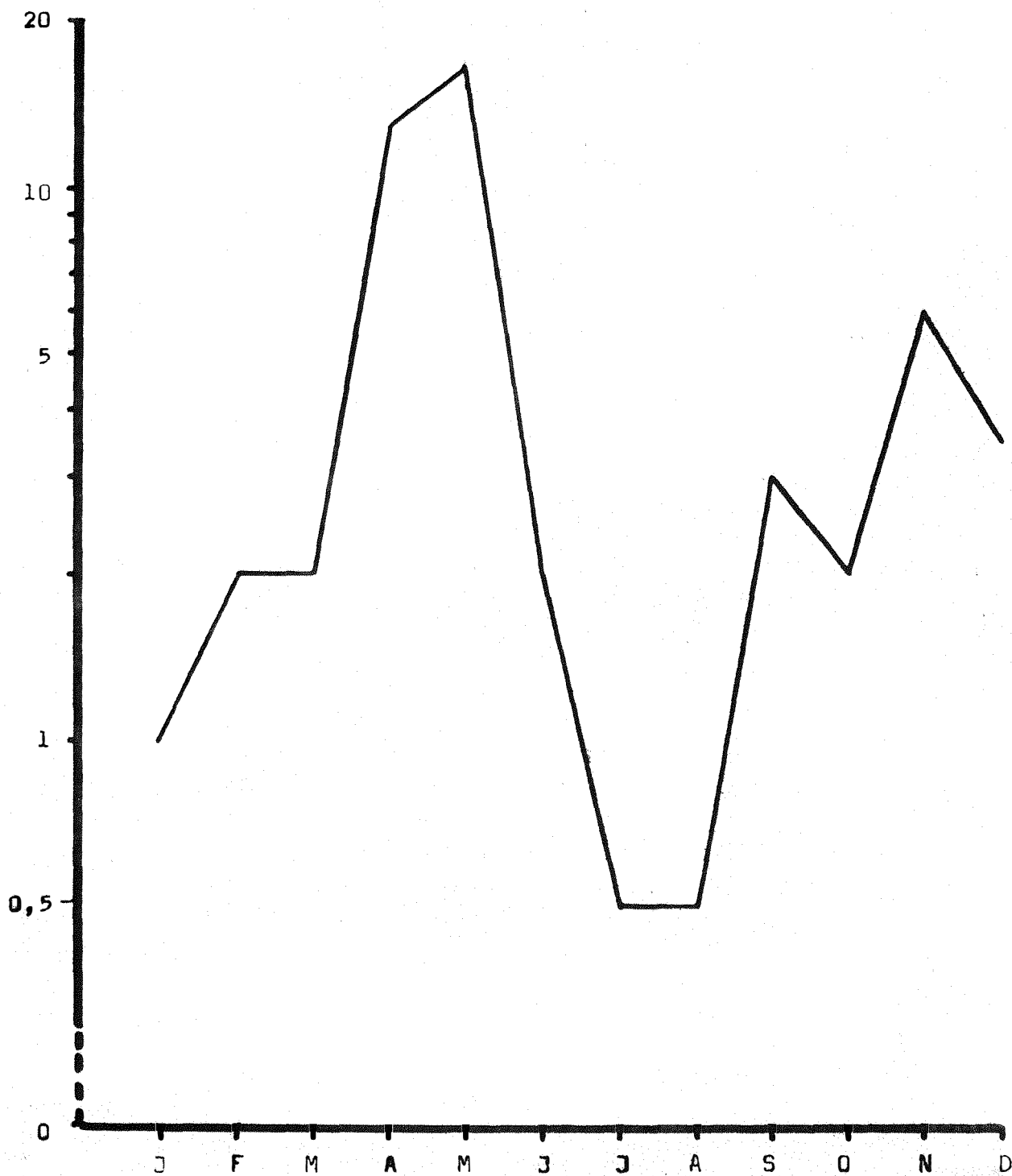
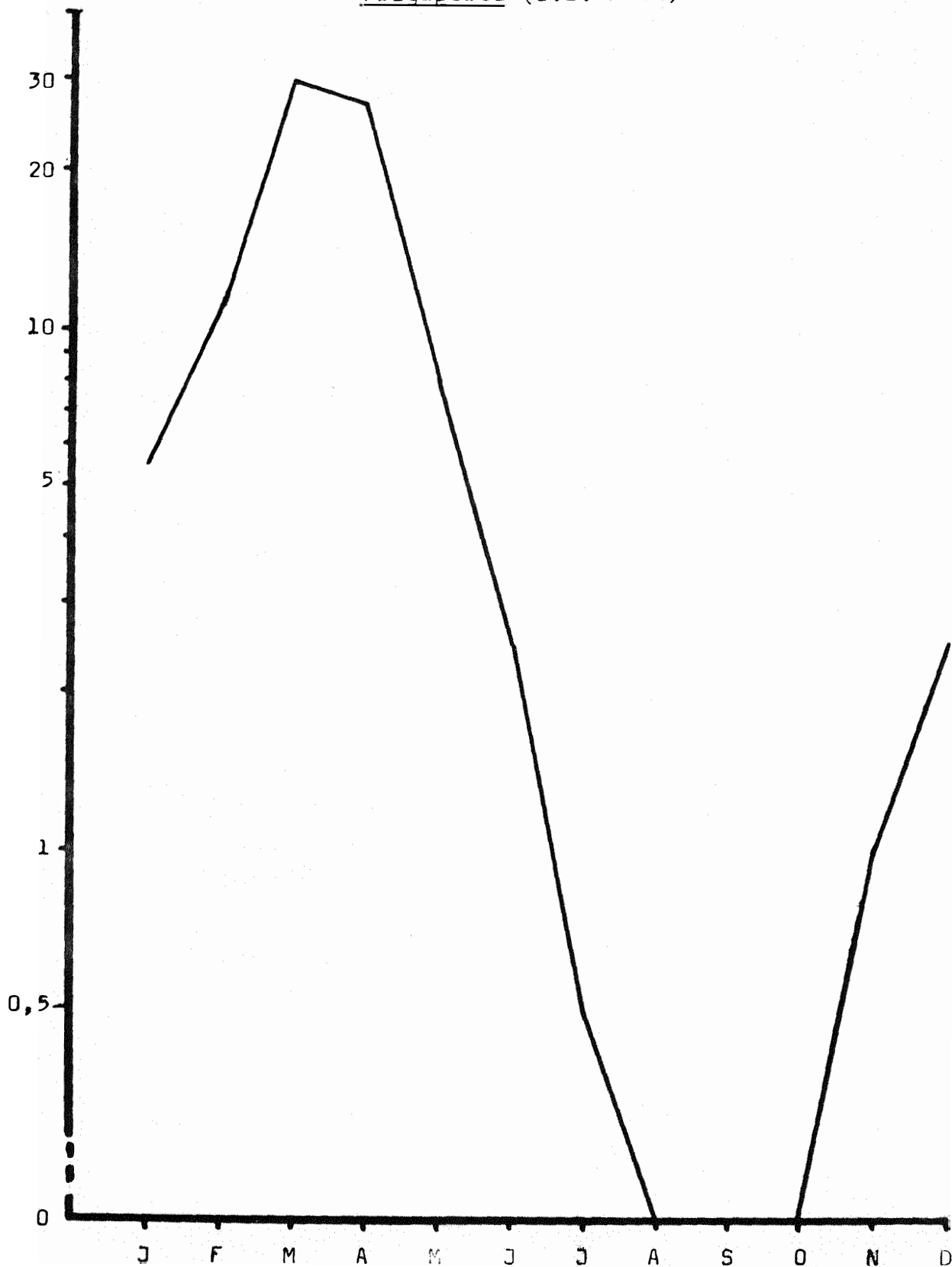


Gráfico 14 - Flutuação média mensal de Spodoptera frugiperda (J.E.Smith)



Cálculo do Índice Fisiográfico

	A. ipailon		A. gemmatilis		M. zea		P. nu		P. aduitera		S. frugiperda	
	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica	nota ind. fisiográfica
Mapa 1.1 Arroz em frutificação Soja em frutificação Gramíneas	1	37,12	8	296,96	1	37,12	1	37,12	8	296,96	8	296,96
	2	1,82	10	9,10	8	7,28	10	9,10	8	7,28	8	7,28
	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>
		100,44		367,56		105,90		107,72		365,74		365,74
Mapa 1.2 Arroz em maturação Soja em maturação Gramíneas	1	37,12	2	74,24	1	37,12	1	37,12	2	74,24	2	74,24
	2	1,82	2	1,82	2	1,82	2	1,82	2	1,82	2	1,82
	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>
		100,44		137,56		100,44		100,44		137,56		137,56
Mapa 1.3 Colheita do arroz Colheita da soja Gramíneas	1	37,12	1	37,12	1	37,12	1	37,12	1	37,12	1	37,12
	1	0,91	1	0,91	1	0,91	1	0,91	1	0,91	1	0,91
	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>
		99,53		99,53		99,53		99,53		99,53		99,53
Mapas 1.4 e 1.5 Soca de arroz e soja Gramíneas	1	38,03	1	38,03	1	38,03	1	38,03	1	38,03	1	38,03
	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>	1	<u>61,50</u>
		99,53		99,53		99,53		99,53		99,53		99,53
Mapa 2.1 Trigo em frutificação Aveia em frutificação Lentilha com vagens Gramíneas e área lavrada	2	3,44	1	1,72	8	13,76	1	1,72	8	13,76	8	13,76
	2	8,04	1	4,02	1	4,02	1	4,02	8	32,16	8	32,16
	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25
		<u>93,13</u>		<u>93,13</u>		<u>93,13</u>		<u>93,13</u>		<u>93,13</u>		<u>93,13</u>
		104,86		99,12		111,16		99,12		139,30		139,30
Mapa 2.2 Maturação da lentilha Maturação do trigo Maturação da aveia Plantio do feijão Gramíneas e área lavrada	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25
	2	3,44	1	1,72	2	3,44	1	1,72	2	3,44	2	3,44
	2	8,04	1	4,02	1	4,02	1	4,02	2	8,04	2	8,04
		3,40		1,36		1,36		1,36		1,36		1,36
		<u>92,79</u>		<u>92,79</u>		<u>92,79</u>		<u>92,79</u>		<u>92,79</u>		<u>92,79</u>
		107,92		100,14		100,84		100,14		104,86		105,86

Cálculo do Índice Fisiográfico

(Continuação)

	A. Abelha		A. gemmatilis		M. zea		P. ou		P. adultara		S. frugiperda	
	nota	ind. fisiográfico	nota	ind. fisiográfico	nota	ind. fisiográfico	nota	ind. fisiográfico	nota	ind. fisiográfico	nota	ind. fisiográfico
Mapa 2.3												
Colheita do trigo e aveia	1	5,74	1	5,74	1	5,74	1	5,74	1	5,74	1	5,74
Colheita da lentilha	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25
Feijão em floração	6	2,04	10	3,40	1	0,34	6	2,04	1	0,34	6	2,04
Campos	1	<u>92,79</u>	1	<u>92,79</u>	1	<u>92,79</u>	1	<u>92,79</u>	1	<u>92,79</u>	1	<u>92,79</u>
		100,82		102,18		99,12		100,82		99,12		100,82
Mapa 3.1												
Plantio do milho	10	31,40	1	3,14	2	6,28	1	3,14	4	12,56	8	25,12
Plantio da soja	10	50,80	4	20,32	2	10,16	4	20,32	4	20,32	4	20,32
Plantio da batata	10	8,30	1	0,83	1	0,83	4	3,32	1	0,83	4	3,32
Plantio da melancia	10	3,50	1	0,25	2	0,50	1	0,25	1	0,25	4	1,00
Feijão fim de ciclo	2	3,60	4	1,44	2	0,72	4	1,44	4	1,44	2	0,68
Campos	1	<u>0,68</u>	2	<u>0,68</u>	1	<u>0,34</u>	1	<u>0,68</u>	1	<u>0,34</u>	2	<u>0,68</u>
		89,12		89,12		89,12		89,12		89,12		89,12
		186,40		115,78		107,95		118,27		128,86		141,00
Mapa 3.2												
Milho em desenvolvimento	8	25,12	1	3,14	4	12,56	1	3,14	6	18,84	10	31,40
Soja em desenvolvimento	8	40,64	6	30,48	4	20,32	6	30,48	6	30,48	6	30,48
Batatinha em desenvolvimento	8	6,64	1	0,83	1	0,83	6	4,98	1	0,83	6	4,98
Melancia em desenvolvimento	8	2,00	1	0,25	4	1,00	1	0,25	1	0,25	6	1,50
Alfafa em desenvolvimento	1	0,36	6	2,16	4	1,44	6	2,16	6	2,16	6	2,16
Colheita do feijão	1	0,34	1	0,34	1	0,34	1	0,34	1	0,34	1	0,34
Campos	1	<u>89,12</u>	1	<u>89,12</u>	1	<u>89,12</u>	1	<u>89,12</u>	1	<u>89,12</u>	1	<u>89,12</u>
		164,22		126,32		125,61		130,47		142,02		159,98
Mapa 3.3												
Max. desenvolvimento do milho	2	6,28	1	3,14	6	18,84	1	3,14	10	31,40	6	18,84
Max. desenvolvimento da soja	2	10,16	10	50,80	6	30,48	10	50,80	10	50,80	10	50,80
Max. desenvolv. da batata	6	4,98	1	0,83	1	0,83	10	8,30	1	0,83	10	8,30
Max. desenvolv. da melancia	6	1,50	1	0,25	6	1,50	1	0,25	1	0,25	10	2,50
Max. desenvolv. da alfafa	1	0,36	10	3,60	6	2,16	10	3,60	10	3,60	10	3,60
Gramíneas	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>
		112,74		148,08		143,27		155,55		176,34		173,50
Mapa 3.4												
Frutificação do milho	2	6,28	1	3,14	10	31,40	1	3,14	8	25,12	4	12,56
Frutificação da soja	2	10,16	10	50,80	8	40,64	10	50,80	8	40,64	3	40,64
Colheita da batata e melancia	1	1,08	1	1,08	1	1,08	1	1,08	1	1,08	1	1,08
Frutificação da alfafa	1	0,36	8	2,88	8	2,88	8	2,88	8	2,88	8	2,88
Gramíneas	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>	1	<u>89,46</u>
		107,34		147,36		145,46		147,36		159,18		146,62

Cálculo do Índice Fisiográfico

(Continuação)

	A. Ispilon		A. gemmatilis		H. zea		P. nu		P. adulescens		S. frugiperda	
	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico	nota ind. fisiográfico
Mapa 4.1	1	0,36	2	0,72	2	0,72	2	0,72	2	0,72	2	0,72
	2	16,44	2	10,16	2	16,44	2	10,16	2	16,44	2	16,44
	1	<u>90,54</u>	1	<u>3,14</u>	1	<u>90,54</u>	1	<u>3,14</u>	1	<u>90,54</u>	1	<u>90,54</u>
		107,34		104,56		107,70		104,56		107,70		107,70
Mapa 4.2	1	8,22	1	8,22	1	8,22	1	8,22	1	8,22	1	8,22
	1	<u>90,90</u>	1	<u>90,90</u>	1	<u>90,90</u>	1	<u>90,90</u>	1	<u>90,90</u>	1	<u>90,90</u>
		99,12		99,12		99,12		99,12		99,12		99,12
Mapa 5.1	10	11,00	1	1,10	2	2,20	1	1,10	4	4,40	4	4,40
	10	21,80	1	2,18	1	2,18	1	2,18	4	8,72	4	8,72
	1	93,91	1	93,91	1	93,91	1	93,91	1	93,91	1	93,91
	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>
		138,64		99,12		100,22		99,12		108,96		108,96
Mapa 5.2	8	8,80	1	1,10	4	4,40	1	1,10	6	6,60	6	6,60
	8	17,44	1	2,18	1	2,18	1	2,18	6	13,08	6	13,08
	1	93,91	1	93,91	1	93,91	1	93,91	1	93,91	1	93,91
	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>
		122,08		99,12		102,42		99,12		115,52		115,52
Mapa 5.3	2	2,20	1	1,10	6	6,60	1	1,10	10	11,00	10	11,00
	2	4,36	1	2,18	1	2,18	1	2,18	10	21,80	10	21,80
	1	1,93	1	1,93	1	1,93	1	1,93	1	1,93	1	1,93
	1	<u>93,91</u>	1	<u>93,91</u>	1	<u>93,91</u>	1	<u>93,91</u>	1	<u>93,91</u>	1	<u>93,91</u>
		102,40		99,12		104,62		99,12		128,64		128,64
Mapa 5.4	2	2,20	1	1,10	8	8,80	1	1,10	8	8,80	8	8,80
	2	4,36	1	2,18	1	2,18	1	2,18	8	17,44	8	17,44
	1	93,91	1	93,91	1	93,91	1	93,91	1	93,91	1	93,91
	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>	1	<u>1,93</u>
		102,40		99,12		106,82		99,12		122,08		122,08
Mapa 6.1	2	6,56	1	3,28	2	2,20	1	3,28	2	6,56	2	6,56
	1	1,93	1	1,93	1	1,93	1	1,93	1	1,93	1	1,93
	1	93,71	1	93,71	1	93,71	1	93,71	1	93,71	1	93,71
	10	<u>2,00</u>	4	<u>0,80</u>	1	<u>0,20</u>	2	<u>0,80</u>	1	<u>0,20</u>	4	<u>0,80</u>
		104,20		99,72		100,22		99,72		102,40		103,00

Cálculo do Índice Fisiográfico

(Continuação)

	A. Ipsilon	A. gemmatilis	H. zee	P. nu	P. aduitera	S. frugiperda
Mapa 6.2 Colheita das culturas						
Feijão em floreação	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21
Campo	1,20	2,00	0,20	1,20	0,20	1,20
	<u>93,71</u>	<u>93,71</u>	<u>93,71</u>	<u>93,71</u>	<u>93,71</u>	<u>93,71</u>
	100,12	100,92	99,17	100,12	99,12	100,12
Mapa 7.1 Plantio do milho						
Plantio da soja	30,20	3,02	6,04	3,02	12,08	24,16
Plantio do sorgo	88,90	35,40	17,70	35,40	35,40	35,40
Feijão em fim de ciclo	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	2,12
Campo	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>
	206,15	125,87	111,19	125,87	134,93	148,60
Mapa 7.2 Desenvolv. do milho						
Desenvolv. da soja	24,16	3,02	12,08	3,02	18,12	30,20
Colheita do feijão	70,80	53,10	35,40	53,10	53,10	53,10
Desenvolv. do sorgo	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Campo	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	3,18
	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>	<u>86,52</u>
	182,21	143,37	134,73	143,37	158,47	173,20
Mapa 7.3 Máx. desenvolv. do milho						
Máx. desenvolv. da soja	6,04	3,02	18,12	3,02	30,20	18,12
Máx. desenvolv. do sorgo	17,72	88,50	53,10	88,50	88,50	88,50
Campo	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	5,30
	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>
	111,01	178,77	158,47	178,77	205,95	198,64
Mapa 7.4 Frutificação do milho						
Frutificação da soja	6,04	3,02	30,20	3,02	24,16	12,08
Frutificação do sorgo	17,72	88,50	70,80	88,50	70,80	70,80
Campo	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	4,24
	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>	<u>86,72</u>
	111,01	178,77	188,25	178,77	182,21	173,84

Quadro 8 - Índices Fisiográficos

Mapa	A. epsilon		A. gemmatilis		H. zea		Plusia nu		P. adultera		S. fruniferda	
	Nº ins.	ϕ	Nº ins.	ϕ	Nº ins.	ϕ	nº ins.	ϕ	nº ins.	ϕ	nº ins.	ϕ
Mapa 1	0	100,44	82	367,56	14	105,90	11	107,72	0	365,74	59	365,74
2	0	100,44	7	137,56	6	100,44	48	100,44	19	137,56	40	137,56
3	3	99,53	0	99,53	0	99,53	2	99,53	25	99,53	7	99,53
4	1	99,53	0	99,53	0	99,53	1	99,53	1	99,53	0	99,53
5	0	99,53	0	99,53	0	99,53	0	99,53	0	99,53	0	99,53
Mapa 6	0	104,86	0	99,12	3	111,16	0	99,12	3	139,30	0	139,30
7	7	107,92	0	100,14	1	100,84	5	100,14	6	104,86	0	105,88
8	5	100,82	0	102,18	7	99,12	2	100,82	15	99,12	0	100,82
Mapa 9	12	186,40	0	115,78	4	107,95	6	127,45	10	124,86	2	141,00
10	1	164,22	1	126,32	0	125,61	7	145,77	5	142,02	3	159,98
11	1	112,74	1	148,08	5	143,27	3	183,09	7	176,34	9	173,50
12	1	107,34	10	147,36	3	165,46	9	147,36	1	159,18	10	146,62
13	2	107,34	67	104,37	30	107,70	2	104,56	4	107,70	0	107,70
14	11	99,12	31	99,12	7	99,12	5	99,12	7	99,12	14	99,12
Mapa 15	13	138,64	2	99,12	2	100,22	0	99,12	16	108,96	9	108,96
16	4	122,08	0	99,12	5	102,42	2	99,12	3	115,52	5	115,52
17	0	102,40	0	99,12	8	104,62	1	99,12	1	128,64	1	128,64
18	4	102,40	0	99,12	4	106,82	0	99,12	0	122,08	0	122,08
19	6	104,20	0	99,72	2	100,22	0	99,72	4	102,40	0	103,00
20	3	100,12	0	100,92	2	99,12	2	100,12	1	99,12	0	100,12
Mapa 21	11	206,15	0	125,87	1	111,19	0	125,87	2	134,93	0	148,60
22	1	182,21	2	143,37	0	134,73	2	143,37	2	158,47	2	173,20
23	1	111,01	3	178,77	0	158,47	0	178,77	4	205,95	2	198,64
24	1	111,01	17	178,77	5	188,25	11	178,77	3	182,21	12	173,84
		r = 0,445 *		r = 0,657**		z = 0,100 n.s.		r = 0,002 n.s.		r = 0,360 n.s.		r = 0,717 **

Quadro 9 - Dados meteorológicos do município de Santa Maria

	Pb(mb) Média	T.M.(°C) Média	Tm(°C) Média	TA (°C) Média	UR(%) Média	N Média	PR (mm) Total	EvP(mm) Total	I (hs) Total	VV(m/s) Média
M	1000,6	27,1	17,8	22,5	82	6	116,8	63,4	208,4	2,4
A	1003,2	23,2	11,5	17,3	76	5	51,7	73,3	235,3	2,0
M	1006,4	20,2	9,6	15,2	78	4,8	77,6	67,9	185,8	1,5
J	1005,2	16,5	6,5	11,7	79	6	200,2	52,8	148,4	2,8
J	1004,9	20,4	12,6	16,5	84	5,3	104,2	68,9	159,6	2,1
A	1006,8	20,7	9,5	15,1	76	5	149,7	86,4	197,2	2,6
S	1003,2	24,8	14,5	19,7	74	5,5	47,4	64,7	177,9	3,0
O	1004,3	25,3	12,7	19,1	68	5	22,5	94,3	255,8	1,9
N	1000,5	28,7	15,3	22,0	56	4	58,6	149,6	302,5	1,8
D	996,9	31,6	17,5	24,6	59	4	88,9	179,4	322,5	1,8
J	998,4	29,6	19,1	24,3	73	6	214,8	97,3	233,7	2,9
F	999,9	29,4	18,1	23,7	71	5	97,2	103,5	276,0	3,5
M	1000,4	27,0	17,6	22,3	79	6	282,6	75,0	178,7	2,5
A	1003,9	23,9	12,9	18,4	74	4	86,6	50,0	221,4	1,4
M	1002,7	23,9	14,0	18,9	82	6	105,1	54,7	171,3	1,9
J	1001,8	21,5	14,7	18,1	84	8	227,3	44,2	84,7	3,5
J	1003,9	19,0	9,4	14,3	80	6	171,6	53,5	146,6	2,6
A	1002,5	18,8	11,0	14,9	81	7	333,1	52,2	133,7	2,4
S	1003,4	23,0	12,3	17,6	73	4	223,9	88,6	211,0	3,1
O	1002,9	22,5	12,8	17,6	74	6	207,1	83,6	179,5	3,3
N	999,8	24,5	15,8	19,5	75	6	148,1	86,5	179,8	3,0
D	999,3	28,9	18,3	23,5	64	6	42,7	135,6	277,4	2,7
J	998,8	32,2	20,4	25,3	75	7	164,6	79,4	206,4	2,2
F	999,5	29,8	20,5	25,3	78	7	257,7	156,7	180,0	3,2

4.2.2. Análise dos Dados

4.2.2.1. Regressão múltipla

As equações de regressão múltipla, das pragas, são apresentadas a seguir, de acordo com o critério adotado.

a) Agrotis ipsilon (Hufnagel)

Váriável: índice fisiográfico (X_{11})

$$\hat{y} = 2,4686 + 0,0502 X_{11}$$

Coeficiente de correlação múltipla (R) = 0,426

Coeficiente de determinação (R^2) = 18,1%

Teste F = 4,98*

Teste t = 2,21 ——— X_{11}

Variável: evaporação (X_8)

$$\hat{Y} = 1,7933 - 0,0633 X_8 + 0,0892 X_{11}$$

R = 0,608

R^2 = 37%

F = 6,17*

t = - 2,5078 ——— X_8
3,4799 ——— X_{11}

Variável: nebulosidade (X_6)

$$\hat{Y} = 6,2394 - 1,2758 X_6 - 0,0758 X_8 + 0,0908 X_{11}$$

R = 0,680

R^2 = 46,2%

F = 6,17**

t = -1,8611 ——— X_6
-3,0547 ——— X_8
3,7413 ——— X_{11}

Variável: Temperatura máxima (X_2)

$$\hat{Y} = 3,2062 + 0,2137 X_2 - 1,3815 X_6 - 0,0938 X_8 + 0,0904 X_{11}$$

$$R = 0,697$$

$$R^2 = 48,6\%$$

$$F = 4,50^{**}$$

$$t = \begin{array}{r} 0,9271 \text{ ————— } X_2 \\ -1,9812 \text{ ————— } X_6 \\ -2,9696 \text{ ————— } X_8 \\ 3,7118 \text{ ————— } X_{11} \end{array}$$

Variável: insolação (X_9)

$$\hat{Y} = 13,3682 + 0,5193 X_2 - 2,9612 X_6 - 0,0724 X_8 - 0,0556 X_9 + 0,0959 X_{11}$$

$$R = 0,754$$

$$R^2 = 56,9\%$$

$$F = 4,74^{**}$$

$$t = \begin{array}{r} 1,9035 \text{ ————— } X_2 \\ -2,7491 \text{ ————— } X_6 \\ -2,2665 \text{ ————— } X_8 \\ -1,8501 \text{ ————— } X_9 \\ 4,1446 \text{ ————— } X_{11} \end{array}$$

Variável: Umidade relativa (X_5)

$$\hat{Y} = 47,2774 + 0,5853 X_2 - 0,3655 X_5 - 2,7300 X_6 - 0,0850 X_8 - 0,0860 X_9 + 0,0772 X_{11}$$

$$R = 0,791$$

$$R^2 = 62,6\%$$

$$F = 4,76^{**}$$

$$t = \begin{array}{r} 2,2158 \text{ ————— } X_2 \\ -1,6308 \text{ ————— } X_5 \\ -2,6241 \text{ ————— } X_6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -2,6977 \text{ ————— } X_8 \\ -2,5093 \text{ ————— } X_9 \\ 3,0970 \text{ ————— } X_{11} \end{array}$$

b) Anticarsia gemmatilis Huebner

Variável: índice fisiográfico (X_{11})

$$\hat{Y} = -22,2929 + 0,2469 X_{11}$$

$$R = 0,657$$

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

$$F = 16,72^{**}$$

$$t = 4,0892 \text{ ————— } X_{11}$$

Variável: evaporação (X_8)

$$\hat{Y} = -12,7889 - 0,1249 X_8 + 0,2565 X_{11}$$

$$R = 0,689$$

$$R^2 = 47,5\%$$

$$F = 9,51^{**}$$

$$t = \begin{array}{r} -1,3218 \text{ ————— } X_8 \\ 4,2875 \text{ ————— } X_{11} \end{array}$$

Variável: temperatura máxima (X_2)

$$\hat{Y} = -34,2802 + 1,4749 X_2 - 0,2370 X_8 + 0,2181 X_{11}$$

$$R = 0,713$$

$$R^2 = 50,8\%$$

$$F = 6,90^{**}$$

$$t = \begin{array}{r} 1,1613 \text{ ————— } X_2 \\ -1,7616 \text{ ————— } X_8 \\ 3,2118 \text{ ————— } X_{11} \end{array}$$

Variável: precipitação (X_7)

$$\hat{Y} = - 47,0863 + 1,7441 X_2 + 0,0466 X_7 - 0,2364 X_8 + 0,2136 X_{11}$$

$$R = 0,734$$

$$R^2 = 53,9\%$$

$$F = 5,56^{**}$$

$$\begin{array}{rcl} t & = & 1,3585 \text{ ————— } X_2 \\ & & 1,1279 \text{ ————— } X_6 \\ & & -1,7693 \text{ ————— } X_8 \\ & & 3,1602 \text{ ————— } X_{11} \end{array}$$

Variável: nebulosidade (X_6)

$$\hat{Y} = -14,6641 + 2,3028 X_2 - 8,8554 X_6 + 0,1092 X_7 - 0,3376 X_8 + 0,2386 X_{11}$$

$$R = 0,803$$

$$R^2 = 64,5\%$$

$$F = 6,55^{**}$$

$$\begin{array}{rcl} t & = & 1,9476 \text{ ————— } X_2 \\ & & -2,3181 \text{ ————— } X_6 \\ & & 2,3730 \text{ ————— } X_7 \\ & & -2,6343 \text{ ————— } X_8 \\ & & 3,8557 \text{ ————— } X_{11} \end{array}$$

c) Pseudaletia adultera (Schaus)

Variável: velocidade do vento (X_{10})

$$\hat{Y} = 24,0124 - 6,9600 X_{10}$$

$$R = 0,574$$

$$R^2 = 32,9\%$$

$$F = 10,83^{**}$$

$$t = -3,2910 \text{ ————— } X_{10}$$

Variável: pressão atmosférica (X_1)

$$\hat{Y} = -796,4305 + 0,8173 X_1 - 6,3503 X_{10}$$

$$R = 0,636$$

$$R^2 = 40,4\%$$

$$F = 7,16^{**}$$

$$t = \begin{array}{l} 1,6369 \text{ ————— } X_1 \\ -3,0645 \text{ ————— } X_{10} \end{array}$$

Variável: temperatura mínima (X_3)

$$\hat{Y} = -1988,3357 + 1,9945 X_1 + 0,9140 X_3 - 6,6306 X_{10}$$

$$R = 0,673$$

$$R^2 = 45,3\%$$

$$F = 5,52^{**}$$

$$t = \begin{array}{l} 1,9581 \text{ ————— } X_1 \\ 1,3188 \text{ ————— } X_3 \\ -3,2380 \text{ ————— } X_{10} \end{array}$$

Variável: precipitação (X_{10})

$$\hat{Y} = -1817,6454 + 1,8257 X_1 + 0,7847 X_3 - 0,0160 X_7 - 5,5596 X_{10}$$

$$R = 0,691$$

$$R^2 = 47,7\%$$

$$F = 4,34^*$$

$$t = \begin{array}{l} 1,7605 \text{ ————— } X_1 \\ 1,1078 \text{ ————— } X_3 \\ -0,9427 \text{ ————— } X_7 \\ -2,3691 \text{ ————— } X_{10} \end{array}$$

d) Spodoptera frugiperda (J.E.Smith)

Variável: índice fisiográfico (X_{11})

$$\hat{Y} = -16,6479 + 0,1673 X_{11}$$

$$R = 0,696$$

$$R^2 = 48,4\%$$

$$F = 20,68^{**}$$

$$t = 4,5477 \text{ ————— } X_{11}$$

Variável: pressão atmosférica (X_1)

$$\hat{Y} = -2124,5347 + 2,0969 X_1 + 0,2155 X_{11}$$

$$R = 0,768$$

$$R^2 = 59,0\%$$

$$F = 15,18^{**}$$

$$t = \begin{array}{l} 2,3412 \text{ ————— } X_1 \\ 5,4772 \text{ ————— } X_{11} \end{array}$$

Para Plusia nu Guen. e Helicoverpa zea (Bod.) as equações não apresentaram significância.

4.2.2.2. Correlação Simples

Os resultados da análise de correlação simples entre o número de mariposas e os dados meteorológicos e índice fisiográfico, acham-se no Quadro 10.

Quadro 10 - Coeficiente de correlação simples, da análise entre os números de mariposas capturadas, com os dados meteorológicos e índice fisiográfico.

	Pb	TM	Tm	TA	UR	N	PR	EVP	I	VV	IF
<u>Agrotis epsilon</u> (Hufnagel)	0,084	0,022	0,047	0,031	-0,227	-0,243	-0,198	-0,086	0,034	-0,244	0,445*
<u>Anticarsia gemmatilis</u> Hueb.	-0,178	0,263	0,328	-0,025	0,220	0,510	0,137	-0,128	0,011	-0,088	0,657**
<u>Helicoverpa zea</u> (Bod.)	-0,080	0,105	0,188	0,185	0,207	0,105	0,311	-0,165	-0,094	-0,030	0,099
<u>Plusia nu</u> Guen.	-0,042	0,138	0,029	0,042	-0,057	-0,161	-0,286	0,095	0,265	-0,134	0,002
<u>Pseudaletia adultera</u> (Schs.)	0,374	-0,097	-0,252	-0,072	-0,045	-0,306	-0,445*	-0,095	0,147	-0,574**	0,182
<u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E.Smith)	-0,085	0,153	0,177	0,156	0,198	-0,011	-0,208	-0,117	0,130	-0,156	0,717**

5. DISCUSSÃO

Os dados do levantamento, mostraram um total de 3528 indivíduos coletados, pertencentes a 69 espécies da família Noctuidae, enquanto que SILVEIRA NETO (113) em um levantamento em 9 localidades do Estado de São Paulo, coletou 71 espécies da mesma família.

As espécies catalogadas no presente trabalho, pertencem a onze sub-famílias, sendo a mais numerosa, tanto em espécies (18) como em indivíduos (1403) a sub-família Acronyctinae. Também a sub-família Agrotinae foi bastante representativa com 9 espécies e 579 indivíduos.

Através da distribuição mensal dos indivíduos, observa-se que foram nos meses de março e abril que se verificaram as maiores coletas.

O uso de armadilhas luminosas em levantamentos desta natureza, tem cada vez maior importância por fornecer dados como, a época do ano de maior ocorrência e a densidade populacional dos insetos, além de dar maior conhecimento da entomofauna da região amostrada, como fizeram FROST (39) na Florida, DIRKS (28) em Maine e WIENDL & SILVEIRA NETO (146) em Piracicaba, SP.

Com relação aos índices de diversidade do levantamento, estes apresentaram valores baixos, indicando que houve a ação de fatores limitantes, dando um aumento no número de indivíduos das espécies mais comuns, e a diminuição das espécies mais raras, entretanto, a relação entre este índice e o índice fisiográfico, calculado para os sete mapas básicos, foi não

significativa, mostrando uma independência entre o número de mariposas e a vegetação existente na área em estudo. Todavia, convém ressaltar, que esses resultados foram obtidos para o número total de espécies e indivíduos do levantamento.

Por outro lado, analisando-se os dados da flutuação populacional das espécies pragas, mais uma vez salienta-se o papel das armadilhas luminosas, desta feita, com relação a Entomologia Econômica, possibilitando uma determinação prévia das pragas que podem ocorrer numa região em função das culturas hospedeiras e em que época do ano haverá a infestação das mesmas. LAWSON et al (80) e STANLEY et al (130) conseguiram bons resultados, montando uma rede de armadilhas em cultura de fumo na Carolina do Norte.

Os resultados dessa flutuação populacional, diante das variações no número de mariposas capturadas, permitiram avaliar a influência de certos fatores meteorológicos na coleta de indivíduos, através de armadilhas luminosas, como SILVEIRA NETO (112) havia observado, e também do índice fisiográfico.

Com referência a esse índice, os resultados vem mostrar a ação marcante das culturas na população dos insetos, embora a correlação tenha sido efetuada entre os adultos e as diferentes fases de desenvolvimento das plantas.

Para o seu cálculo, foram elaboradas pela primeira vez, escalas de graus fisiográficos, baseados em variações na preferência das pragas e no ciclo vegetativo das plantas hospedeiras, o que diferiu dos graus fisiográficos atribuídos por LEWIS & TAYLOR (82), que era valores muito generalizados e impróprios para esse tipo de estudo.

Analisando-se agora, a flutuação de cada espécie separadamente, nota-se que a proliferação e a ação perniciosa dos insetos, estão estreitamente ligadas ao fator alimento e aos fatores meteorológicos, necessitando-se pois, considerar as influências físicas do tempo e a ação das diferentes fases do desenvolvimento das culturas hospedeiras no estudo da distribuição de cada praga, conforme segue:

Agrotis ipsilon (Hufnagel), sendo uma praga polífa ga, ocorreu praticamente todo o ano, apresentando picos populacionais nos meses de novembro, confirmando os dados de BIEZAN KO & RUFFINELLI (11) no Uruguai, e desaparecendo nos meses de julho. Em 1972, observou-se uma elevação na população nos meses de abril e maio, o que não havia ocorrido em 1971, certamente devido ao fato de que a lavoura de arroz na época, estava inundada, não dando condições ao ataque da lagarta rosca, pois segundo ELIAS (33), o ataque desta praga em arroz irrigado, dá-se na fase que antecede a inundação da cultura.

Pelo gráfico das médias mensais, observa-se um pico populacional no mes de abril e maio, seu desaparecimento em julho e novos picos em setembro e novembro.

Em levantamento efetuado em Santa Maria, RS, LINK & KNIES (83) registraram a predominância de lagartas dessa espécie nos meses de maio e junho, provavelmente descendentes dos adultos de abril e maio, registrados pela presente flutuação, mas com uma quase totalidade de parasitismo, o que talvez ajude a explicar a não ocorrência de adultos nos meses de julho.

A elevação da população em setembro, provavelmente deva-se a mariposas infestantes, das quais resultariam os adultos que voam em novembro, constituindo o acme da população.

Pela análise da correlação simples, apenas o índice fisiográfico foi significativo e pela regressão múltipla a influência dos fatores por ordem de importância, selecionada pelo computador, foram índice fisiográfico, evaporação, nebulosidade, temperatura máxima, insolação e umidade relativa. Destes, apenas o índice fisiográfico e a temperatura foram positivos, enquanto que os demais tiveram influência negativa, e a contribuição desses fatores para a explicação do fenômeno do aparecimento dos insetos, foi de 62,6%.

Esse resultado mostrou que o parâmetro índice fisiográfico, foi o mais importante, contribuindo com 18,1% do total o que vem caracterizar o papel das plantas hospedeiras em relação a população da praga.

Anticarsia gemmatilis Huebner, foi coletada de dezembro a maio, desaparecendo de junho a novembro, sendo que a maior população, ocorreu nos meses de março e abril, coincide com os resultados obtidos por SILVEIRA NETO et al (122) em cultura de soja no município de Assis, SP.

Ficou evidenciada a influência do índice fisiográfico na flutuação populacional dessa praga através da análise de correlação simples, sendo que, pela análise de regressão múltipla, além desse fator, seguiram-no por ordem de importância a evaporação, temperatura máxima, precipitação e nebulosidade, das quais, apenas evaporação e nebulosidade, influenciaram negativamente.

Mais uma vez o índice fisiográfico se destacou exercendo uma influência de 43,2% de um total de 64,5%, sobre a flutuação.

Como o período de coletas dos adultos, acompanhou o ciclo vegetativo das leguminosas hospedeiras, soja e feijão, desaparecendo após a colheita das mesmas, e comprovada a influência do hospedeiro pelo índice fisiográfico, pode-se ressaltar a importância desse inseto como praga da soja, conforme citação de BERTELS & FERREIRA (8) no Rio Grande do Sul.

Tendo a sua flutuação, íntimo relacionamento com o hospedeiro, especialmente a soja, seria interessante basear-se em levantamentos como este, para prevenir um surto de lagartas a partir de dezembro, época que coincide com o aparecimento dos primeiros adultos, evitando-se assim os picos populacionais de março.

Por outro lado, o pico populacional de março de 1971 foi obtido com coletas em lavouras de arroz, vindo indicar que a lagarta da soja também ataca essa cultura, confirmando citação de ROSSETTO et al (110).

Helicoverpa zea (Boddie), apresentou os picos populacionais nos meses de março, desaparecendo em dezembro, voltando a ocorrer em janeiro e fevereiro. Os aumentos populacionais observados em março, correspondem ao acme da população e é formada por mariposas provenientes da 2ª geração da praga na cul

tura, confirmando resultados de DEAY et al (25) que constataram o pico populacional da 3ª geração da praga, coincidentemente com a presença de espigas de milho no campo.

Constatou-se também, que nos meses de maio e junho de 1971, houve o desaparecimento total da praga, e no ano seguinte, na mesma época, novamente ocorreu um decréscimo populacional, embora tenham sido capturados alguns indivíduos. Tal fato pode ser explicado, por ser um período de fim de ciclo e colheita das culturas.

A flutuação desta praga, aqui registrada através do gráfico das médias mensais, mostra a existência de picos populacionais em março, julho e outubro, diferindo de PACHECO & RODRIGUEZ (102). no México, que observaram apenas dois picos de população bem definidos.

O número de mariposas, quando correlacionados com os fatores meteorológicos e o índice fisiográfico, não apresentou nenhuma significância, quer na correlação simples como na regressão múltipla, não permitindo portanto, se evidenciar qualquer influência desses fatores na distribuição populacional da praga. SILVEIRA NETO (113), em estudos de flutuação dessa praga em Campinas e Piracicaba, também não conseguiu constatar qualquer relação entre os mesmos.

Plusia nu Guenée, apresentou uma flutuação populacional bastante oscilante, registrando-se picos populacionais nos meses de abril e fevereiro, sendo que em 1971, ainda houve elevação da população em setembro e dezembro. Durante o ano de 1972 a população apresentou-se bastante reduzida, não ocorrendo coletas nos meses de maio, agosto, setembro e novembro.

De setembro de 1971 a abril de 1972, a presença da praga foi mais constante confirmando os dados de BIEZANKO & RUFFINELLI (11) para o Uruguai, quanto a época de sua ocorrência.

Por outro lado, a análise do gráfico das médias mensais, evidenciou a existência de tres picos bem definidos, ou seja, fevereiro, abril (acme) e dezembro, confirmando ainda, a ausência total da praga em agosto.

Dos fatores meteorológicos, correlacionados com o número de mariposas, nenhum foi significativo. Também a influência da vegetação não mostrou qualquer correlação com a flutuação, devendo-se talvez, ao pouco conhecimento das culturas atacadas pela praga.

Todavia, o período de maior constância na coleta de pragas, acompanhou o ciclo vegetativo da soja, confirmando a sua importância para a cultura, conforme evidencia GALLO et al. (43).

Pseudaletia adultera (Schaus), fez-se presente durante todo o ano, tendo a tendência a apresentar anualmente, dois picos populacionais, ou seja, em maio e novembro. Nos meses de julho e agosto, sua ocorrência foi muito baixa e ocasional, não coincidindo com o ciclo de suas principais culturas hospedeiras, o trigo e a aveia.

Embora a época de sua ocorrência em trigo seja em junho e julho, segundo AMARAL (4) e confirmadas pelas observações de SILVEIRA NETO (113) em Capão Bonito, SP, nessa cultura, na presente flutuação esse decréscimo populacional provavelmente deveu-se a pequena influência do trigo e aveia plantada, que representaram apenas 5,7% em 1971 e 3,3% em 1972, da área total. Presume-se assim, que essa flutuação esteve mais na dependência das culturas de verão, e nesse particular está de acordo com o próprio SILVEIRA NETO (113) que constatou tal distribuição em locais onde não se cultivava o trigo.

Segundo BERTELS (7) o aparecimento dos primeiros adultos infestantes no Rio Grande do Sul, ocorre em setembro, coincidindo com as gramíneas de verão, em início de desenvolvimento. Portanto, o pico populacional observado em novembro, na presente flutuação, deve ser constituído de mariposas oriundas da 1ª geração, cujos descendentes, formarão em maio, o acme da população, preparando-se para o ataque à lavoura de trigo. Assim, presumivelmente, nesse local deve ocorrer uma migração desses adultos em virtude da reduzidíssima área de gramíneas de inverno.

A análise estatística empregada para detectar a influência dos fatores meteorológicos e índice fisiográfico na flutuação populacional da lagarta do trigo, indicou uma correlação simples significativa e negativa da velocidade do vento e precipitação. Pela análise de regressão múltipla, constatou-se por ordem de importância, a ação da velocidade do vento (32,9%), da pressão barométrica (7,5%), da temp. mínima (4,9%) e da precipitação (2,4%), sendo esses fatores responsáveis por uma influência total de 47,7% da distribuição da praga. Convém ressaltar que desses fatores, apenas a temperatura mínima atuou positivamente.

Spodoptera frugiperda (J.E.Smith), embora tratando-se de uma praga polífaga, não ocorreu durante o ano todo, desaparecendo em 1971 de junho a outubro e em 1972 de agosto a novembro. Seus picos populacionais foram constatados em fevereiro registrando-se ainda em 1971, um pico em março, e no ano seguinte, um outro aumento de população em abril. Portanto, de um modo geral constatou-se a presença da praga de novembro a julho, com maior incremento de fevereiro a maio, o que difere dos resultados de CARVALHO (15) que registrou um período de maior ocorrência de outubro a fevereiro, em cinco municípios de São Paulo, enquanto que na Venezuela, DORESTE et al (30) observaram um pico populacional em agosto.

Por outro lado, a ausência da praga nos meses de agosto a outubro, coincidiram com os meses mais chuvosos na região, o que vem reforçar a citação de BERTELS (6) de que a lagarta do cartucho tem sua ocorrência geralmente ligada a anos secos.

Dos fatores analisados, apenas o índice fisiográfico mostrou na correlação simples, uma influência positivamente significativa, enquanto que na análise de regressão múltipla, se evidenciou mais uma vez a alta interferência desse fator que participou com 48,4% da explicação do fenômeno, vindo depois a pressão barométrica com 10,6%. Observa-se então, que houve uma estreita relação entre as culturas existentes na área e a população da praga, já que a sua maior ocorrência correspondeu ao ciclo vegetativo de suas principais culturas hos

pedeiras. Com relação a influência da pressão barométrica, em bora fosse pequena, mostrou uma correlação positiva, contrari ando os dados de SILVEIRA NETO (113) onde a influência era ne gativa.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

No presente trabalho, foi realizado um levantamento da Família Noctuidae e analisada a flutuação da população de algumas espécies pragas, na região de Santa Maria, RS, através de armadilhas luminosas modelo "Luiz de Queiroz", providas de lâmpadas fluorescentes ultravioleta F15 T8/BL, durante 2 anos, com quatro coletas semanais e catalogação mensal das espécies e indivíduos capturados.

Foram calculados, para o período de coletas, índices fisiográficos mensais através de escalas de valores atribuídos aos diferentes estágios vegetativos das plantas hospedeiras das pragas escolhidas.

Avaliou-se também, a ação dos fatores meteorológicos e dos índices de diversidade e fisiográfico, sobre as populações das pragas selecionadas, através de análises de correlação simples e regressão múltipla.

Pelos resultados obtidos, chegou-se, em resumo, as seguintes conclusões gerais:

1) O levantamento de mariposas da Família Noctuidae, registrou um total de 3528 indivíduos coletados pertencentes a 69 espécies e a 11 sub-famílias.

2) pela distribuição mensal do levantamento, constatou-se que a maior ocorrência de noctuideos naquela região, dá

se em março e abril.

3) Os baixos índices de diversidade, indicaram ser bastante específico o local da amostragem.

4) Pela análise da correlação simples, apenas a precipitação e a velocidade do vento atuaram sobre a população e captura dos indivíduos das espécies selecionadas para o estudo da flutuação populacional.

5) Pela análise da regressão múltipla, tiveram influência significativa sobre o número de mariposas coletadas, os seguintes fatores meteorológicos: pressão barométrica, temperatura máxima, mínima e média, umidade relativa, nebulosidade, precipitação, evaporação, insolação e velocidade do vento.

6) O índice fisiográfico exerceu influência significativa sobre a flutuação populacional de Agrotis ipsilon (Hufnagel), Anticarsia gemmatilis Huebner e Spodoptera frugiperda (J.E. Smith).

7) Pelo estudo da flutuação da população, observou-se que:

7.1) Agrotis ipsilon (Hufnagel), apresentou picos populacionais em maio, setembro e novembro, desaparecendo no mês de julho.

7.2) Anticarsia gemmatilis Hubner, foi coletada de dezembro a maio, não ocorrendo de julho a novembro, com o acme no mês de março.

7.3) Helicoverpa zea (Boddie), ocorreu praticamente o ano todo, com picos populacionais em março, julho e outubro, desaparecendo em dezembro.

7.4) Plusia gamma Guenée, apresentou aumentos populacionais em abril (acme) e dezembro, não sendo coletada no mês de agosto.

7.5) Pseudaletia adultera (Schaus), foi coletada durante todo o ano, com dois picos populacionais, um em maio e outro em novembro, e baixa população em julho e agosto.

7.6) Spodoptera frugiperda (J.E.Smith), ocorreu de novembro a julho, tendo o acme populacional em março e desaparecendo de agosto a outubro.

7. SUMMARY

The present work reports on a survey of the family Noctuidae which analyzes the population fluctuation of several pest species in the region of Santa Maria, Rio Grande do Sul.

The survey was conducted with the "Luiz de Queiroz" light traps which were using F15 T8/BL ultraviolet fluorescent lamps. The experiment was conducted over a 2 year period with four collections per week. Species were cataloged on a monthly basis.

Physiographic indices were calculated for the duration of the collections on a monthly basis. This was accomplished by scales of value attributed to the different vegetative stages of the host plants of the chosen pests.

Meteorologic factors were also evaluated and the two indices of diversity and physiography were analyzed by multiple regression and simple correlation.

According to the results obtained the following conclusion were made:

1) Some 3,528 individuals were collected belonging to 69 different species and 11 subfamilies of moths in the Noctuidae.

2) Major occurrence of noctuids in that region in the months of March and April according to monthly summaries.

3) The low diversity indices indicated that the local being sampled was very specific.

4) By simple correlation analysis only rainfall and wind velocity influenced the capture and population of the species under study.

5) By multiple regression the following meteorologic factors significantly influenced the number of moths collected, barometric pressure, maximum temperature, minimum and mean, RH, cloud cover, rainfall, evaporation, insolation and wind velocity.

6) The physiographic index significantly influenced population fluctuation of Agrotis ipsilon (Hufnagel), Anticarsia gemmatilis Hueb., e Spodoptera frugiperda (J.E.Smith).

7) The study of population fluctuation yielded the following:

7.1) Agrotis ipsilon (Hufnagel), showed peaks of population in May, September and November, disappearing in July.

7.2) Anticarsia gemmatilis Hueb., was collected from December to May, not occurring from July through November with the peak in March.

7.3) Helicoverpa zea (Bod.), occurs practically the entire year, with peaks in March, July and October, disappearing in December.

7.4) Plusia nu Guen., increased in population from April (aprox) to December, not being collected in the month of August.

7.5) Pseudaletia adultera (Schaus), was collected during the entire year, with two peaks, one on May and the other in November, the population is low in July and August.

7.6) Spodoptera frugiperda (J.E.Smith), occurs from November to July reaching the population apex in March and disappearing from August to October.

8. BIBLIOGRAFIA CITADA

- (1) ABREU, J. M. de - Fenologia de alguns coleópteros nocivos ao cacauero no Espírito Santo, Brasil. Piracicaba, 1971. 54p. [Tese (Mestre) - ESALQ]
- (2) AGEE, H.R. & J.C.WEBB - Effects of ultrasound on capture of Heliothis zea and Ostrinia nubilalis moths in traps equipped with ultraviolet lamps. Ann. Entomol. Soc. Am. 62 (6) : 1248-1252, 1969.
- (3) ALLEN, N., W.S.KINARD & J.E.WEBB - A field cage for trapping the tobacco hornworm moth. Tob. Sci. 169(6) : 22-23, 1970.
- (4) AMARAL, S.F.DO, - Lagarta do trigo. O Biol. 15(11): 209-215, 1949
- (5) BARRET JR., J.R., F.W.HARWOOD & H.O.DEAY - Functional association of light trap catches to emission of black-light fluorescent lamps. Environm. Entomol. 1 (3):285-290, 1972
- (6) BERTELS, A., - Estudos da influência da umidade sobre a dinâmica de população de lepidopteros pragas do milho, Pesq. Agropec. Bras. 5 : 67-70, 1970.
- (7) ----- - Pragas do trigo no campo e seu combate. Pesq. Agropec. 5 : 81-89. 1970.
- (8) ----- & E. FERREIRA - Levantamento atualizado dos insetos que vivem nas culturas de campo no Rio Grande do Sul. Pelotas, Univ. Católica de Pelotas, 1973. 17p. (Série publicação científica, nº1)
- (9) BIDLINGMAYER, W.L. - The effect of moonlight on the flight activity of mosquitoes. Ecology. 45(1): 87-94, 1964.
- (10) ----- - A comparison of trapping methods for adult mosquitoes: species response and environmental influence. J. Med. Ent. 4(2):200-220, 1967.

- (11) BIEZANKO, C.M. & A. RUFFINELLI - Fauna de lepidoptera de Uruguay. X - Agaristidae, Noctuidae et Thyatiridae. Montevideo, Centro de Investigacion en Sanidad Vegetal, Serie Sool. Agricola, 1971. 30pp.
- (12) BOWDEN, J. & M.G. MORRIS - Analyses of the effect to moon light on catches of insects in a light traps in the tropics. Rothamsted Exp. Stm., Rep. for 1969, part. 1. Harpenden, 1970.
- (13) CANTELO, W.W. & O. SKOV - A cage for holding female tobacco hornworms at light traps. J. Econ. Entomol. 64(5) : 1322-1323, 1971.
- (14) ----- & J.S. SMITH, JR. - Collections of tobacco hornworm moths in traps equipped with one-or four-blacklight lamps baited with adult virgin females. J. Econ. Entomol. 64 (2) : 555-556, 1971.
- (15) CARVALHO, R.P.L. - Danos, flutuação da população, controle e comportamento da Spodoptera frugiperda (J.E. Smith, 1797) e suscetibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo. Piracicaba, 1970. 170 pp. [Tese (Doutor) - ESALQ]
- (16) CARVALHO, S., M.F.S. TARRAGÓ & D. LINK - Captura de noctuides através de armadilha luminosa. I - Resultados preliminares. Rev. C.C.R. 1(3) : 15-22, 1971.
- (17) COMMON, I.F.B. - Insects and artificial light. Australian Nat. Hist., 3 : 301-304, 1964.
- (18) ----- & M.S. UPTON - A weather resistant light trap for the collection of Lepidoptera. J. Lepid. Soc. 18 : 79-83, 1964.
- (19) COSTA LIMA, A. DA, - Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, ENA 1939-62. 12v. (Série didática, 2-14)
- (20) COWAN, C.B. JR., C.R. PARENCIA, JR., & R.N. MCBRIDE - Collections of pink bollworm moths in a light trap, 1953 to 1971, Waco, Texas. USDA-Coop. Econ. Ins. Rpt. 22(28) : 448-450, 1972.

- (21) CRUZ, B.P.B., M.B.FIGUEIREDO & E. ALMEIDA - Principais doenças e pragas do amendoim no Estado de São Paulo. *Biológico*. 28(7) : 189-195, 1962.
- (22) DAY, A. & W.J.REID, JR. - Response of adult southern potato wireworms to light traps. *J.Econ.Entomol.* 62 (2) : 314-318, 1969.
- (23) DEAY, H.O., J.G. HARTSOCK & J.R. BARRET - Results on the use of light traps to control cucumber beetles. *Proc. N. Central Branch. Entmol. Soc. Am.* 18 : 37, 1963.
- (24) -----, J.G. TAYLOR & J.R. BARRET JR. - Light trap collections of corn earworm adults in Indiana in the years 1953-1963. *Proc. N. Central Branch. Entomol.Soc. Amer.* 19 : 45-52, 1964.
- (25) -----, J.R. BARRET JR & J.G. HARTSOCK -Field studies of flight response of *Heliothis zea* to electric light traps, including radiation characteristics of lamps used. *Proc. N. Central Branch. Entomol. Soc. Am.* 20 : 109-116, 1965.
- (26) DICKERSON, W.A., C.R. GENTRY & W.G. MITCHELL - A rainfree collecting container that separates desired *Lepidoptera* from smaller undesired insects in light traps. *J. Econ. Entomol.* 63 (4) : 1371, 1970.
- (27) DICKMAN, M. - Some indices of diversity. *Ecology*. 49(6) : 1191-1193, 1968.
- (28) DIRKS, C.O. - Biological studies of Maine moths by light trap methods. *Univ. of Maine, Orono, Agr. Exp. Sta. Bull.* 389, 162 pp., 1937.
- (29) DONAHUE, J.P. - Observations and records of butterflies attracted to light in India. *J.Lepid.Soc.* 16:131-135, 1962.
- (30) DORESTE, E., P.CAÑAS & M.NIEVES - Resumen del registro diario de los insectos caídos en la trampa de luz durante los años 1960 y 1961. Comparación con los años 1958 y 1959. III Jornadas Agronomicas. *Serv.Shell Agr.* nº 169, outubro, Cagua. Edo. Aragua, 1962. 12 p.

- (31) DRAPER, N.R. & H. SMITH - Applied regression analysis. John Wiley e Sons, Inc. N.York. 1966. 407p.
- (32) EARP, U.F. & J.M.STANLEY - Spectral response of hornworm moths. In: CONFERENCE ON ELECTROMAGNETIC RADIATION IN AGRICULTURE, 1965. Proceedings. St. Joseph, ASAE, 1965. p. 25-7.
- (33) ELIAS, R. - Pragas do arroz em São Paulo. Boletim do Cam po 22 (218) - 3-17, 1967.
- (34) EVERLY, R.T. & R.BARRET JR. - Light trap captures in 1965 Project NC-67, Purdue Univ., Lafayette, Indiana, 1965. 4 p.
- (35) FROST, S.W. - Light traps for insect collection, survey and control. Pennsylvania State Univ., Agr. Exp. Sta. Bull. 550, 1952. 32 p.
- (36) ----- - Insect attracted to light traps placed at different heights. J. Econ. Entmol. 51(4) : 550-551, 1958.
- (37) ----- - Insects caught in light traps with new baffle designs. J. Econ. Entomol. 52(1):167-168, 1959.
- (38) ----- - Winter insect light-trapping at the Archbold Biological Station, Florida. Florida Entomologist 45 (4) : 175-190, 46 (1) 23-43, 1962.
- (39) ----- - Insects taken in light traps at the Archb old Biological Station, Highlands, County, Florida. Florida Entomologist 47 (2) : 129-161, 1964.
- (40) ----- - A trap to test the response of insects to various light intensities. J. Econ. Entomol. 63(4) : 1344-1346, 1970.
- (41) GALLO, D., S. SILVEIRA NETO, F.M.WIENDL & S.B. PARANHOS - Influencia da armadilha luminosa na população da broca da cana de açúcar. Ciência e Cultura. 19(2):307, Res. 134 1967.
- (42) -----, S. SILVEIRA NETO & F. M. WIENDL - Coleta de in setos com armadilhas luminosas na Copereste. Levanta mento de julho de 1967 a junho de 1968. Bol. Inf. Cope reste. Ribeirão Preto, 1969. 11 p.

- (43) GALLO, D., O. NAKANO, F.M. WIENDL, S. SILVEIRA NETO & R. P.L. CARVALHO - Manual de Entomologia, Pragas das Plan_{tas} e seu controle. Ed. Agr. Ceres, SP - 1970. 858 p.
- (44) GEIER, P.W. - Physiological age of codling moth females (Cydia pomonella (L.)) caught in bait and light traps. Nature. London, 185 (4714) : 709, Mar. 1960.
- (45) GENTRY, C.R., F.R. LAWSON, C.M. KNOTT, J.M. STANLEY & J. J. LAM JR. - Control of hornworms by trapping with blacklight and stalk cutting in North Carolina. J. Econ. Entomol. 60 (5) : 1437-1442, 1967.
- (46) -----, W.W. THOMAS & J.M. STANLEY - Integrated control as an improved means of reducing populations of tobacco pests. J. Econ. Entomol. 62(6) : 1274 - 1277, 1969.
- (47) -----, W.A. DICKERSON, JR. & J.M. STANLEY - Populations and mating of adult tobacco budworms and corn earworms in Northwest Florida indicated by traps. J. Econ. Entomol. 64(1) : 335-338, 1971.
- (48) GLICK, P.A. & J.P. HOLLINGSWORTH - Response of moths of the pink bollworm and other cotton insects to certain ultraviolet and visible radiation. J. Econ. Entomol. 48 (2) : 173-177, 1955.
- (49) GLICK, P.A. & H.M. GRAHAM - Seasonal light-trap collections of lepidopterous cotton insects in South Texas. J. Econ. Entomol. 58 (5) : 880-882, 1965.
- (50) GOODENOUGH, J.L. & J.W. SNOW - Increased collection of tobacco budworm by electric grid traps as compared with blacklight and sticky traps. J. Econ. Entomol. 66 (2) : 450-453, 1973.
- (51) GRAHAM, H.M., P.A. GLICK & D.F. MARTIN - Nocturnal activity of adults of six lepidopterous pests of cotton as indicated by light trap collections. Ann. Entomol. Soc. Am. 57 (3) : 328-332, 1964.
- (52) -----, J.P. HOLLINGSWORTH, M.J. LUKEFAHR & J. R. LLANES - Effects of a high density of blacklight traps

on corn earworm populations in corn. Washington, Department of Agriculture, 1971. 24 p. (Production research report, nº 127).

- (53) GUERRA, A.A., R.D. GARCIA & M.P. LEAL - Suppression of populations of pink bollworms in field cages with traps baited with sex attractant. J. Econ. Entomol. 62(3) : 741-742, 1969.
- (54) HAIRSTON, N.G. - Species abundance and community organization. Ecology. 40 (3) : 404-416, 1959.
- (55) HARDING JR., W.C., J.G. HARTSOCK & G.G. ROHWER - Black light trap standards for general insect surveys. Bull. Entomol. Soc. Am 12 (1) : 31-32, 1966.
- (56) HARDWICK, D.F. - A brief review of the principles of light trap design with a description of an efficient trap for collecting noctuid moths. J. Lepid. Soc. 22 : 65-75, 1969.
- (57) HARREL, E.A., J.R. YOUNG & H.C. COX - Fan vs gravity-light traps for collecting several species of lepidoptera. J. Econ. Entomol. 60 (5) : 1474-1476, 1967.
- (58) HARRENDORF, K. & A.J. KEASTER - A walk-in light trap installation with a moth-beetle separator. J. Econ. Entomol. 58 (5) : 1010-1011, 1965.
- (59) HARTSOCK, J.G., H.D. DEAY & J.R. BARRET JR. - Practical application of insect attraction in the use of light traps. Bull. Entomol. Soc. Am. 12 (4) : 375-377, 1966.
- (60) HARTSTACK, A.W. JR. & J.P. HOLLINGSWORTH - An automatic device for dividing and packaging light trap insect catches according to time intervals. USDA-ARS 42-146, 1968. 13p.
- (61) -----, J.P. HOLLINGSWORTH & D.A. LINDQUIST - A technique for measuring trapping efficiency of electric insect traps. J. Econ. Entomol. 61 (2) : 546 - 552, 1968.

- (62) HARTSTACK, A.W.J., J.P. HOLLINGSWORTH, R.L. RIDGWAY & H. H. HUNT - Determination of trap spacings required to control and insect population. J. Econ. Entomol. 64(5) : 1090-1100, 1971.
- (63) HAYS, S.B. - Adult hornworm populations and degree of infestation on tobacco in relation to community-wide grower use of blacklight traps. J. Econ. Entomol. 61(3): 613-617, 1968.
- (64) HENNEBERRY, T.J., A.F. HOWLAND & W.W. WOLF - Combinations of blacklight and virgin females as attractants to cabbage looper moths. J. Econ. Entomol. 60(1) : 152-156, 1967.
- (65) HOLLINGSWORTH, J.P. - Attracting insects with radiant energy - In: CONFERENCE ON ELECTROMAGNETIC RADIATION IN AGRICULTURE, 1965. Proceedings. St. Joseph, ASAE, 1965. p. 28-33.
- (66) ----- - Recent developments in large-scale use of electric light traps for control of field crop insects. IEEE Trans. Ind. & gen. Appl., New York, 3(3): 272-7, May/June 1967.
- (67) -----, C. P. BRIGGS, III, P.A. GLICK & H. M. GRAHAM - Some factors influencing light trap collections. J. Econ. Entomol. 54(2) : 305-308, 1961.
- (68) -----, R.L. WRIGHT & D.A. LINDQUIST - Radiant energy attractants of insects. Agr. Eng. 45(6): 314-318, 1964.
- (69) -----, A.M. HARTSTACK JR. & D.A. LINDQUIST - Influence of near-ultraviolet out put of attractant lamps on catches of insects by light traps. J. Econ. Entomol. 61(2) : 515-521, 1968.
- (70) -----, A.W. HARTSTACK JR. & P.D. LINGREN - The spectral response of Camponotus perdistinctus. J. Econ. Entomol. 63(6) : 1758-1761, 1970.
- (71) HOLLOWAY, J.D. - Studies and suggestions on the behaviour of moths at light. Proc. Soc. Lond. Entomol. Nat. Hist. Soc. 31-45, 1967.

- (72) HORSFALL, W.R. - Traps for determining direction of flight of insects. Mosquito News 21(4) :296-299, 1961.
- (73) ----- - Trap for separating collections of insects by interval. J.Econ. Entomol. 55 (5):808 - 811, 1962.
- (74) JONES, G.A. & R. THURSTON - Effect of an area program using blacklight traps to control populations of tobacco hornworm and tomato hornworms in Kentucky. J. Econ. Entomol. 63 (4) : 1187-1194, 1970.
- (75) KING, E.W., C.D. PLESS & J.K. REED - An automatic sample changing device for light-trap collecting. J. Econ. Entomol. 58 (1) : 170-172, 1965.
- (76) KIRKPATRICK, R.L., D.L. YANCEY & F.O. MARZKE - Effectiveness of green and ultraviolet light in attracting stored-product insects to traps. J.Econ. Entomol. 63 (6) : 1853-1855, 1970.
- (77) KNUTSON, H. - The seasonal history and economic importance of the more common and destructive species. Univ. of Minnesota. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 165, 1944. 128 p.
- (78) LAM, JR., J.J., J.M. STANLEY, C.M. KNOTT & A.H. BAUMHOVER - Suppression of nocturnal tobacco insect populations with blacklight traps. Transactions of the ASAE. 11 (5) : 611-612, 1968.
- (79) LAM JR., J.J. & P.A. STEWART - Modified traps using black light lamps to capture nocturnal tobacco insects. J. Econ. Entomol. 62(6) : 1378-1381, 1969.
- (80) LAWSON, F.R., C.R. GENTRY & J.M. STANLEY - Effect of light traps on hornworm populations in large areas. Washington, Department of Agriculture, 1963. 18p. (Agricultural research service, 33-91).
- (81) LEAL, J.C. - Plantas da lavoura sul rio-grandense. Pôrto Alegre, UFRGS, Fac. Agron. Vet., 1970. 321p.
- (82) LEWIS, M.A. & R. TAYLOR - Introduction to experimental Ecology. Academic Press, New York, 1967. 401 p.

- (83) LINK, D. & G. KNIES - Aspectos bionômicos sobre as lagartas-roscas que ocorrem em Santa Maria, R.S. Resumos da 1ª Reunião Anual da SEB, Viçosa, MG, : 111, 1973.
- (84) LOOMIS, E.C. - Selective response of Aedes nigromaculis (Ludlow) to the Minnesota light trap - Mosquito News, 19 (4) : 260-263, 1959.
- (85) -----, & S.G. HANKS - Light trap indices of mosquito abundance: a comparison of operation for four and seven nights a week. Mosquito News 19 (3) : 168-171, 1959.
- (86) MARICONI, F.A.M. - As lagartas roscas pragas das plantas hortícolas. Biológico. 20 (3) : 41-46, 1954.
- (87) MCFADDEN, M.W. & J.J. LAM FR. - Influence of population level and trap spacing on capture of tobacco hornworm moths in blacklight traps with virgin females. J.Econ. Entomol. 61 (5) : 1150-1152, 1968.
- (88) MCINTOSH, R.P. - An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. Ecology 48(3) : 392-404, 1967.
- (89) MERKL, M.E. & T.R. PFRIMMER - Light-trap investigations at Stoneville, Miss., and Tallulah, La., during 1954. J. Econ. Entomol. 48(6) : 740-741, 1955.
- (90) MORDUE, D.L., O.D. SITTLER & J.P. HOLLINGSWORTH - Instrumentation and techniques for electroretinogram studies with insects. Trans. ASAE 10 (1): 130-135, 1967.
- (91) MURDOCH, W.W., F.C. EVANS & PETERSON, C.H. - Diversity and pattern in plants and insects. Ecology 53 (5):819-828, 1972.
- (92) NELSON, S.O. - Electromagnetic and sonic energy for insect control. Trans. ASAE 9 (3) : 398-405, 1966.
- (93) NEMEC, S.J. - Use of artificial lighting to reduce Heliothis spp. populations in cotton fields. J.Econ. Entomol. 62 (5) : 1138-1140, 1969.

- (94) NEMEC, S.J. - Effects of lunar phases on light-trap collections of bollworm moths. *J.Econ. Entomol.* 64 (4) : 860-864, 1971.
- (95) OATMAN, E.R. - Orchard insect surveys with blacklight traps. *J. Econ. Entomol.* 57 (1) : 6-8, 1964.
- (96) ----- & R.F. BROOKS - Blacklight a supplementary survey method for fruit insect populations in Wisconsin. *Proc. N. Central Branch-Entomol. Soc. Am.* 16:118-119, 1961.
- (97) ----- & E.F. LEGNER - Fruit insect surveys with blacklight traps in Wisconsin Orchards. *Proc. N. Central Branch-Entomol. Soc. Am.* 17 : 42-43, 1962.
- (98) ----- & E. RODER - A blacklight trap effective for single tree sampling. *J.Econ. Entomol.* 58(4) :800-801, 1965.
- (99) ORLANDO, A. - Observações dos hábitos de Heliothis obsoleta (Fabr.) como pragas das espigas do milho e a eliminação dos estilos-estigmas como processo de combate (Lep. Noct.) *Arq. Inst. Biol.* 13 : 191-207, 1942.
- (100) OSTMARK, H.E. - Bark and ambrosia beetles (Coleop. Scolytidae and Paltypodidae) attracted to an ultraviolet light trap - *Florida Entomologist* 51(3):155-157, 1968.
- (101) OWEN, D.F. & D.O. CHANTER - Species diversity and seasonal abundance in Charaxes butterflies (Nymphalidae). *J. Entomol. (A)* 46 (2) : 135-143, 1972.
- (102) PACHECO, F.M. & J.V. RODRIGUEZ - Dinamica de poblaciones de algunos insectos de importancia agricola por medio de la lampara-trampa. *Agricultura tecnica en Mexico.* 2 (8) : 352-357, 1968.
- (103) PARENCIA JR., C.R., C.B. COWAN JR. & J.W. DAVIS, - Relationship of lepidoptera light trap collections to cotton field infestations. *J.Econ.Entomol.* 55 (5) : 692-695, 1962.

- (104) PFRIMMER, T.R. - Response of insects to different sources of black light. J.Econ.Entomol. 50 (6):801-803, 1957.
- (105) PFRIMMER, T.R., M.J. LUKEFAHR & J.P. HOLLINGSWORTH - Experiments with light traps for control of the pink boll worm. USDA-ARS 33-6, 1955. 9 p.
- (106) PIMENTEL GOMES, F. - Curso de Estatística Experimental. Gráfica Nobel, SP, 2ª edição, 1963. 384 p.
- (107) PROTA, R. - Difesa del granoturco dagli insetti nocivi mediante una trappola luminosa. Stud. sassaresi. Sez. III 15 (2) 267-292, 1967.
- (108) ----- & G. DELRID - Note sulla cattura alla lampoda di Ostrinia nubilalis (Hub.) e di Sesamia nonagrioides (Lef.) e sul comportamento fototropico del nottuide. Stud. sassaresi. Sez. III - 16 (1) : 3-26, 1968.
- (109) PROVOST, M.W. - The influence of moonlight on light traps catches of mosquitoes. Ann. Entomol. Soc. Am. 52(3) : 261-271, 1959.
- (110) ROSSETO, C.J., S. SILVEIRA NETO, D.LINK, J.G. VIEIRA, E. AMANTE, D.M. de SOUZA, N.V. BANZATTO & A.M. de OLIVEIRA - Pragas do Arroz no Brasil. Contribuições técnicas da delegação brasileira à 2ª Reunião do Comitê de Arroz para as Américas da Comissão Internacional de Arroz - FAO. Pelotas: 149-238, 1971.
- (111) SILVA, A.G.A., C.R. GONÇALVES, D.M.GALVÃO, A.J.L. GONÇALVEZ, J.GOMES, M.N.SILVA & L. SIMONI - Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Min. Agr. Depto. Def. San. Vet. Rio de Janeiro - GB. Parte II, 1ª tomo. 622, pp.
- (112) SILVEIRA NETO, S. - Flutuação da população e controle das principais pragas da família Pyraustidae com emprego de armadilhas luminosas - Piracicaba, 1969. 96 p. [Tese (Doutor) - ESALQ]
- (113) ----- - 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, 1972. 183 p. [Tese (Docência Livre) - ESALQ]

- (114) SILVEIRA NETO, S. - Ecologia dos Insetos. Apostila do Curso de Pós-Graduação de Entomologia. 211 pp. 1972.
- (115) -----, R.P.L. CARVALHO & S.B. PARANHOS - Flutuação da população de pragas da cana de açúcar em Piracicaba. An. I Reun. Anual da SBE. Piracicaba - SP : 26-27, 1968.
- (116) -----, & A.C. SILVEIRA - Armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz". O Solo 61 (2) : 19-21, 1969.
- (117) -----, R.P.L. CARVALHO & C.J. ROSSETO - Estudo da broca da figueira Azochis gripusalis Walk. (Lep. Pyraustidae) pelo emprego de armadilhas luminosas. Res. II Reun. Anual da SBE : 11. Recife-Pernambuco, 1969.
- (118) -----, R.P.L. CARVALHO, A.H. DE CAMARGO & C. J. ROSSETO - Efeito de armadilha luminosa sobre infestação de Grapholita molesta (Busck) em macieira. Rev. de Agric. 45 (4) : 151-155, 1970.
- (119) -----, D.S. MACHADO, G. GUIMARÃES & A.A. ORTOLANI - Estudo da flutuação da população de pragas de arroz no Vale do Paraíba. Res. I-9, XXII Reun. Anual da SBPC - Salvador, Bahia : 202-203, 1970.
- (120) -----, T.IGUE & C.J. ROSSETO - Influência de tipos de armadilhas luminosas no pegamento de Helicoverpa zea (Bod.) (Lepidoptera-Noctuidae) e Utetheisa ornatrix (L.) (Lepidoptera- Arctiidae). Res. 1ª Cong. latinoam. Entomol. - Cusco, Peru. Res. nº 78:62, 1971.
- (121) -----, E.FERREIRA & M.F.S. TARRAGÓ - Estimativa da densidade populacional de Helicoverpa zea (Bod.) Res. da Iª Reunião Anual da SBE, Viçosa, MG. 112, 1973.
- (122) -----, E.BERTI Fª & R.P.L.CARVALHO - Flutuação populacional de algumas pragas de soja em Assis, SP. O Solo 65 (1) : 21-25.

- (123) SMITH, G.E.F. - Dinâmica populacional do Selenothrips rubrocinctus (Giard, 1901) (Thysanoptera: Thripidae), na região cacauzeira do Espírito Santo, Brasil. Piracicaba 1973. 65 p. [Tese (Mestre) - ESALQ]
- (124) SMITH, J.S., J.M. STANLEY, U.F. EARP & S.D. CARLSON - Electrophysiologically investigating the optic tract of the tobacco hornworm moth. Trans. ASAE 13 (2) : 214-215, 1970.
- (125) ----- & W.W. CANTELO - Single vs. multilamp black light insect trap collections of tobacco hornworm moth J. Econ. Entomol. 64 (1) : 19-20, 1971.
- (126) SNOW, J.W., W.W. CANTELO & M.C. BOWMAN - Distribution of the corn earworm on St. Croix, U.S. Virgin Islands, and its relation to suppression programs. J. Econ. entomol. 62 (3) : 606-611, 1969.
- (127) SODERSTROM, E.L. - Phototactic response of adults of confused flour beetle and red flour beetle and larvae of black carpet beetle to flashes of blue-white light. J. Econ. Entomol. 61 (4) : 973-975, 1968.
- (128) SOUTHWOOD, T.R.E. - Ecological Methods. Chapman and Hall. Lond. 1971. 391 p.
- (129) SPARKS, A.N., R.L. WRIGHT & J.P. HOLLINGSWORTH - Evolution of designs installations of electric insect traps to collect bollworm moths in Reeves County, Texas. J. Econ. Entomol. 60 (4) : 929-936, 1967.
- (130) STANLEY, J.M., F.R. LAWSON & G.R. GENTRY - Area control of tobacco insects with blacklight radiation. Trans. ASAE 7 (2) : 125-127, 1964.
- (131) ----- & C.B. DOMINICK - Funnel size and lamp wattage influence on light trap performance. J. Econ. Entomol. 63 (5) : 1423-1426, 1970.
- (132) STEWART, P.A. - Effect of traps equipped with blacklight lamps on infestations of lepidopteran larvae in field corn ears. J. Econ. Entomol. 63 (6) : 1974, 1970.

- (133) STEWART, P.A., J.J. LAM JR & J.D. HOFFMAN - Activity of tobacco hornworm and corn earworm moths as determined by traps equipped with blacklight lamps, J.Econ. Entomol. 60 (6) : 1520-1522, 1967.
- (134) -----, C.R. GENTRY, C.M. KNOTT & J.J. LAM JR. - Seasonal trends in catches of moths of the tobacco hornworm, tomato hornworm, and corn earworm in traps equipped with blacklight lamps in North Carolina. J. Econ. Entomol. 61 (1) : 43-46, 1968.
- (135) ----- & J.J. LAM - Catch of insects at different heights in traps equipped with blacklight lamps. J. Econ. Entomol. 61 (5) : 1227-1230, 1968.
- (136) ----- & J.J. LAM JR. - Hourly and seasonal collections of six harmful insects in traps equipped with blacklight lamps. J.Econ. Entomol. 62(1):100-120,1969.
- (137) -----, J.J. LAM JR. & J.L.BLYTHE - Influence of distance on attraction of tobacco hornworm and corn earworm moths to radiation of blacklight lamp. J.Econ. Entomol. 62 (1) : 58-60, 1969.
- (138) ----- & J.J. LAM JR - Capture of forest insect in traps equipped with blacklight lamps. J.Econ.Entomol. 63 (3) : 871-873, 1970.
- (139) TAYLOR, J.G., H.O. DEAY & M.T.OREM - Some engineering aspects of electric traps for insects. Agr. Eng. 32 (9): 496-498, 1951.
- (140) TEDDERS JR., W.L. & G. EDWARDS - Activity of hickory shuckworm from collections in traps. J.Econ. Entomol. 63 (5) : 1610-1611, 1970.
- (141) TOMLINSON, JR., W.E. - The response of cranberry fruitworm to black light. J.Econ.Entmol. 55 (4):573, 1962.
- (142) ----- - Mating and reproductive history of blacklight-trapped cranberry fruitworm moths. J. Econ. Entomol. 59 (4) : 849-851, 1966.

- (143) TOMLINSON, JR.W.E. - Cranberry fruitworm moth activity at blacklight during different periods of the night. J. Econ. Entomol. 63(5) : 1701-1702, 1970.
- (144) ----- - Effect of blacklight trap height on catches of moths of three cranberry insects. J. Econ. Entomol. 63 (5) : 1678-1679, 1970.
- (145) VAIL, P.V., A.F. HOWLAND & T.J. HENNEBERRY - Seasonal distribution, sex ratios, and mating of female noctuid moths in blacklight trapping studies. An. Entomol.Soc. Am. 61 (2) : 405-410, 1968.
- (146) WIENDL, F.M. & S. SILVEIRA NETO - Levantamento da população de insetos pelo emprego de armadilhas luminosas. Ciência e Cult. 19 (2) : 307-308, Res. 135, 1967.
- (147) WOLF, W.W., J.G. HARTSOCK, J.H.FORD, T.J. HENNEBERRY, O.A. HILLS & J.W. DEBOLT - Combined use of sex pheromone and electric traps for cabbage looper control. Trans.. ASAE. 12 (3) : 329-335, 1969.
- (148) ZIKAN, J.F. & W. ZIKAN - Inseto-fauna do Itatiaia e da Mantiqueira. III - Lepidoptera. Pesq. Agropec. Bras. 3: 45-109, 1968.
- (149) ZIMMERMAN, A.P. & L.E. CAMPBELL - Outdoor performance characteristics of fluorescent lamps in an insect trap. Trans. ASAE 15(1):172-174, 1972.

* * * *