

GENI LITVIN VILLAS BÔAS¹

OCORRÊNCIA ESTACIONAL E HÁBITOS DE *CALOSOMA*
GRANULATUM (PERTY, 1830) (COLEOPTERA:
CARABIDAE) E OUTROS ARTRÓPODES
TERRESTRES EM DIFERENTES
HABITATS.

ORIENTADOR: DR. LUÍS AMILTON FOERSTER

¹Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -
EMBRAPA

TESE APRESENTADA À COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ZOOLOGIA, ATRAVÉS DA COORDENAÇÃO DO CURSO
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENTOMOLOGIA DA UNIVERSI-
DADE FEDERAL DO PARANÁ, PARA OBTENÇÃO DO TÍ-
TULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

A MEUS PAIS
E A MEU MARIDO.

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO.....	6
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1. - Predadores.....	7
2.2. - Ocorrência estacional de predadores.....	10
2.3. - Atividade diária dos insetos.....	11
2.4. - Influência das condições ambientais na captura de insetos.....	12
2.5. - Influência de iscas na captura de insetos de hábitos terrestres.....	13
2.6. - Efeito de preservativos em armadilhas de solo....	14
2.7. - Preferência alimentar de predadores de hábitos terrestres.....	15
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1. - Área experimental.....	16
3.2. - Amostragem de insetos.....	17
3.3. - Ocorrência estacional de <i>C.granulatum</i> e outros artrópodes em diferentes habitats.....	17
3.4. - Atividade diária de <i>C.granulatum</i> no campo.....	18
3.5. - Influência de iscas na captura de insetos de hábitos terrestres.....	18
3.6. - Efeito de preservativos em armadilhas de solo....	20
3.7. - Preferência alimentar de <i>C.granulatum</i>	20
3.8. - Consumo de alimento por <i>C.granulatum</i> na unidade de tempo.....	21
3.9. - Dados meteorológicos.....	21
3.10.- Análise estatística.....	21
4 - RESULTADOS.....	22
4.1. - Ocorrência estacional de adultos e larvas de <i>C. granulatum</i> em soja, milho, mata e pastagem.....	22
4.2. - Ocorrência estacional de Collembola, Formicidae, Staphylinidae e Araneida em diferentes habitats..	25
4.3. - Outros insetos capturados em armadilhas de solo..	31
4.4. - Atividade diária de <i>C.granulatum</i> no campo.....	33
4.5. - Influência de iscas na captura de insetos de hábitos terrestres.....	35
4.6. - Efeito de preservativos em armadilhas de solo....	38
4.7. - Preferência alimentar de <i>C.granulatum</i>	38

4.8. - Consumo de alimento por <i>C. granulatum</i> na unidade de tempo.....	40
5 - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.....	42
5.1. - Ocorrência estacional de adultos e larvas de <i>C. granulatum</i> em soja, milho, mata e pastagem.....	42
5.2. - Ocorrência estacional de Collembola, Formicidae, Staphylinidae e Araneida em diferentes habitats..	44
5.3. - Outros insetos capturados em armadilhas de solo..	45
5.4. - Atividade diária de <i>C. granulatum</i> no campo.....	45
5.5. - Influência de iscas na captura de insetos de hábitos terrestres.....	46
5.6. - Efeito de preservativos em armadilhas de solo....	46
5.7. - Preferência alimentar de <i>C. granulatum</i>	47
5.8. - Consumo de alimento por <i>C. granulatum</i> na unidade de tempo.....	47
SUMÁRIO.....	49
SUMMARY.....	51
AGRADECIMENTOS.....	53
REFERÊNCIAS.....	55
APÊNDICES.....	62

1 - INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a produção de soja no Brasil cresceu rapidamente, tornando-se uma das principais culturas, notadamente no que diz respeito à exportação. Como consequência desse crescimento vertiginoso, os insetos-pragas têm se tornado cada vez mais importantes, influenciando de maneira decisiva na redução da produtividade e elevação dos custos de produção.

No combate às pragas, a utilização de produtos químicos, de maneira excessiva e sem critério, tende a aumentar o desequilíbrio biológico, reduzindo as populações de inimigos naturais.

Estudos a respeito de inimigos naturais que vivem na folhagem, vêm sendo realizados já há algum tempo, porém, os insetos-predadores que vivem no solo têm seus hábitos e ocorrência estacional pouco conhecidos. Em um programa de manejo de pragas deve-se avaliar a função dos predadores, tanto os presentes na folhagem como no solo.

O objetivo do trabalho foi verificar a abundância estacional de *Calosoma granulatum* (Perty, 1830) (Coleoptera: Carabidae), predador de hábito terrestre, em soja, milho, mata e pastagem. Sua atividade diária, atração por diferentes iscas e preservativos, assim como a ocorrência de outros artrópodes nesses quatro tipos de vegetação, foram também estudadas.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. - Predadores

Atualmente, na pesquisa que visa o controle de insetos-pragas, os estudos têm se concentrado no controle integrado, no qual, os inimigos naturais representam um papel de relevada importância, notadamente os predadores.

Quaintance & Brues (1905) apontaram a importância de predadores no controle de larvas, e Dumas *et al.* (1964) citam que os insetos-predadores estão sendo cada vez mais considerados, quando são feitas recomendações para o controle dos insetos-pragas. Hensley *et al.* (1961) observaram, entretanto, serem necessárias correlações mais extensivas entre o número de predadores e o dano causado pelas pragas, com observações diretas da predação. Tanto Turnipseed (1973) como Barry *et al.* (1974) afirmam que em soja os insetos-predadores são ainda pouco conhecidos, embora a importância de muitos predadores que ocorrem em soja seja reportada em outras culturas, como algodão (Whitcomb & Bell, 1964; Bosch & Hagen, 1966) e alfafa (Bosch & Stern, 1969).

Espécies-predadoras ocorrem em quase todas as ordens de insetos (Bosch & Messenger, 1973), com um grande número de espécies pertencentes à ordem Coleoptera. Segundo Kirk (1971), provavelmente em todas as culturas existem coleópteros, especialmente da família Carabidae, na superfície do solo ou sob pedras e montes de terra, sendo que a eficácia desses insetos como possíveis predadores dependerá da sua potencialidade em descobrir, no campo, sua presa. Rivard (1964, 1965, 1966) registrou 176 espécies de Carabidae em vários habitats da área cultivada em Ontário (Canadá) e apontou a possibilidade do emprego desses insetos

para o controle de pragas. Do mesmo modo, Turkina (1973) chegou à conclusão que coleópteros-predadores, que vivem no solo, podem ser reguladores de populações de pragas.

Espécies de carabídeos pertencentes ao gênero *Calosoma* são conhecidas desde 1840 como predadoras de larvas de lepidópteros (DeBach, 1964). Burgess (1911a,b) e Burgess & Collins (1915, 1917) estudaram a biologia de espécies de *Calosoma*, especialmente *C. sycophanta*. A morfologia de *C. scrutator* foi estudada por Bostick (1945), que forneceu a descrição completa do adulto desta espécie. Gidaspow (1959, 1963) realizou trabalhos com o gênero *Calosoma* nas Américas, incluindo notas sobre sua distribuição e taxonomia.

Nickels (1926) citou *Calosoma* sp. como um reconhecido predador de pupas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae), enquanto Stone (1941) e Hensley *et al.* (1961) relataram ser *Calosoma* sp. um dos importantes inimigos de larvas-pragas da cana-de-açúcar. Whitcomb & Bell (1964) fazem referência a *Calosoma* sp. como importante predador de larvas de noctuídeos e McCullough (1966) relatou *C. scrutator* como predador de larvas de Lepidoptera. Daniel (1945) incluiu *C. glabratum* em uma lista de coleópteros benéficos ao agricultor, na Colômbia. Nota sobre *C. frigidum* predando *Operophtera bruceata* (Lepidoptera: Geometridae) foi publicada por Woods (1960). Larvas de *C. inquisitor* foram consideradas vorazes destruidoras de larvas e pupas de Geometridae (Golsova, 1964).

Variações no número de *C. auro-punctatum* em campos com diferentes culturas, foram observadas por Kabacik (1964) o qual verificou também que essa espécie ocorre em grande quantidade em campos de trigo, tendo sido encontrada ainda em campos de aveia, beterraba, centeio, ervilha e milho.

Whitcomb & Bell (1964) ao estudarem os insetos-preda

dores das pragas do algodão, observaram, entre outros, *C. sayi*; *C. externum*; *C. scrutator*; *C. marginale* e *C. willcoxi*, concluindo que espécies pertencentes ao gênero *Calosoma* são predadoras vorazes. Bosch & Hagen (1966) relataram *C. affine* como predador em campos de algodão.

C. (Castrida) alternans granulatum é o principal predador de larvas e pupas de *Alabama argillacea* (Lepidoptera: Noctuidae) e de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em campos de algodão ao redor de Santa Cruz, na Bolívia (Allen, 1977).

Silveira Neto (1972) em levantamentos realizados em diversas regiões do Estado de São Paulo, com o uso de armadilhas lumincas, encontrou *C. granulatum* em maior número em campos de soja e cana-de-açúcar. Em milho, algodão e abóbora, sua ocorrência foi acentuadamente menor, tendo ocorrido também em arroz, figo e melão, estando ausentes em pastagem e trigo.

Gastal *et al.* (1975) constataram, em experimentos de campo, em soja, no Rio Grande do Sul, que a redução de larvas de *A. gemmatilis* foi ocasionada pelo aparecimento do fungo *Nomuraea rileyi* e pela presença de *C. granulatum*. Concluíram que, em geral, a população destes predadores é mais alta quando os lepidópteros que constituem sua presa são abundantes, e que este carabídeo estava presente nas parcelas com maior número de larvas. Borgo (1976) considerou *Calosoma* sp. como um dos inimigos naturais mais importantes de lepidópteros da soja.

Allen (1977), trabalhando em campos de algodão, na Bolívia, verificou que a não aplicação de inseticidas favorece o ataque de *Calosoma* sp. em larvas e pupas de insetos-pragas. Predando a larva, ocorrerá uma redução dos danos às plantas, e com a predação de pupas será reduzido o número de indivíduos da próxima geração.

As formigas são citadas como importantes predadores em campos cultivados (Whitcomb *et al.*, 1972). Em experiências realizadas na Flórida, os autores capturaram 50 espécies de formigas em soja, utilizando-se de vários métodos, dentre os quais armadilhas de solo, e verificaram que muitas dessas espécies são predadoras.

Trabalhando com *Labiãura riparia* (Dermaptera: Labiduridae) em soja, milho e algodão, Walker & Newman (1976) concluíram que este inseto é um predador em potencial em muitos agroecossistemas na Carolina do Sul.

Também as aranhas são citadas na literatura como importantes predadores (Clarke & Grant, 1968; Turnipseed, 1972 ; Barry, 1973; Tugwell *et al.*, 1973), no entanto, a sua real importância no controle de pragas não está ainda bem definida; sabe-se que a maioria é predadora, embora muitas espécies destruam também insetos benéficos (Whitcomb & Bell, 1964). Em experimento conduzido para verificar o grau de predação de aranhas sobre outros artrópodes, Clarke & Grant (1968) concluíram que as aranhas são importantes predadores, agindo sobre Chilopoda e Collembola. Entretanto, Aart & De Wit (1971) não acharam correlação entre a população de aranhas e a de formigas.

2.2. - Ocorrência estacional de predadores

A abundância estacional de predadores terrestres é determinada quase sempre pela colocação de armadilhas de solo (Johnson *et al.*, 1966), sendo os tipos de flutuações estacionais dependentes da temperatura ótima para suas atividades e reprodução (Okutani *et al.*, 1971).

Williams (1956, b ; 1961) realizou estudos sobre a atividade estacional da fauna de insetos coletada em diferentes habitats, concluindo que comunidades mais complexas teriam uma disposição de atividades mais simétrica que comunidades mais simples.

Barry (1973) e Shepard *et al.* (1974) estudaram a abundância estacional dos artrópodes-predadores em soja, concluindo terem sido as aranhas o segundo grupo mais abundante depois de *Nabis* spp.. No entanto, em estudos semelhantes, Corrêa *et al.* (1975) e Arias (1977) constataram ter sido Araneida o grupo mais abundante. Okutani *et al.* (1971) e Katakura & Fukuda (1975) estudaram a abundância estacional de coleópteros que vivem no solo. Silveira Neto (1972) observou a maior ocorrência de *C. granulatum*, em campos de soja e cana-de-açúcar, de novembro a janeiro, e Corrêa *et al.* (1975) coletaram adultos de *C. granulatum* em soja, de abril a maio, em Ponta Grossa, Paraná.

A abundância estacional de *L. riparia* em vários agroecossistemas foi verificada por Walker & Newman (1976).

2.3. - Atividade diária dos insetos

Um dos primeiros a desenvolver a idéia de que a atividade dos insetos é variável durante as 24 horas do dia, foi Park (1941), dividindo as espécies em diurnas, noturnas e crepusculares. Williams *et al.* (1956) verificaram a possibilidade de uma relação entre a luz da lua e a atividade dos insetos no campo. Estudos a respeito da atividade diurna e noturna de insetos foram realizados por vários autores (Tsinitis & Vilks, 1961; Skugravi, 1962; Greenslade, 1963; Whitcomb & Bell, 1964; Dondale *et al.*, 1972; Katakura & Fukuda, 1975).

Tsinitis & Vills (1961) constataram que Carabidae, em campos de batata, foram mais ativos durante a parte mais quente do dia; no entanto, Dumas *et al.* (1962) revelaram que o número de *Lebia analis* (Coleoptera: Carabidae) ao meio-dia era inferior ao da manhã e da noite.

Muitas espécies de Carabidae são de hábitos diurnos ou noturnos, e algumas espécies respondem às condições do meio ambiente (Greenslade, 1963). Whitcomb & Bell (1964) reportaram que, quando as larvas de lepidópteros existem em grande número, muitas espécies de coleópteros, incluindo *C. sayi* e *C. externum*, podem ser observadas predando *A. argillacea*, mesmo à luz do dia. Quando as larvas são abundantes em algodão, *C. scrutator* pode ser visto muitas vezes à noite, sobre as plantas, alimentando-se. Dondale *et al.* (1972) noticiaram que Carabidae foram mais ativos durante o dia, concluindo, no entanto, que tanto espécies diurnas como noturnas poderiam estar presentes.

2.4. - Influência das condições ambientais na captura de insetos

As capturas por armadilha de solo são influenciadas por mudanças na atividade do inseto, devido às condições ambientais (DeLong, 1932; Roeder, 1953; Southwood, 1966; Freitag *et al.*, 1973). Carol *et al.* (1977) consideram de grande importância no estudo de armadilhas de solo o efeito das condições do tempo na atividade dos insetos.

DeLong (1932) e Freitag *et al.* (1973) apontaram muitos fatores que podem influir no número de insetos coletados em uma população. A temperatura causa mudanças na posição dos insetos na planta e outros fatores como vento, posição do sol e umidade também podem causar variações na atividade dos insetos.

Talbot (1943) trabalhando com Formicidae, observou que sua atividade varia com a temperatura. Roeder (1953) reportou que a maioria dos insetos diurnos tem uma redução ou paralização na atividade durante as horas mais quentes do dia.

A relação encontrada entre fatores climáticos e o número de *Harpalus rufipes* (Coleoptera: Carabidae) e *Feronia melanaria* (Coleoptera: Carabidae) capturados, foi fornecida por Briggs (1961). Chuvas moderadas a fortes reduziram a atividade de Carabidae e Staphylinidae (Davies, 1963).

Okutani *et al.* (1971) registraram a influência da temperatura na flutuação estacional de coleópteros do solo; enquanto Skuhřavý *et al.* (1971) relataram que a frequência de ocorrência de tais insetos em monoculturas é grandemente influenciada pelas condições microclimáticas, devido à densidade de plantas e estrutura do solo.

Kirk (1971) citou que carabídeos parecem ser altamente sensíveis à dessecação, tendo o autor encontrado essas espécies ativas na superfície do solo em dias nublados, antes de uma chuva, especialmente quando a temperatura estava amena e a umidade da superfície do solo estava alta.

Trabalhos realizados na Austrália referem-se a maior atividade de Collembola durante a parte mais quente do dia ou durante a ocorrência de chuvas (Greenslade & Greenslade, 1973).

2.5. - Influência de iscas na captura de insetos de hábitos terrestres

Muitos tipos de armadilhas com iscas aromáticas têm sido reconhecidos e usados como um efetivo instrumento para determinar a presença e a densidade populacional de uma espécie em

uma área pré-estabelecida (Armitage, 1959).

Iscas colocadas em armadilhas são eficientes na captura de coleópteros, (Welch, 1964; Dzhambazishvili, 1965; Luff, 1974; Katakura & Fukuda, 1975) e formigas (Whitcomb *et al.*, 1972). No entanto, Greenslade (1964) observou que iscas não apresentaram efeito na captura de Carabidae, e Greenslade & Greenslade (1971) constataram que armadilhas sem iscas foram mais eficientes na captura de formigas.

A utilização de cadáveres de animais como iscas para a captura de coleópteros das famílias Histeridae, Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae e Dermestidae, foram testados por Dzhambazishvili (1965). Katakura & Fukuda (1975) avaliaram o efeito de carne de peixe crua e melado, verificando que carabídeos foram atraídos em maior número às armadilhas que continham melado, embora normalmente estes insetos possuam hábitos alimentares carnívoros, alimentando-se de caracóis (Gastropoda), minhocas (Oligochaeta) e larvas de lepidópteros. Newton & Stewart (1975) citaram fezes humanas como a melhor isca para a coleta de escarabeídeos.

Em estudos preliminares sobre formigas em campos de soja na Flórida, Whitcomb *et al.* (1972) utilizaram como isca pedaços de carne bovina, mel e pasta de amendoim.

2.6. - Efeito de preservativos em armadilhas de solo

Uma desvantagem da utilização de armadilhas de solo é que muitas espécies podem preda outras dentro das armadilhas. Para prevenir tal fato, diferentes preservativos têm sido usados; no entanto, torna-se necessário avaliar o efeito que tais preservativos podem exercer na captura de insetos (Luff, 1968).

Dentre os preservativos químicos, o álcool (Fichter, 1941) e a formalina (Heydemann, 1956) vem sendo usados, embora Luff (1968) e Skuhřavý (1970) tenham demonstrado o efeito atraente da formalina. Greenslade & Greenslade (1971) mostraram que preservativos alcoólicos não tiveram influência na atração de formigas.

2.7. - Preferência alimentar de predadores de hábitos terrestres

A polifagia em predadores foi verificada por Skuhřavý (1959) através do exame do canal alimentar de 12 espécies de Carabidae. Alguns, em certos estágios de seu desenvolvimento foram herbívoros, outros foram sempre carnívoros, alimentando-se de larvas de lepidópteros, formigas e afídeos.

Em estudos com *C. scrutator* em cativeiro, McCullough (1966) testou diversos alimentos, sendo bastante variável o grau de aceitação. Pedacos de fígado foram os primeiros a serem consumidos, mas depois de várias alimentações o apetite diminuiu. Gidaspow (1959) descreveu resultados similares com pedacos de carne bovina. Foram também testadas várias frutas frescas, incluindo-se maçã, uva e banana, sendo esta última a preferida (McCullough, 1966).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1. - Área experimental

Os experimentos foram realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em Londrina, Paraná, localizada a 23°22' de latitude Sul, 51°10' de longitude Oeste e a 585m de altitude, e na Fazenda da Cooperativa Agrícola de Cotia, em Cambé, Paraná, distante 14 Km de Londrina e localizada a 23°16' de latitude Sul, 51°01' de longitude Oeste e a 600m de altitude.

Foram realizadas coletas de insetos em quatro habitats com diferentes tipos de vegetação. Em Londrina utilizou-se uma parcela de mata, considerada floresta subcaducifólia tropical, que é típica dessa região do Estado do Paraná (Alonso, 1977). Utilizou-se ainda uma parcela de pastagem, com predominância de *Paspalum notatum* Flugge, "grama batatais".

Em Cambé estabeleceram-se duas parcelas de soja e uma de milho. Uma das parcelas de soja (soja 1) possuía uma área de 35 x 35 m, e foi semeada em 10 de outubro de 1976, com a variedade UFV-1, com 0,80m de espaçamento entre as filas. A outra parcela (soja 2), com uma área de 35 x 100 m foi semeada em 7 de novembro de 1976, com a variedade Santa Rosa, com 0,60m de espaçamento entre as filas. Uma semana antes do plantio, tanto soja 1 como soja 2 receberam uma aplicação de herbicida Trifluralin, na dosagem de 1150g de ingrediente ativo/hectare, e no dia 12 de fevereiro foi feita uma capina manual.

A parcela de milho possuía 40 x 30 m de área, e foi plantada com um espaçamento de um metro entre as filas.

3.2. - Amostragem de insetos

Em todos os experimentos utilizaram-se armadilhas de solo, constituídas de dois copos de iogurte (Smith *et al.*, 1977) de 9,5cm de diâmetro por 11cm de profundidade, colocados de modo que a boca do copo superior ficasse exatamente ao nível do solo (Fig. 1). Os copos eram preenchidos até aproximadamente 1/4 de seu volume com uma solução de água mais água sanitária ("Q boa"), ou sabão em pó, a fim de quebrar a tensão superficial da água, impedindo a fuga dos insetos. As armadilhas eram preparadas para capturas de 24 horas, findas as quais, os insetos capturados eram levados ao laboratório, separados, contados e anotados em fichas previamente preparadas e posteriormente conservados em álcool 70°.

3.3. - Ocorrência estacional de *C.granulatum* e outros artrópodes em diferentes habitats

Para se verificar a existência de populações de adultos e larvas de *C.granulatum* em soja, milho, mata e pastagem, assim como a incidência de outros artrópodes, eram colocadas oito armadilhas em cada parcela de soja, duas vezes por semana, e oito armadilhas nas parcelas de milho, mata e pastagem; semanalmente. As capturas foram realizadas por nove semanas consecutivas, de 11 de janeiro a 11 de março de 1977.

Em todas as áreas de amostragem as armadilhas eram distribuídas em sub-áreas padronizadas de 10 x 10m. Em soja e milho eram colocadas sistematicamente a cada quatro filas, e em mata e pastagem eram colocadas ao longo das bordaduras das sub-áreas. A cada duas semanas, a posição das armadilhas em todas as áreas era modificada, com exceção daquelas em soja, que eram

mudadas a cada semana, para evitar influência no comportamento dos insetos devido ao pisoteamento e manuseio constante na mesma área.

3.4. - Atividade diária de *C. granulatum* no campo

A fim de se observar os períodos de atividade de *C. granulatum* durante o dia, foram realizados testes na parcela de soja 2, em 26 de janeiro, 9 e 16 de fevereiro. Cada teste consistia de 14 armadilhas contendo, como preservativo, água pura. A contagem dos exemplares de *C. granulatum* capturados era feita em intervalos de duas horas, durante 24 horas, sendo os insetos retirados vivos das armadilhas à medida que eram capturados, e utilizados para estudos posteriores em laboratório.

3.5. - Influência de iscas na captura de insetos de hábitos terrestres

Testou-se o efeito de diferentes iscas na atração de insetos terrestres, particularmente *C. granulatum*, na parcela de soja 2, nas datas de 10, 15 e 25 de fevereiro. Foram utilizadas como iscas pedaços de carne bovina crua, de 2 cm por 1 cm de espessura, e larvas de *A. gemmatilis* de 3º instar, encontradas na soja. Em 15 de fevereiro o mesmo experimento foi repetido em uma parcela de milho, e no teste de 25 de fevereiro, em soja, acrescentaram-se pedaços de pêssago de 2 x 1cm às outras iscas utilizadas.

-As iscas eram amarradas com barbante, presas a suportes de metal e suspensas ao nível do solo, sobre as armadilhas (Fig. 2). - Uma armadilha sem isca e contendo apenas água serviu



Fig. 1 - Armadilha de solo instalada.



Fig. 2 - Armadilha de solo com isca (larva de Lepidoptera).

de testemunha. As armadilhas não continham nenhum outro preservativo além de água pura, para se evitar algum outro tipo de atração aos insetos.

Foram utilizadas cinco armadilhas de cada isca, colocadas a cada cinco filas de soja. As armadilhas eram deixadas por 24 horas, sendo então levadas ao laboratório, onde os insetos eram separados, contados, anotados e posteriormente conservados em álcool 70°.

3.6. - Efeito de preservativos em armadilhas de solo

Para se observar o efeito de diferentes preservativos na captura dos insetos em armadilhas de solo, foram utilizados álcool comercial a 90°, formol comercial a 40° e a testemunha com água pura, empregando-se oito armadilhas para cada preservativo. O experimento foi realizado na parcela de soja 2, nos dias 9, 16 e 26 de fevereiro.

As armadilhas eram colocadas sempre a cada cinco filas de soja, e permaneciam no campo por um intervalo de 24 horas, procedendo-se as contagens em laboratório.

3.7. - Preferência alimentar de *C. granulatum*

Foi realizado em laboratório um teste preliminar de preferência alimentar de adultos de *C. granulatum*, utilizando-se 12 exemplares capturados vivos no campo. Os insetos foram deixados em jejum por quatro dias, e a seguir colocados individualmente em caixas de madeira de 30 x 30 cm contendo os alimentos. Foram utilizados como alimento 16 unidades de larvas vivas de *A. gemmatalis* de 3º-instar, larvas mortas, adultos mortos de *Nezara*

viridula (Hemiptera : Pentatomidae), adultos mortos de *C.granulatum*, pedaços de pêssego (2 x 1 cm) e pedaços de carne bovina crua (2 x 1 cm). As caixas eram observadas a cada duas horas, a notando-se os alimentos comidos ou tocados pelos insetos.

3.8. - Consumo de alimento por *C.granulatum* na unidade de tempo

Para se saber a quantidade de alimento ingerido por intervalo de tempo, utilizaram-se três adultos de *C.granulatum* mantidos em jejum por dois dias, e três recém-alimentados. Foram ofertadas seis larvas de *A.gemmatalis* vivas, de 5ª instar, pa ra cada carabídeo, no início do experimento, e as caixas eram e xaminadas a cada duas horas, anotando-se o número de larvas mortas pelo predador ou comidas.

3.9. - Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos foram fornecidos pela Estação Agrometeorológica da Fundação Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Londrina (Apêndice 1).

3.10. - Análise estatística

Para a análise estatística dos resultados, os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, os quais foram mantidos nas ta belas, sendo utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com subdivisão de quadrados para combinações de tratamentos. Fo ram realizadas análises de variância e posteriormente aplicado o teste de Tukey, a nível de 5% ($\alpha = 0,05$).

4 - RESULTADOS

4.1. - Ocorrência estacional de adultos e larvas de *C.granulatum* em soja, milho, mata e pastagem

Adultos de *C.granulatum* foram capturados em números significativos somente na soja 2 (Tab. 1), sendo janeiro o mês de maior incidência, seguido de fevereiro (Tab. 2). No mês de março esse carabídeo não foi capturado.

Neste campo o número máximo de adultos ocorreu em fins de janeiro, alcançando 22 exemplares por oito armadilhas, seguido de um pico menor, no início de fevereiro, com 13 adultos por oito armadilhas (Fig. 3A). A partir dessa data sua ocorrência diminuiu consideravelmente, mantendo-se entre 1-2 exemplares por oito armadilhas, até desaparecer a partir de 25 de fevereiro. O número de adultos de *C.granulatum* capturados na soja 1 e milho não foi significativo, e as médias obtidas não diferiram estatisticamente de mata e pastagem, onde o inseto não ocorreu (Tab. 1). Observando-se a figura 3A, podemos notar que esse carabídeo ocorreu em milho, nos meses de janeiro e fevereiro, enquanto que na soja 1, os quatro exemplares capturados apareceram apenas durante o mês de janeiro.

Tabela 1 - Médias¹ de adultos de *C.granulatum* capturados em diferentes habitats em janeiro e fevereiro de 1977. (Apêndices 2 e 3).

Tratamentos	Médias	
	Janeiro	Fevereiro
Soja 2	1,182 a	0,929 a
Milho	0,826 b	0,767 b
Soja 1	0,769 b	0,707 b
Mata	0,707 b	0,707 b
Pastagem	0,707 b	0,707 b

d.m.s. 5% = 0,121

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.

Tabela 2 - Médias¹ de adultos de *C.granulatum* capturados em diferentes habitats, nos meses de janeiro a março de 1977. (Apêndices 2 e 3).

Tratamentos	Médias
Janeiro	0,838 a
Fevereiro	0,763 b
Março	0,707 c

d.m.s. 5% = 0,046

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.

O número total de larvas capturadas na soja 1 foi semelhante ao de adultos, enquanto na soja 2 o número de adul-

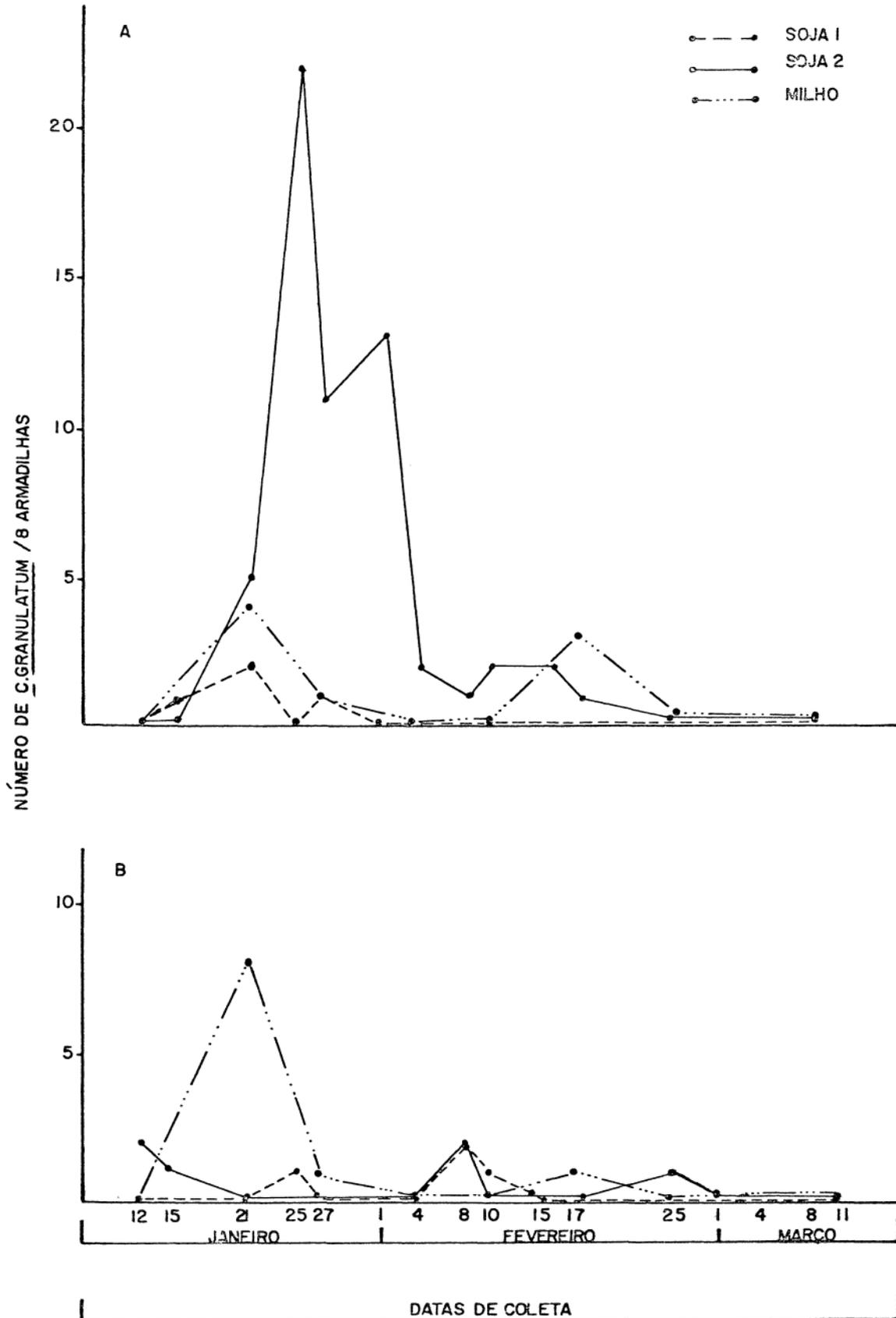


Fig. 3 - Ocorrência estacional de adultos (A) e larvas (B) de *C. granulatum* em soja 1, soja 2 e milho, em Cambé (Pr.), 1977. (Apêndices 2, 3 e 4).

tos capturados foi acentuadamente superior ao de larvas (Fig 3A, B). Na soja 1 foram observadas larvas a partir de 25 de janeiro, com a última captura ocorrendo na primeira quinzena de fevereiro; na soja 2 seu aparecimento deu-se a 12 de janeiro, estendendo-se até o fim de fevereiro. Em milho, as larvas foram capturadas em maior número do que em soja, chegando a atingir oito larvas por oito armadilhas em fins de janeiro.

4.2. - Ocorrência estacional de Collembola, Formicidae, Staphylinidae e Araneida em diferentes habitats

Collembola, Formicidae, Staphylinidae e Araneida foram capturados nos diferentes tipos de vegetação, durante todo o transcorrer da pesquisa. No mês de janeiro, de um modo geral, obtiveram-se as maiores capturas (Tab. 3), com exceção de Collembola, cujas maiores capturas ocorreram no mês de março.

Tabela 3 - Médias¹ de captura de Collembola, Formicidae, Staphylinidae e Araneida em diferentes habitats, nos meses de janeiro a março de 1977. (Apêndices 5, 6, 7 e 8).

Tratamentos	Médias			
	Collembola	Formicidae	Staphylinidae	Araneida
Janeiro	3,305 b	4,432 a	1,640 a	1,170 a
Fevereiro	2,274 c	3,588 b	1,465 a	0,909 b
Março	4,231 a	3,174 b	1,219 b	0,870 b
d.m.s. 5%	= 0,484	0,425	0,205	0,136

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.

A ocorrência de Collembola foi maior em pastagem, a parecendo em menor quantidade em soja 2 e milho (Tab. 4). O número de capturas de Collembola foi significativamente maior em março (Tab. 3). Em mata, no entanto, o maior número deu-se na segunda quinzena de janeiro e em todas as culturas, as menores capturas ocorreram em fevereiro (Tab. 4) (Fig. 4).

Tabela 4 - Médias¹ de captura de Collembola, em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977. (Apêndice 5).

Tratamentos	Médias		
	Janeiro	Fevereiro	Março
Soja 1	3,046 b	1,648 b	4,324 ab
Soja 2	2,615 bc	1,923 b	4,079 b
Milho	1,684 c	2,124 ab	4,971 a
Mata	4,626 a	2,399 ab	2,430 c
Pastagem	4,556 a	3,277 a	5,349 a

d.m.s. 5% = 1,264

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.

Exemplares de Formicidae foram capturados em maior número em pastagem, seguido de mata e soja 1 (Tab. 5). De um modo geral, o número de insetos capturados foi maior em janeiro, decrescendo em fevereiro e aumentando novamente em março. Apenas em mata a maior incidência ocorreu na segunda quinzena de fevereiro (Fig. 5).

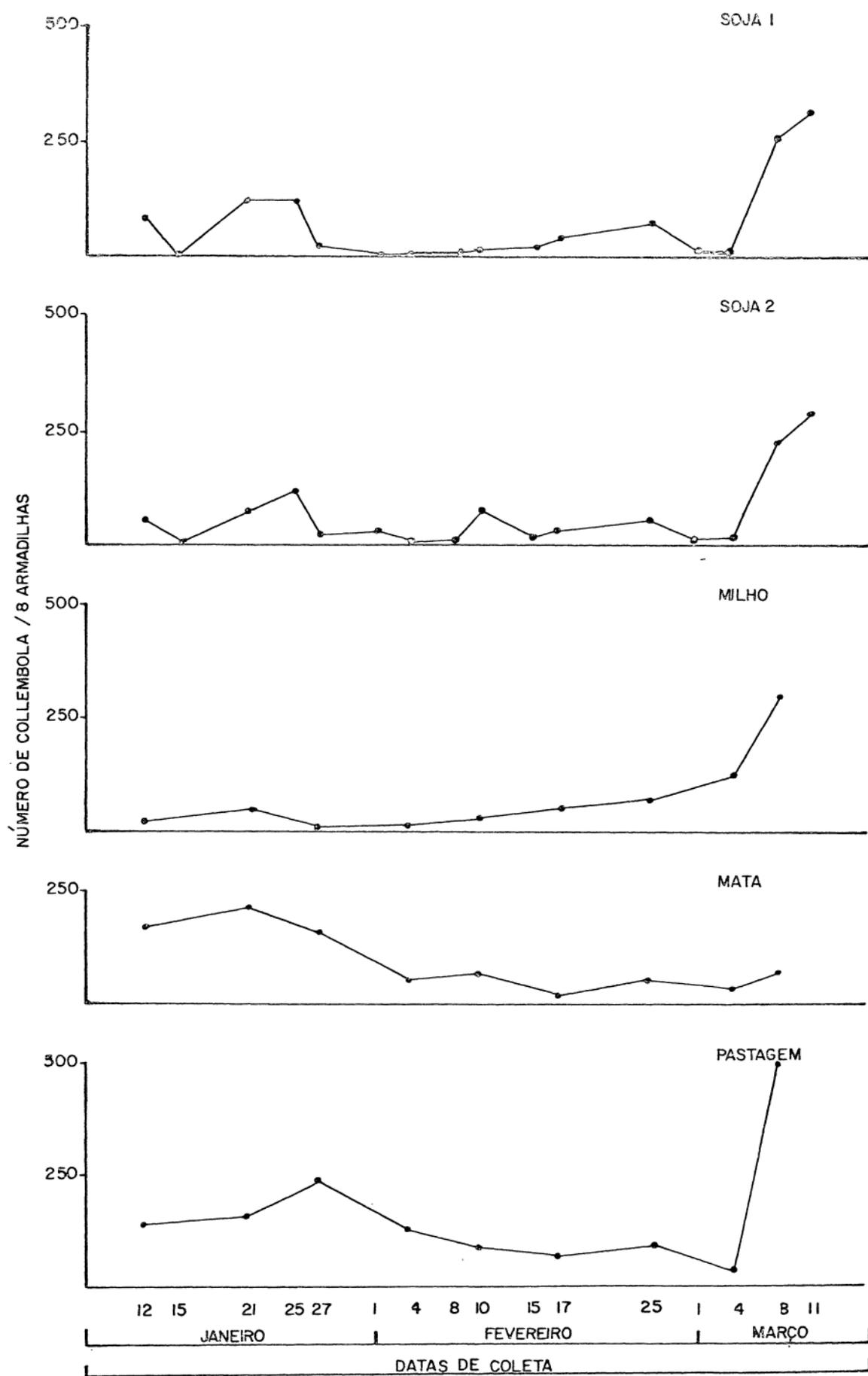


Fig. 4 - Ocorrência estacional de Collembola em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977. (Apêndice 5).

Tabela 5 - Médias¹ de captura de Formicidae, em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977. (Apêndice 6).

Tratamentos	Médias		
	Janeiro	Fevereiro	Março
Soja 1	4,508 b	2,723 b	2,973 c
Soja 2	3,387 c	2,365 b	2,463 c
Milho	3,435 bc	2,608 b	3,284 bc
Mata	3,976 bc	3,840 a	4,239 b
Pastagem	6,856 a	4,335 a	5,354 a

d.m.s. 5% = 1,110

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.

Coleópteros da família Staphylinidae apresentaram maior ocorrência em soja 1 e mata, sendo seu número acentuadamente menor em milho (Tab. 6). Os picos de ocorrência foram mais ou menos coincidentes para todas as culturas na primeira quinzena de fevereiro, com exceção da mata, onde este se deu em janeiro. No mês de março foram capturados em menor número em todos os habitats (Fig. 6).

Tabela 6 - Médias¹ de captura de Staphylinidae, em diferentes habitats, em janeiro e fevereiro de 1977. (Apêndice 7).

Tratamentos	Médias	
	Janeiro	Fevereiro
Soja 1	2,433 a	2,399 a
Soja 2	1,343 c	1,258 b
Milho	0,991 c	1,208 b
Mata	1,963 ab	1,099 b
Pastagem	1,471 bc	1,363 b

d.m.s. 5% = 0,534

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.

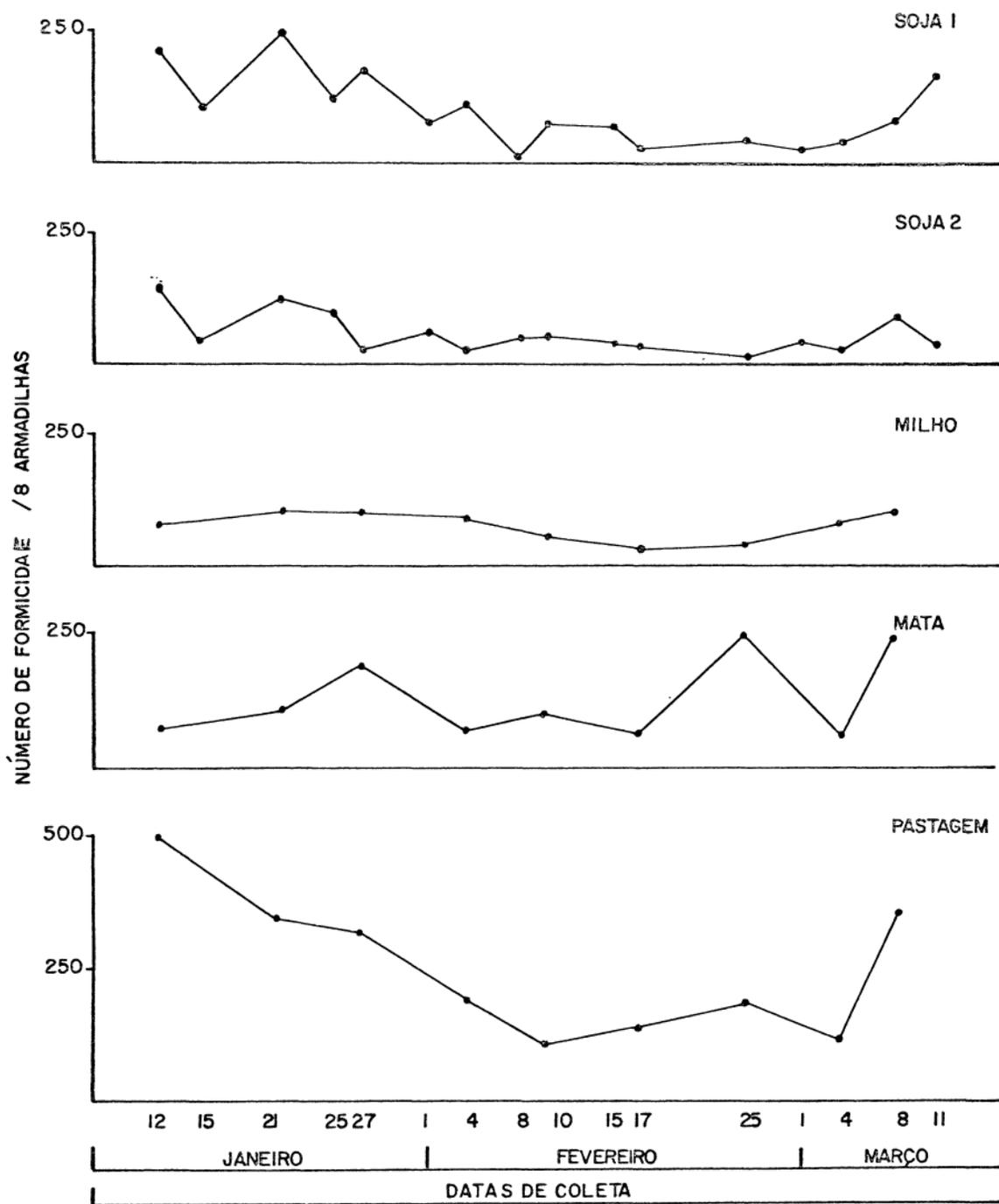


Fig. 5 - Ocorrência estacional de Formicidae em diferentes habitats de janeiro a março de 1977. (Apêndice 6).

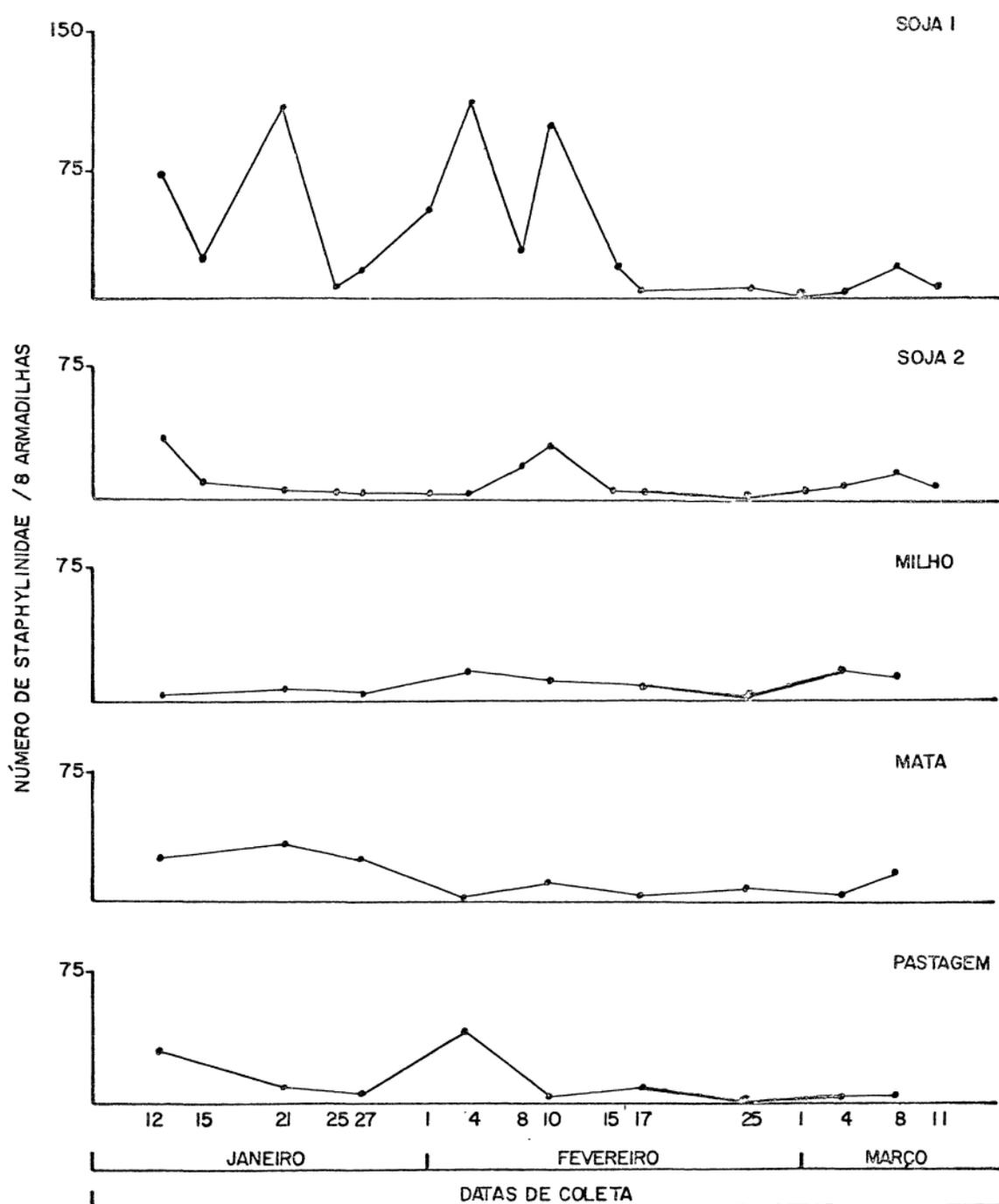


Fig. 6 - Ocorrência estacional de Staphylinidae em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977. (Apêndice 7).

Araneídeos foram capturados em maior número, em mata e pastagem. Em janeiro, nas parcelas de soja e milho, as capturas foram significativamente menores do que em mata e pastagem, e estatisticamente iguais entre si. Em geral, em fevereiro e março esses artrópodes ocorreram em baixo número, não havendo diferenças significativas nos totais capturados nos diferentes habitats. (Tab. 7) (Fig. 7).

Tabela 7 - Médias¹ de captura de Araneida, em diferentes habitats, em janeiro e fevereiro de 1977. (Apêndice 8).

Tratamentos	Médias	
	Janeiro	Fevereiro
Soja 1	0,793 b	0,795 a
Soja 2	0,816 b	0,820 a
Milho	0,772 b	0,798 a
Mata	1,746 a	1,082 a
Pastagem	1,724 a	1,051 a

d.m.s. 5% = 0,355

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.

4.3.. - Outros insetos capturados em armadilhas de solo.

Em soja, a ordem que apresentou maior número de exemplares capturados foi Diptera seguida de Orthoptera (Gryllidae) e Hemiptera (Tab. 8). Thysanoptera apareceu em maior número em soja, sendo quase ausente nos demais tipos de vegetação. Em milho foram mais abundantes Orthoptera (Gryllidae), Diptera e Hemiptera, tendo as demais ordens aparecido em números bastante baixos.

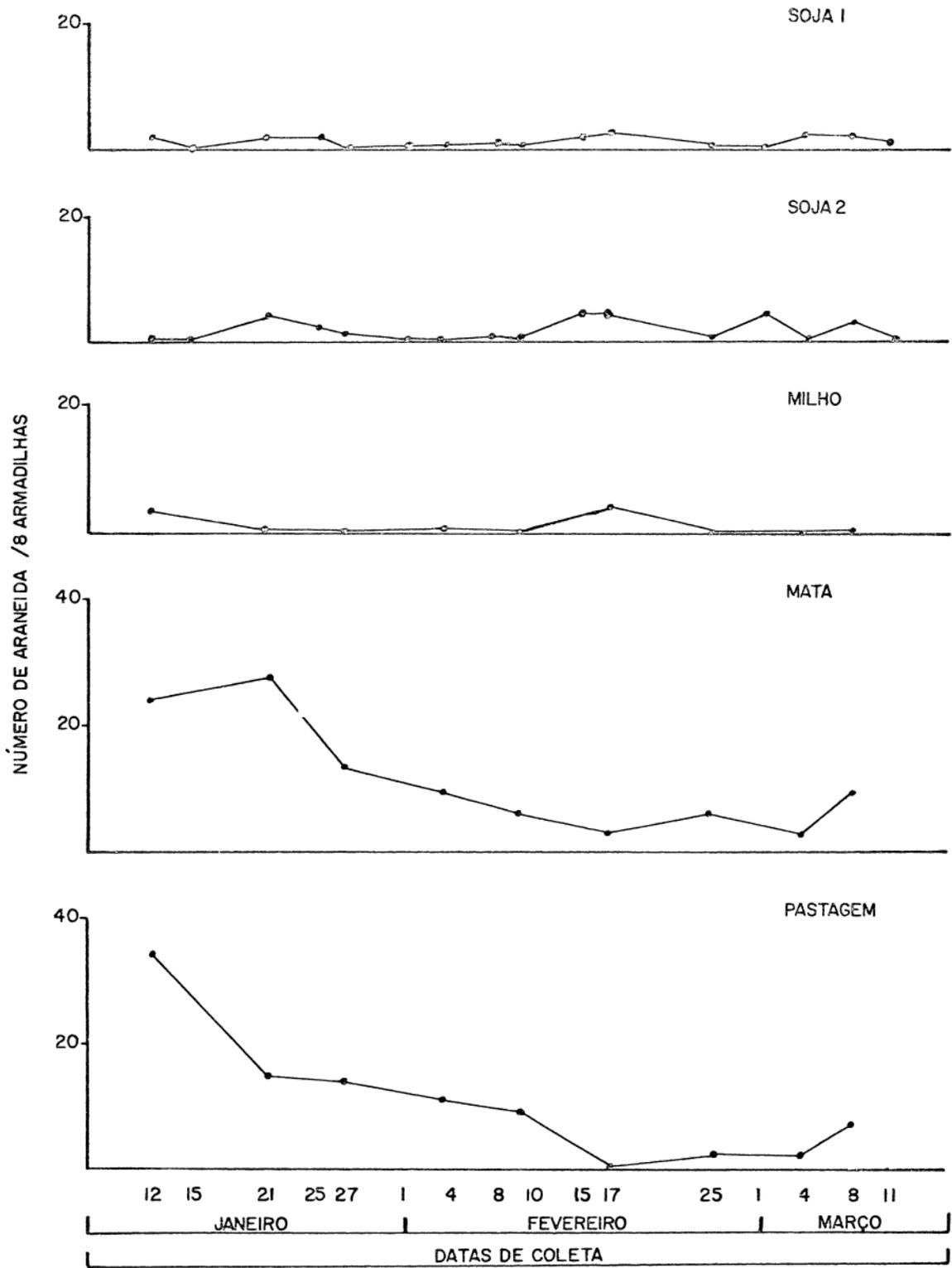


Fig. 7 - Ocorrência estacional de Araneida em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977. (A pênndice 8).

Em mata e pastagem, o número de dípteros capturados foi superior ao dos demais insetos, sendo que em mata esse número foi maior que em todos os outros tipos de vegetação. Em pastagem, Homoptera e Hemiptera foram capturados em números bem mais expressivos que em mata.

Tabela 8 - Outros insetos, larvas e adultos, capturados em armadilhas de solo, em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977.

HABITATS	ACRIDIDAE ORTHOPTERA	GRYLLIDAE	THYSANOPTERA	HEMIPTERA	HOMOPTERA	LEPIDOPTERA	DIPTERA	HYMENOPTERA**
Soja*	19	148	42	115	25	13	223	6
Milho	13	150	15	91	19	6	108	7
Mata	9	85	8	13	17	3	475	14
Pastagem	85	36	16	78	98	7	184	19

* valor corrigido para 72 armadilhas (256/72).

** Hymenoptera menos Formicidae.

4.4. - Atividade diária de *C.granulatum* no campo

Adultos de *C.granulatum* foram predominantemente diurnos, sendo ativos a partir do intervalo 6-8 horas até 18-20 horas (Fig. 8). Nas três repetições do experimento, não foi capturado nenhum exemplar desse carabídeo no período das 20 às 6 horas, enquanto que no intervalo 16-18 horas ocorreram as maiores capturas.

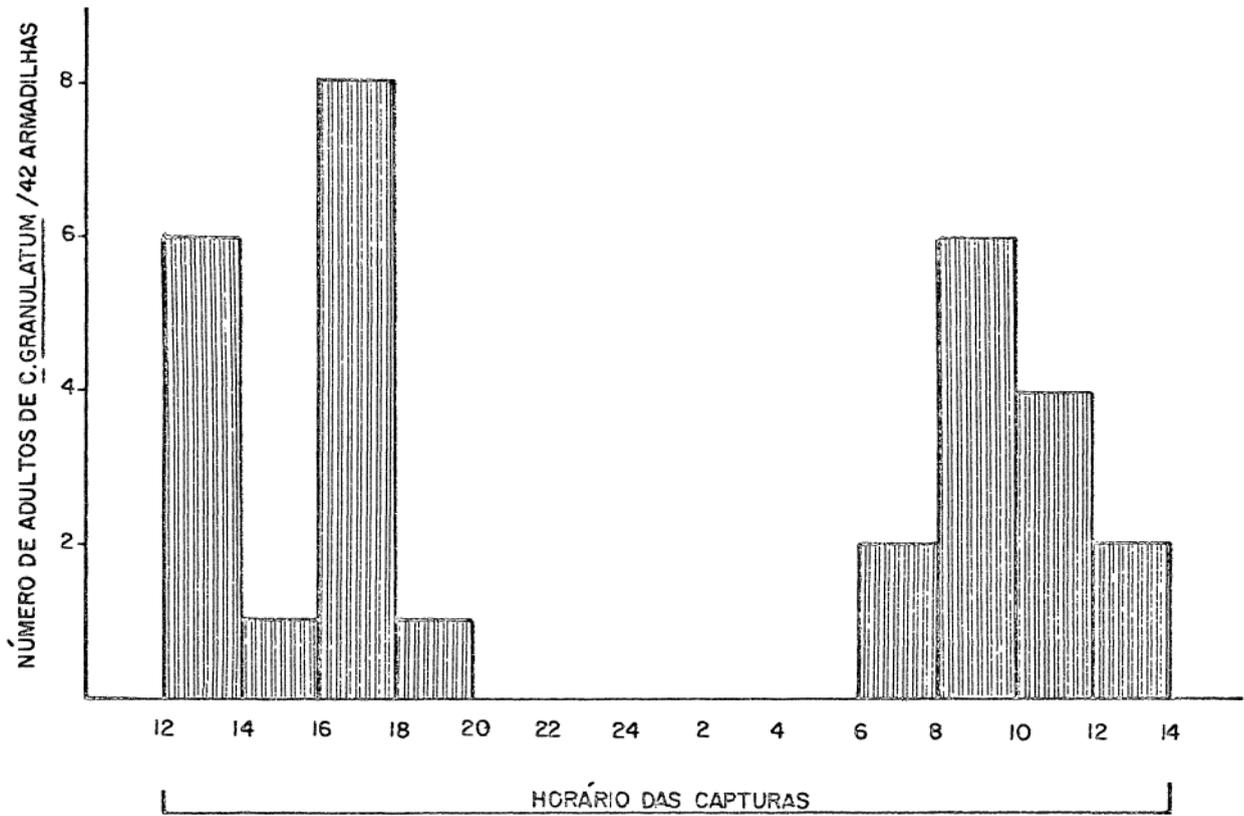


Fig. 8 - Adultos de *C. granulatum* capturados num período de 24 horas, em três repetições, em soja, Cambé (Pr.), 1977. (Apêndice 9).

4.5. - Influência de iscas na captura de insetos de hábitos terrestres

Em soja, um total de 46 adultos de *C.granulatum* foram capturados em armadilhas que continham carne como isca, sendo a atração exercida pela carne significativamente maior que a exercida pela larva de lepidóptero e pela testemunha (água).

Nas armadilhas em que havia larvas de *A.gemmatalis* como isca, as capturas não diferiram da testemunha, atraindo três e dois carabídeos, respectivamente (Tab. 9) (Fig. 9). Resultados semelhantes foram obtidos quando o experimento foi realizado na parcela de milho, com a carne apresentando maior atração em relação às demais iscas. Quando pedaços de pêssego foram utilizados como isca, observou-se uma atração considerável de *C.granulatum* (Apêndice 10).

Ao se comparar todos os demais coleópteros atraídos, observa-se que houve a mesma resposta positiva às iscas de carne, o mesmo acontecendo com relação à atração de formigas (Fig. 10).

Tabela 9 - Médias¹ de adultos de *C.granulatum* capturados em armadilhas de solo com isca, em soja, Cambé (Pr.), 1977. (Apêndice 10).

Tratamentos	Médias
Carne	1,730 a
Larva de <i>A.gemmatalis</i>	0,776 b
Testemunha	0,776 b

d.m.s. 5% = 0,384

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.

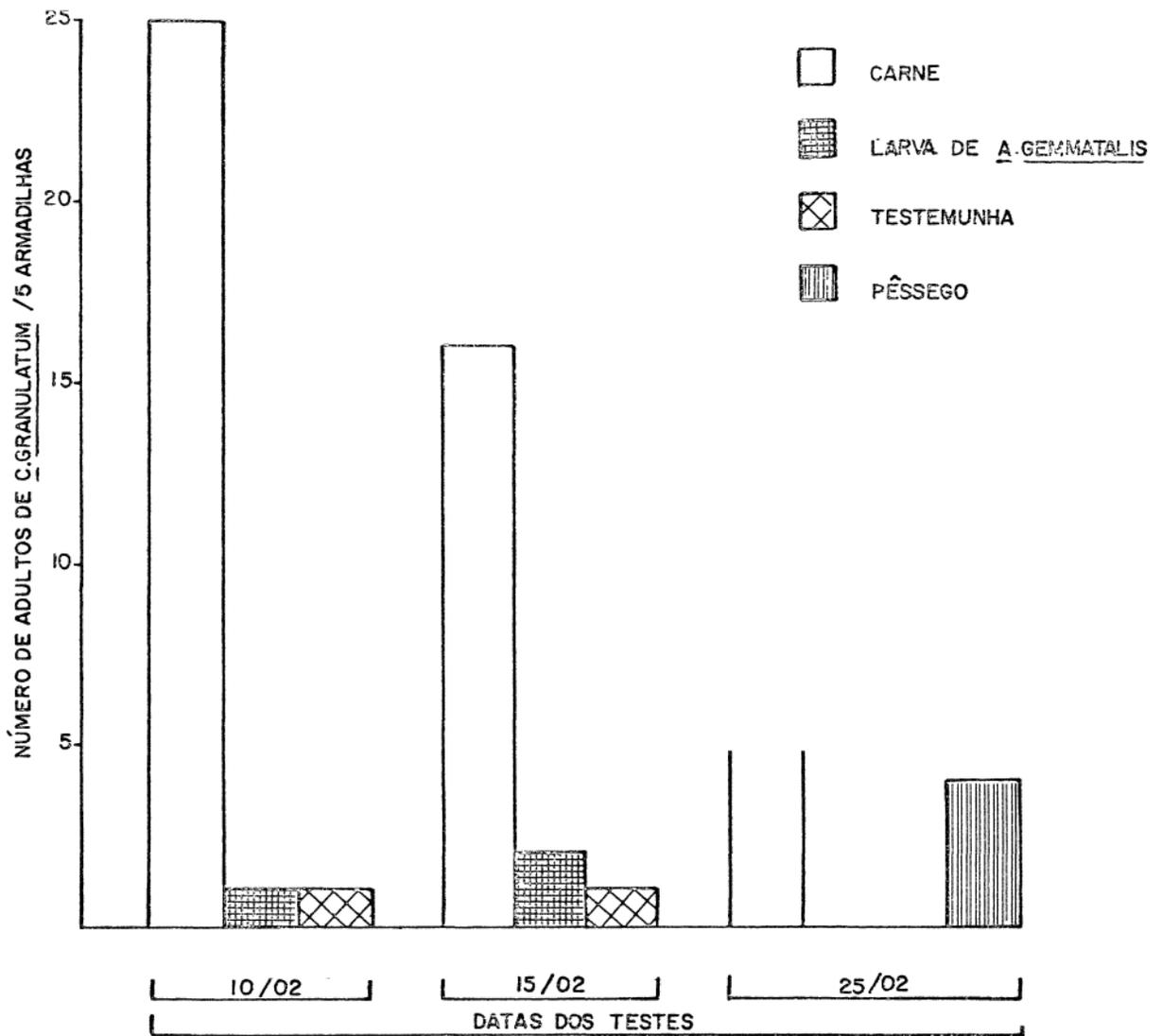


Fig. 9 - Número de adultos de *C. granulatum* capturados em armadilhas de solo com isca, em soja, Cambé (Pr.), 1977. (Apêndice 10).

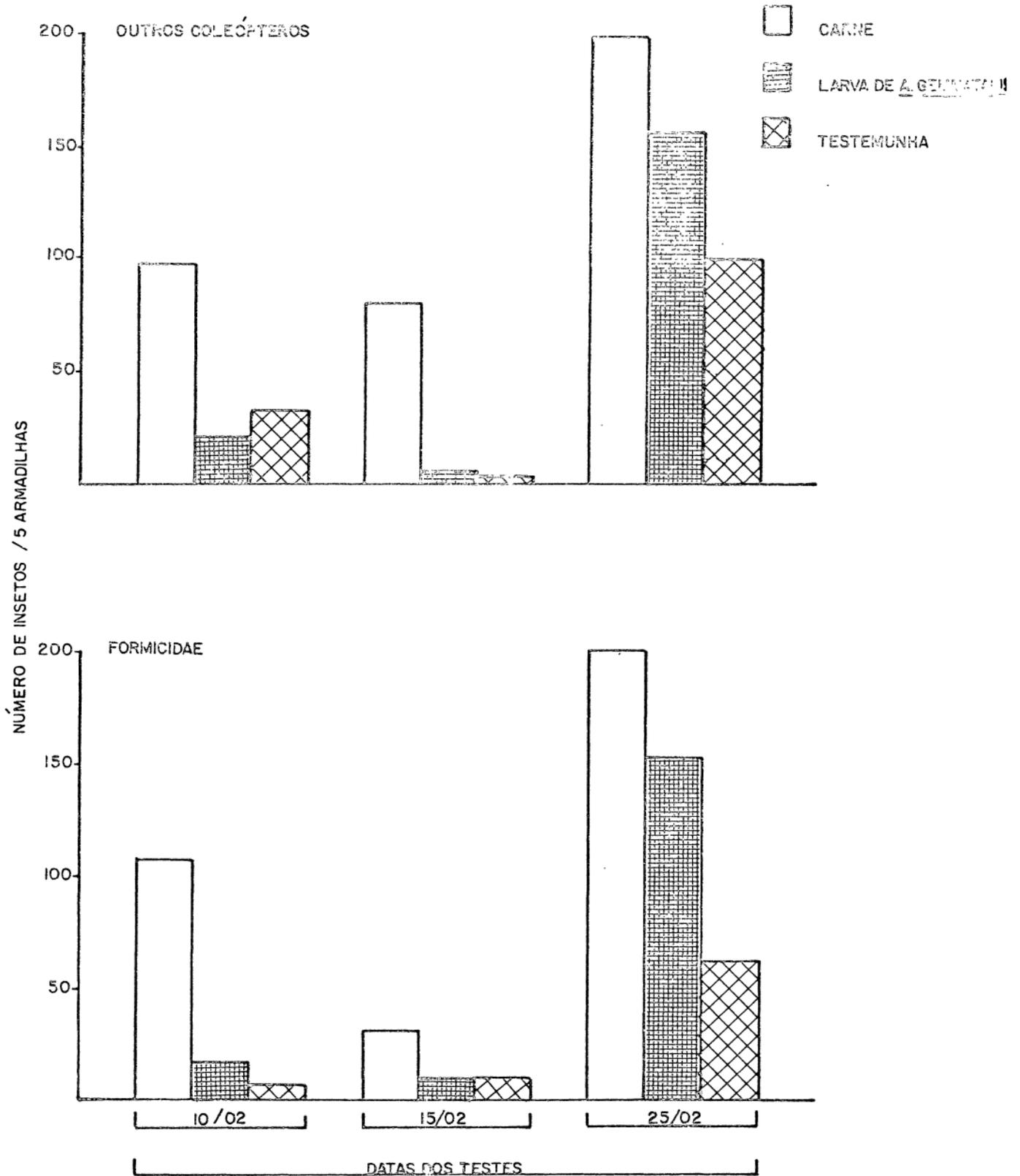


Fig. 10 - Número de adultos de outros coleópteros e Formicidae capturados em armadilhas de solo com isca, em soja, Cambé (Pr.), 1977. (Apêndice 11).

4.6. - Efeito de preservativos em armadilhas de solo

Os preservativos utilizados não influenciaram na captura de adultos de *C.granulatum* (Tab. 10), tendo sido estatisticamente iguais as capturas desse carabídeo nas armadilhas contendo álcool, formol e água.

Em relação a outros coleópteros, o álcool atraiu um maior número, respectivamente, 279, 125 e 162 exemplares nos três testes. Formol também mostrou exercer influência, atraindo um máximo de 233 insetos no primeiro teste. Em Formicidae a atração exercida pelo álcool e formol foi semelhante, tendo as armadilhas com esses preservativos capturado mais exemplares que aquelas só com água. (Fig. 11).

Tabela 10 - Análise de variância do número de *C.granulatum* capturado em armadilhas de solo com diferentes preservativos. (Apêndice 12).

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Preservativos	2	0,2199	0,1099	1,90 ns
Épocas	2	0,1834	0,0917	1,59 ns
Interação P x E	4	0,3468	0,0867	1,51 ns
Resíduo	63	3,6306	0,0576	
TOTAL	71	4,3807		

CV = 29,22%

4.7. - Preferência alimentar de *C.granulatum*

Como se observa pela Tabela 11, larvas de *A.gemmatalis* de 3º instar foram a dieta preferida de adultos de *C.granulatum*; após 23 horas de observações, 100% das larvas vivas e 93,7% das larvas mortas haviam sido totalmente consumidas.

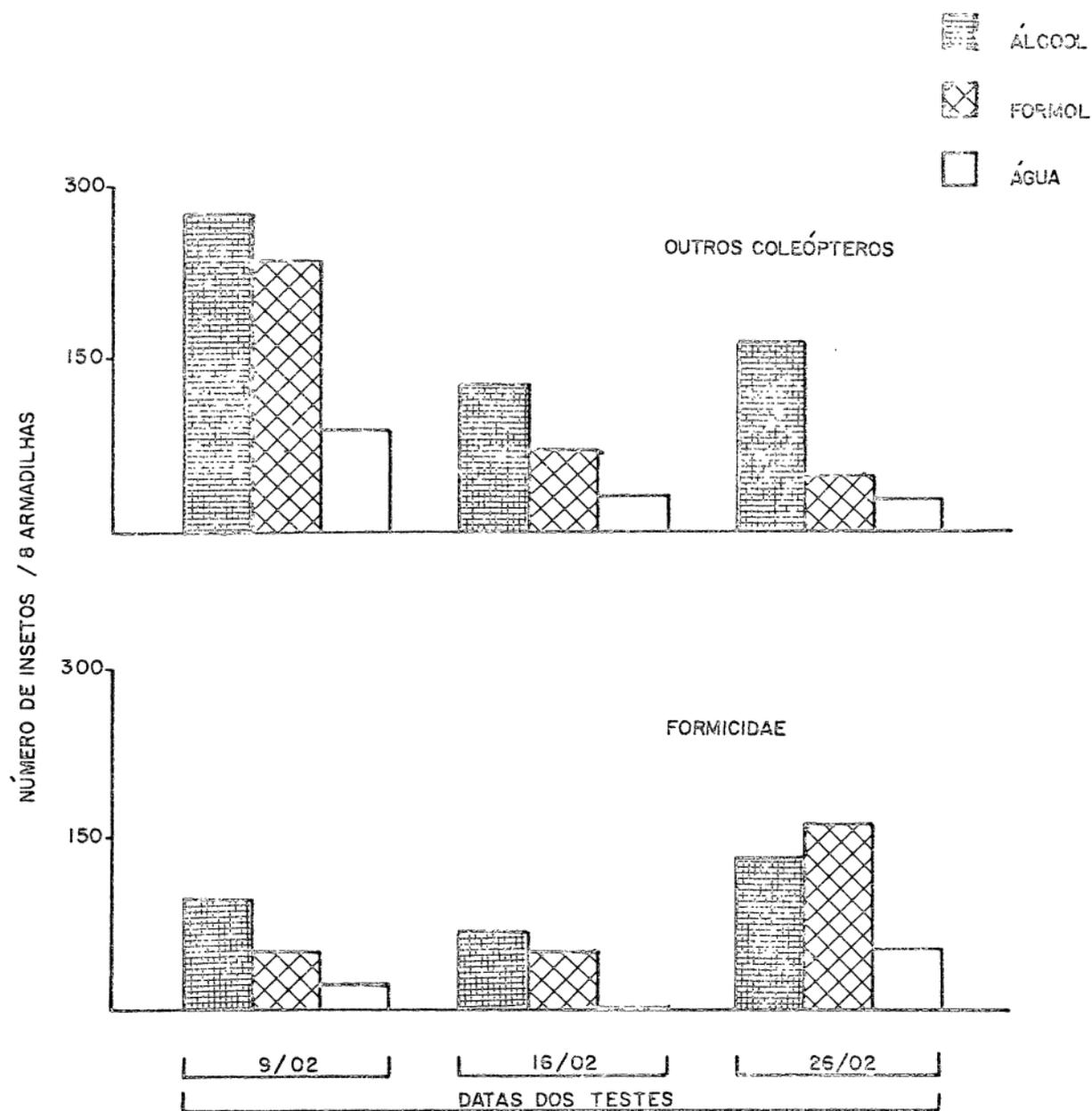


Fig. 11 - Número de outros coleópteros e Formicidae capturados em armadilhas de solo com preservativo, em soja, Cambé (Pr.), 1977. (A pênndice 13).

Os insetos foram igualmente atraídos pelo pêssego; contudo estes eram apenas sugados por *C.granulatum* sem serem totalmente consumidos.

Os demais alimentos foram acentuadamente menos procurados, e de um modo geral, apenas quando as dietas preferidas já haviam sido eliminadas.

Tabela 11 - Preferência alimentar de adultos de *C.granulatum* a pós diferentes intervalos de tempo.

HORAS APÓS O INÍCIO	Larva viva	Larva morta	Pêssego	Carne	Percevejo	Adulto morto
1	5	2	4	4	0	0
3	6	4	6	4	1	0
5	7	6	11	4	1	0
9	7	6	12	5	1	0
23	16	15	16	5	1	0
47		16		5	3	1
72				5	4	1

4.8. - Consumo de alimento por *C.granulatum* na unidade de tempo

Após dois dias sem terem sido alimentados, adultos de *C.granulatum* consumiram uma média de duas larvas de *A.gemmatalis* de 3º instar na primeira hora, atingindo 5,3 larvas por *C.granulatum* em 21 horas (Fig. 12).

Quando utilizaram-se adultos de *C.granulatum* recém-alimentados, nenhuma larva foi consumida na primeira hora, e somente após 21 horas obteve-se a média de duas larvas ingeridas por carabídeo.

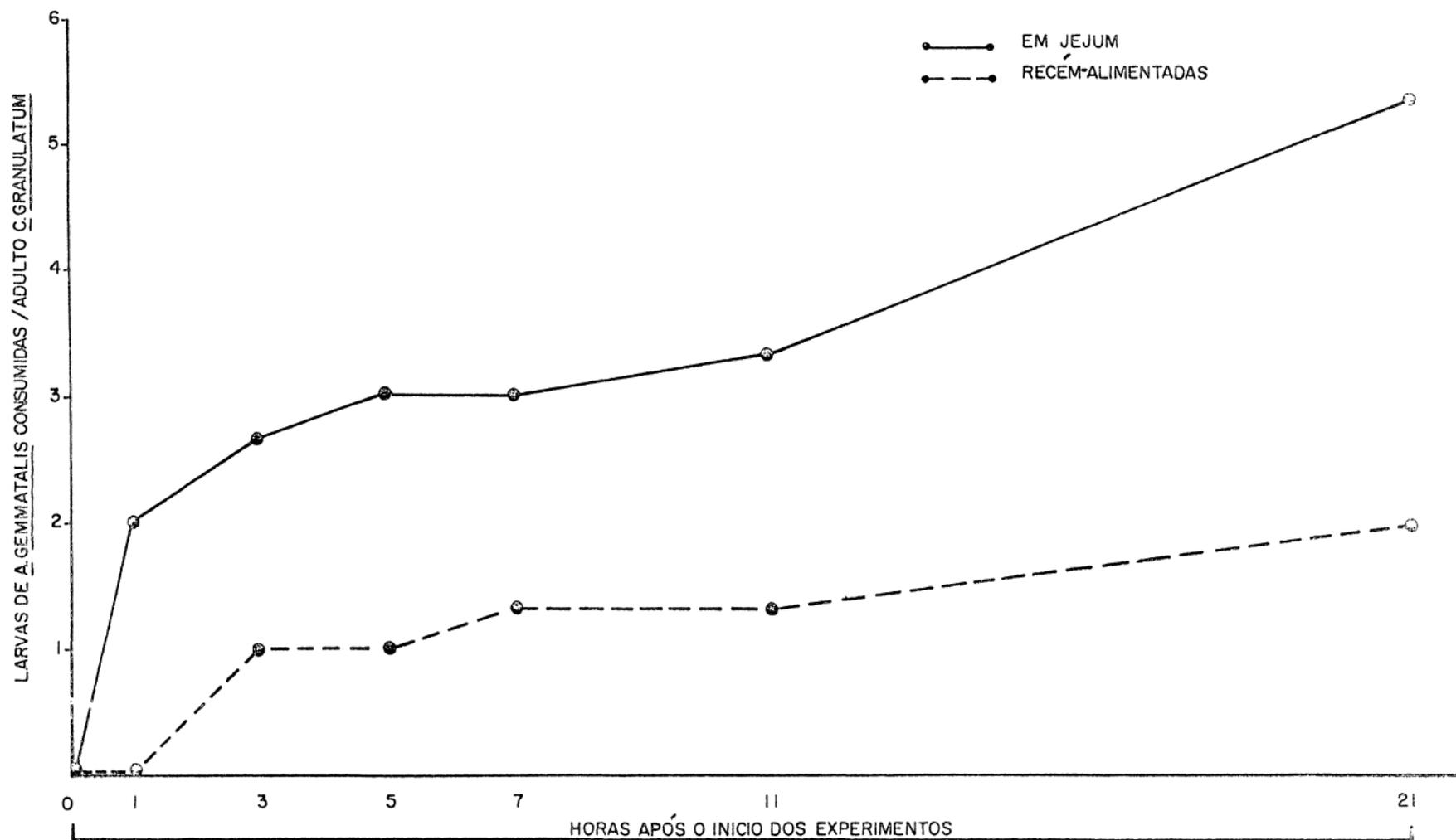


Fig. 12 - Consumo de alimento por adulto de *C. granulatum* na unidade de tempo. (A-pêndice 14).

5 - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

5.1. - Ocorrência estacional de adultos e larvas de *C. granulatum* em soja, milho, mata e pastagem

C. granulatum, reconhecidamente um predador de larvas de lepidópteros da soja (Gastal *et al.*, 1975), foi encontrado em campos de soja e milho, e esteve ausente em pastagem e mata. Kabacik (1964) fez referência a *C. auro-punctatum* em campos de milho, dentre outros, e Silveira Neto (1972) capturou, em armadilhas luminosas, *C. granulatum* em campos de soja e milho, não o encontrando em pastagem. Tal fato sugere que, em culturas só com uma espécie vegetal, há possivelmente uma maior concentração de larvas de Lepidoptera, o alimento preferido desse carabídeo, favorecendo, portanto, sua maior população em tais habitats.

O maior número capturado, tanto de larvas como de adultos, ocorreu na soja plantada mais tarde, soja 2, de variedade Santa Rosa, tendo os adultos aparecido em meados de janeiro e, após terem atingido dois picos de ocorrência, foram decrescendo em número, até desaparecerem, em fins de fevereiro. O número de *C. granulatum* capturado na soja plantada "no cedo", de variedade UFV-1, e no milho, foi significativamente menor, estatisticamente não diferindo de mata e pastagem onde não foi capturado. Durante todo o decorrer do experimento, na soja 2 foram capturados 59 adultos e na soja 1 apenas quatro.

Em soja, no ano agrícola de 1976/77, neste mesmo local, larvas de lepidópteros ocorreram em pequeno número devido a elevada incidência de agentes patogênicos (Hofmann, 1978) fato

que possivelmente contribuiu para que a abundância de *C.granulatum* não fosse mais acentuada. Gestal *et al.* (1975) verificaram que, em geral, a população desse carabídeo foi mais alta quando as larvas de lepidópteros existiam em grande número na soja. A diferença entre o total capturado nas duas parcelas de soja concorda com os dados apresentados por Hoffmann (1978), que relaciona uma alta incidência de *N.rileyi* na soja 1, significando uma menor população de larvas, enquanto que na soja 2, a elevada ocorrência de larvas favoreceu a maior densidade populacional do predador.

O desaparecimento dos adultos, na soja 2, a partir de fins de fevereiro, coincidiu com a diminuição das larvas de *A.gemmatalis* e *Plusia* spp. observada por Hoffmann (1978) neste local.

Larvas de *C.granulatum* apareceram desde o início da pesquisa e seu número flutuou até o começo de março. A ocorrência de larvas comparada a de adultos foi menor, nos campos de soja, devido ao fato das larvas habitarem o sub-solo, o que dificulta sua captura por armadilhas que estão ao nível do solo. Os resultados em Cambé, revelaram 13,7% de larvas e 86,3% de adultos, capturados em soja, discordando em parte dos apresentados por Gestal & Galileo (1976) que capturaram 45% de larvas e 55% de adultos, no Rio Grande do Sul. Apesar desse menor número de ocorrência, larvas ainda foram capturadas após o fim das capturas dos adultos, indicando possivelmente que, a partir dessa época, ocorreria a morte dos adultos, ou mesmo uma migração, uma vez que as larvas desfolhadoras ocorriam em números cada vez menores (Hoffmann, 1978).

Em milho, o número de larvas capturadas foi maior que em soja e os picos de ocorrência coincidiram com os de adultos.

5.2. - Ocorrência estacional de Collembola, Formicidae, Staphylinidae e Araneida em diferentes habitats

De maneira geral, nas parcelas de soja e milho, aranhas foram capturadas em números bastante baixos. Corrêa *et al.* (1975) e Arias (1977), em levantamentos realizados em Ponta Grossa (Pr.), empregando o método do pano e o da rede, verificaram que esse grupo de predadores foi o mais abundante em soja. Esses resultados podem indicar que as armadilhas de solo não seriam as mais indicadas para capturas de araneídeos em soja ou milho. Em mata e pastagem observou-se um maior número de Araneida. Tal fato pode ser explicado como uma preferência natural desses artrópodes por tais habitats, permitindo sugerir ou a ocorrência de uma maior população nos habitats perenes, ou que a metodologia utilizada, armadilhas de solo, seria mais eficiente nesses habitats, dado a existência desses ^{artrópodes} insetos em maior número no solo, enquanto que em soja eles seriam mais encontrados sobre as plantas.

A captura de Collembola em soja, não parece estar relacionada com a precipitação pluviométrica. Greenslade & Greenslade (1973) citaram que algumas espécies de Collembola dependem de chuvas fortes, para saírem em busca de alimento, enquanto outras seriam mais ativas durante o período mais quente do dia. No entanto, Joosee & Kapteijn (1968) sugerem que o distúrbio provocado pela instalação de armadilhas de solo é o responsável por uma maior atividade locomotora de Collembola, aumentando sua captura.

Tanto Collembola como Formicidae foram coletados em maior número em pastagem, e Staphylinidae em soja, o que pode ser explicado pela preferência, dos dois primeiros, aos habitats perenes, enquanto Staphylinidae é citado frequentemente como predador de insetos que ocorrem em soja.

5.3. - Outros insetos capturados em armadilhas de solo

Insetos voadores foram capturados em armadilhas de solo nos quatro habitats. Embora não possuam hábitos terrestres, possivelmente foram atraídos (pela água colocada nas armadilhas). Nas parcelas de soja e milho as ordens Diptera, Orthoptera (Gryllidae) e Hemiptera foram capturadas em maior número. Mata foi o tipo de vegetação onde as capturas de Diptera foram maiores. Em pastagem ocorreram maiores capturas de Diptera, Homoptera e Orthoptera (Acrididae).

5.4. - Atividade diária de *C.granulatum* no campo

Observaram-se adultos de *C.granulatum* com hábitos diurnos, não aparecendo antes das 6 horas da manhã e cessando a sua atividade ainda com o dia claro (18 horas), tendo sido observado uma única vez no intervalo 18-20 horas. Esse fato pode indicar que o alimento preferido desse predador ou é mais comum no solo, durante o dia, onde seria facilmente visto pelo predador, ou que seria procurado mais ~~pela visão do que~~ pelo olfato. Esses resultados concordam em parte com os apresentados por Tsinitis & Vilks (1961) que observaram Carabidae, em campos de batata, mais ativos nos horários mais quentes do dia; já Whitcomb & Bell (1964) sugerem que a atividade de *C.scrutator* pode ser tanto diurna como noturna, dependendo da disponibilidade de larvas de lepidópteros existentes no campo.

A influência da temperatura e precipitação pluviométrica sobre a abundância ou atividade de adultos de *C.granulatum* no campo não foi verificada, uma vez que a temperatura e a umidade

relativa não sofreram variações notáveis, não se podendo atribuir a essa variação o desaparecimento da população desse carabídeo.

5.5. - Influência de iscas na captura de insetos de hábitos terrestres

Ao se relacionar o efeito de diferentes iscas na atração de *C. granulatum*, verificou-se que a carne crua atraiu um número significativamente maior, quando comparada às larvas de *A. gemmatalis* ou à testemunha, tendo exercido igualmente uma atração positiva em Formicidae e outros coleópteros. No entanto, Greenslade (1964) não observou efeito da utilização de iscas na captura de Carabidae, e Greenslade & Greenslade (1971) constataram que armadilhas sem iscas foram mais eficientes na captura de formigas.

O pêssego, embora tenha sido utilizado uma única vez, mostrou atrair *C. granulatum*. Pelos resultados, observou-se que aparentemente adultos de *C. granulatum* são atraídos pelo odor do alimento (carne e pêssego), e não pela visão. No entanto, *C. granulatum* apresentou atividade diurna, o que favorece a hipótese de que o alimento é encontrado visualmente.

O emprego de iscas para atrair *C. granulatum* facilitaria na detecção dos insetos no campo, com a utilização de um menor número de armadilhas de solo para estimar populações desse Carabidae.

5.6. - Efeito de preservativos em armadilhas de solo

O tipo de preservativo utilizado não influiu de maneir

ra significativa na captura de *C.granulatum*; no entanto, para outros coleópteros e formigas, o álcool exerceu uma maior atração, seguido do formol. Greenslade & Greenslade (1971), relataram serem as formigas indiferentes a preservativos alcoólicos e Luff (1968) e Skuhřavý (1970) verificaram uma maior captura dos insetos nas armadilhas com formol, do que nas armadilhas só com água.

5.7. - Preferência alimentar de *C.granulatum*

Em testes de laboratório, os adultos de *C.granulatum* preferiram larvas de *A.gemmatalis* à percevejos e cadáveres de *C.granulatum*, apesar de aceitá-los como alimento, quando não havia mais nada disponível. Foram bastante atraídos à carne crua e aos pedaços de pêssego, provavelmente pelo forte odor desses alimentos, não chegando, porém, a consumi-los totalmente, parecendo apenas sugá-los. McCullough (1966) testou diversas frutas frescas, concluindo que elas foram preferidas principalmente quando os carabídeos estavam com sede. Isto sugere que *C.granulatum* pode ter sido atraído pelo forte aroma da carne e do pêssego, mas que esses alimentos serviriam apenas para saciar a sede, enquanto que, para se alimentarem eram atraídos, através da visão, às larvas de lepidópteros.

5.8. - Consumo de alimento por *C.granulatum* na unidade de tempo

Quando em jejum, os adultos de *C.granulatum* consumi

ram até cinco larvas de *A.gemmatalis* por dia; com o apetite saciado, consumiram apenas duas. Os resultados com *C.granulatum* apoiam, em geral, os apresentados por McCullough (1966), que citou larvas de Lepidoptera o alimento ideal de *C. scrutator*.

De maneira geral, estudos com predadores visando conhecer seus hábitos, biologia e flutuação estacional são de grande utilidade, pois tais insetos são componentes importantes no estabelecimento de sistemas de manejo de pragas. Em face do hábito alimentar de *C.granulatum*, preferindo larvas de lepidópteros comumente pragas, principalmente *A.gemmatalis*, o principal inseto desfolhador da soja, sua manutenção na natureza, como um agente natural de controle, torna-se importante, sendo necessária uma redução na quantidade de inseticidas utilizados na lavoura, e um maior emprego dos inseticidas seletivos.

SUMÁRIO

Foi realizada a revisão bibliográfica dos principais insetos-predadores de hábitos terrestres, notadamente os Coleoptera da família Carabidae.

Verificou-se a abundância estacional de *Calosoma granulatum* (Perty, 1830) (Coleoptera: Carabidae) em diferentes habitats com quatro tipos de vegetação; soja, milho, mata e pastagem. Foi observada também sua atividade diária e atração por diferentes iscas e preservativos, assim como a constatação de outros artrópodes terrestres.

Em todos os experimentos foram utilizadas armadilhas de solo, constituídas de dois copos de iogurte, que eram preparadas para capturas de 24 horas.

Adultos de *C. granulatum* foram capturados em números significativos somente na soja 2 (Santa Rosa), tendo sido janeiro o mês de maior ocorrência. Não foram expressivas as capturas desse carabídeo ocorridas na soja 1 (UFV-1) e milho. Em mata e pastagem o referido predador não foi capturado.

Collembola, Formicidae, Staphylinidae e Araneida foram capturados em todos os tipos de vegetação, durante toda a pesquisa. De maneira geral, Collembola e Formicidae apresentaram maior abundância em pastagem e Staphylinidae apresentou maior ocorrência em soja. Araneida ocorreu em maior número em mata e pastagem, enquanto em soja e milho sua abundância foi relativamente menor.

Foram ainda capturados insetos das ordens Orthoptera, Thysanoptera, Hemiptera, Homoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera, em soja, milho, mata e pastagem, sendo Diptera a ordem que apresentou maior número de exemplares capturados.

Adultos de *C. granulatum* mostraram atividade diurna , ocorrendo a partir do intervalo de 6-8 horas até 18-20 horas.

Pedaços de carne bovina crua foram utilizados como isca, atraindo um número significativamente maior de *C. granulatum* e outros coleópteros, além de formigas, quando comparado ao número atraído pelas armadilhas que continham larvas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) e água como isca.

Formol, álcool e água (testemunha) foram utilizados como preservativos, não havendo influência na captura de *C. granulatum*. Para outros coleópteros e formigas, no entanto, o álcool e o formol atraíram consideravelmente mais insetos.

Em laboratório, adultos de *C. granulatum* preferiram como alimento larvas de *A. gemmatalis* vivas ou mortas. O alimento menos preferido foi cadáveres de *C. granulatum*, tendo sido somente um consumido após 47 horas. Quando em jejum, adultos de *C. granulatum* consumiram até cinco larvas de *A. gemmatalis* de 5º instar por dia; com o apetite saciado, consumiram apenas duas.

SUMMARY

A literature review on the main insect soil predators, particularly Coleoptera of the Carabidae family was carried out.

The seasonal abundance of *Calosoma granulatum* (Perty, 1830) (Coleoptera : Carabidae) in soybean, maize, grassland and forest soils was investigated. The diel periodicity of *C. granulatum*, and its attraction by different baits and preservatives together with other soil arthropods was studied.

Insects were captured in the field with pitfall traps made of yogurt cups with the opening placed at the soil level.

Adults of *C. granulatum* were captured in significant numbers in late-planted soybean fields, with higher incidence during January. The occurrence of this carabid on early-planted soybean and maize was markedly lower and absent from grassland and forest soils.

Collembola, Formicidae, Staphylinidae and spiders were captured in all kinds of vegetation, throughout the survey. Collembola and Formicidae were most common in grassland and Staphylinidae was found in higher numbers in soybean soil. Spiders were more abundant in grassland and forest soils.

Specimens of the following Orders were also captured ; Orthoptera, Thysanoptera, Hemiptera, Homoptera, Lepidoptera, Diptera and Hymenoptera. Diptera was the most abundant in all habitats.

Adults of *C. granulatum* were active from 6 a.m. until 20 p.m. and no specimens were captured during the night hours.

It was concluded that baits of fresh meat attracted a significantly higher number of adults of *C. granulatum* and other

coleopterous when compared to baits of lepidopterous larvae or water.

Formaldehyde, alcohol and water used as preservatives did not show any influence on the attraction of *C. granulatum*. However other coleopterous and ants showed preference for alcohol and formaldehyde - containing traps.

Lepidopterous larvae (*Anticarsia gemmatalis*) (Lepidoptera : Noctuidae), alive or dead were the preferred diet of *C. granulatum*, whereas stink-bugs and dead *C. granulatum* were not consumed by this predator. Adults fasting consumed significantly more lepidopterous larvae than adults recently fed.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Luís Amilton Foerster, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, por sua dedicada orientação, incentivo nesta pesquisa e esmero na revisão do manuscrito.

Ao Dr. Gary Grant Newman, consultor internacional do Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo) - EMBRAPA, por todo seu apoio e sugestões durante os trabalhos de campo e pelas fotografias que ilustram este trabalho.

Ao Pe. Jesus Santiago Moure, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Entomologia da Universidade Federal do Paraná, pelos ensinamentos e interesse demonstrado durante todo o curso.

À chefia do CNPSo - EMBRAPA, em Londrina, Pr., onde os trabalhos foram realizados, pelas facilidades concedidas. Aos colegas, laboratoristas, operários de campo e demais pessoas do Centro, pelo apoio prestado em todas as fases da pesquisa.

À Dra. Beatriz S.C. Ferreira e ao Dr. Antonio Ricardo Panizzi por todas as sugestões dadas durante a pesquisa e pela dedicação demonstrada na revisão do manuscrito.

À Mestra Clara Beatriz Hoffmann, por toda colaboração e apoio nos trabalhos de campo.

Ao colega Carlos Henrique Mattioli, pela atenção com que realizou as análises estatísticas.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela oportunidade concedida para a realização do Curso de Pós-Graduação em Entomologia.

À Srta. Nair Tiemi Siraisi pelo capricho e atenção na datilografia deste trabalho.

Aos professores Dra. Judith G.Smith e Dr. Armando A. de Almeida, pelo incentivo e aos demais professores, colegas e funcionários do Departamento de Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, que de uma forma ou de outra contribuíram neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- AART, P.J.M. vander & DE WIT, T. - A field study on interspecific competition between ants hunting spiders (Lycosidae, Gnaphosidae, Ctenidae, Pisauridae, Clubionidae). *Neth. J. Zool.* 21(1): 117-126, 1971.
- ALLEN, R.T. - *Calosoma (Castrida) alternans granulatum* Perty: a predator of cotton leaf worms in Bolivia (Coleoptera: Carabidae: Carabini). *Coleopt Bull.* 31(1): 73-76, 1977.
- ALONSO, M.T.A. - Vegetação. In: BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. *Geografia do Brasil - Região Sul* 5: 81-109, 1977.
- ARIAS, E.E.G. - *Efeito de inseticidas sobre as pragas da soja e seus predadores.* (Tese de Mestrado, Depto. de Zoologia, Univ. Federal do Paraná) Curitiba, 133 pp., 1977.
- ARMITAGE, H.M. - Aromatic bait traps as a factor in insect spread. *J. Econ. Entomol.* 52(1): 157-158, 1959.
- BARRY, R.M. - A note on the species composition of predators in Missouri soybeans. *J. Georgia Entomol. Soc.* 8(4): 284-286, 1973.
- BARRY, R.M.; HATCHETT, J.H. & JACKSON, R.D. - Cage studies with predators of the cabbage looper, *Trichoplusia ni*, and corn earworm, *Heliothis zea* in soybeans. *J. Georgia Entomol. Soc.* 9(2): 71-78, 1974.
- BORGIO, A. - Ecologia face à utilização de defensivos e poluição. *Trigo-Soja*, Porto Alegre, 1(11): 15-18, 1976.
- BOSCH, R. van den & HAGEN, K. S. - Predaceous and parasitic arthropods in California cotton fields. *Calif. Agric. Exp. Sta., Bull.* 820: 32 pp., 1966.
- BOSCH, R. van den & MESSENGER, P.S. - *Biological Control.* New York, Intext Educational Publishers, 180 pp., 1973.
- BOSCH, R. van den & STERN, V.M. - The effect of harvesting practices on insect populations in alfalfa. *Proc. Tall Timbers Conf. Econ. Anim. Control Habitat Manage.* 1: 47-54, 1969.

- BOSTICK, B.O. - The morphology of the carabid beetle *Calosoma scrutator* (Fabricius). *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 38(1): 14-32, 1945.
- BRIGGS, J.B. - A comparison of pitfall trapping and soil sampling in assessing populations of two species of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Rep. E. Malling Res. Sta.* 1960: 108-12, 1961.
- BURGESS, A. F. - *Calosoma sycophanta*: Its life history, behavior, and successful colonization in New England. *United States Dept. Agric. Bull.* 101: 94 pp., 1911a.
- BURGESS, A.F. - Locomotion of the larva of *Calosoma sycophanta*. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 4(2): 173-180, 1911b.
- BURGESS, A.F. & COLLINS, C.W. - The *Calosoma* beetle (*Calosoma sycophanta*) in New England. *United States Dept. Agric. Bull.* 251: 40 pp., 1915.
- BURGESS, A.F. & COLLINS, C.W. - The genus *Calosoma*, including studies of seasonal histories, habits and economic importance of American species north of Mexico and several introduced species. *United States Dept. Agric. Bull.* 417: 124 pp., 1917.
- CAROL, A.; KAY, R.; VEAZEY, J.N. & WHITCOMB, W.H. - Effects of date of soil disturbance on numbers of adult field crickets (Orthoptera: Gryllidae), in Florida. *Can. Entomol.* 109: 721-726, 1977.
- CLARKE, R. D. & GRANT, P.R. - An experimental study of the role of spiders as predators in a forest litter community. Part I. *Ecology* 49(6): 1152-1154, 1968.
- CORRÊA, B.S.; SMITH, J.G. & PANIZZI, A.R. - Ocorrência de artrópodos predadores em soja. In: REUNIÃO CONJ. PESQUISA SOJA, 3^a, RS/SC, 5 pp. (Mimeografado), 1975.
- DANIEL, H. - Algunos aspectos de la lucha biológica; los defensores del agricultor, Insetos. *Universidad de Antioquia* 18(70): 339-352, 1945.
- DAVIES, T.G. - Observations on the ground beetle fauna of Brassica crops. *Plant Pathol.* 12(1): 7-11, 1963.
- DeBACH, P., ed. - *Biological control of insect pests and weeds*. London: Chapman & Hall, 844 pp., 1964.

- DeLONG, D.M. - Some problems encountered in the estimation of insect populations by the sweeping method. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 25(1): 13-17, 1932.
- DONDALE, C.D.; REDNER, J.H. & SEMPLE, R.B. - Diel activity periodicities in meadow arthropods. *Can. J. Zool.* 50:1155-1163, 1972.
- DUMAS, B.A.; BOYER, W.P. & WHITCOMB, W.H. - Effect of time of day on surveys of predaceous insects in field crops. *Fla. Entomol.* 45(3): 121-128, 1962.
- DUMAS, B.A.; BOYER, W.P. & WHITCOMB, W.H. - Effect of various factors on surveys of predaceous insects in soybeans. *J. Kans. Entomol. Soc.* 37(3): 192-201, 1964.
- DZHAMBAZISHVILI, Y. - {Use of baits pits containing the bodies of animals for collecting Coleoptera} . *Soobshch Akad Nauk Gruz SSR* 40(1): 183-186, 1965. (em russo).
- FICHTER, E. - Apparatus for the comparison of soil surface arthropod populations. *Ecology* 22(3): 338-339, 1941.
- FREITAG, R.; HASTINGS, L.; MERCER, W.R. & SMITH, A. - Ground beetle populations near a Kraft mill. *Can. Entomol.* 105: 299-310, 1973.
- GASTAL, H.A.O. & GALILEO, M.H.M. - Resultados preliminares do levantamento da ocorrência de artropodos em cultura de soja {*Glycine max* (L.) Merrill} utilizando-se de armadilhas de solo. *Iheringia Ser. Zool.*, Porto Alegre (49): 7-13, 1976.
- GASTAL, H.A.O.; GALILEO, M.H.M. & HEINRICHS, E.A. - Incidência na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) de *Calosoma argentatus granulatum* e *Nomuraea rileyi* (Farlow) - Samson, agentes naturais de controle de *Anticarsia gemmatalis* Hübner no Sul do Brasil. In: REUNIÃO CONJ. PESQUISA SOJA, 3^a, RS/SC, 6 pp. (Mimeografado), 1975.
- GIDASPOW, T. - North American caterpillar hunters of the genera *Calosoma* and *Callisthenes* (Coleoptera, Carabidae). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 116: 225-344, 1959.
- GIDASPOW, T. - The genus *Calosoma* in Central America, the Antilles, and South America (Coleoptera, Carabidae). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 124(7): 275-314, 1963.

- GOLOSOVA, M.A. - {The role of *Calosoma inquisitor* in changing the population size of Geometridae-Bombyces} . *SB Rabot Moskov Lesotekh Inst* 11: 88-94, 1964. (em russo).
- GREENSLADE, P.J.M. - Daily rhythms of locomotor activity in some Carabidae (Coleoptera). *Entomol. Exp. Appl.* 6(3):171-180, 1963.
- GREENSLADE, P.J.M. - Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera). *J. Anim. Ecol.* 33(2): 301-310, 1964.
- GREENSLADE, P. & GREENSLADE, P.J.M. - The use of baits and preservatives in pitfall traps. *J. Aust. Entomol. Soc.* 10(4): 253-260, 1971.
- GREENSLADE, P.J.M. & GREENSLADE, P. - Epigaeic Collembola and their activity in a semi-arid locality in Southern Australia during summer . *Pedo-Biologia* 13(3): 227-235, 1973.
- HENSLEY, S.D.; LONG, W.H.; RODDY, L.R.; McCORMICK, W.J. & CONCIENNE, E. J. - Effects of insecticides on the predaceous arthropod fauna of Louisiana sugarcane fields. *J. Econ. Entomol.* 54(1): 146-9 , 1961.
- HEYDEMANN, B. - Uber die Bedeutung der Formalinfallen'fur die zoologische Landforschung. *Faun. Mitt. aus. Norddeutschl.* 6: 19-24, 1956.
- HOFFMANN, C.B. - *Incidência estacional de doenças e parasitas em Anticarsia gemmatalis Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae). e Plusia spp. (Lepidoptera: Noctuidae) em soja.* (Tese de Mestrado, Depto. de Zoologia, Univ. Federal do Paraná) Curitiba, 81 pp., 1978.
- JOHNSON, N.E.; LAWRENCE, W.H. & ELLIS, I.D. - Seasonal occurrence of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in three habitats in southwestern Washington. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 59(6): 1055-1059, 1966.
- JOOSEE, E.N.G. & KAPTEIJN, J.M. - Activity-stimulating phenomena caused by field-disturbance in the use of pitfall-traps. *Oecologia* 1(4): 385-392, 1968.
- KABACIK, D. - {Observations on changes in numbers of *Calosoma auripunctatum* Hrbst. (Coleoptera, Carabidae) in various field cultures}. *Pol Pismo Entomol. Ser. B Entomol. Stosowana* 3/4: (35/36): 271-276, 1964. (em russo).

- KATAKURA, H. & FUKUDA, H. - Faunal makeup of ground and carrion beetles in Kamiotoineppu, Hokkaido University Nakagawa Experiment Forest, Northern Japan, with some notes on related problems. *Res. Bull. Coll. Exp. For. Hokkaido Univ.* 32(1): 75-92, 1975.
- KIRK, V.M. - Ground beetles in cropland in South Dakota. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 64(1): 238-241, 1971.
- LUFF, M.L. - Some effects of formalin on the numbers of Coleoptera caught in pitfall traps. *Entomol. Mon. Mag.* 104(1247-1249): 115-116, 1968.
- LUFF, M.L. - Adult and larval feeding habits of *Pterostichus madidus* (F.) (Coleoptera: Carabidae). *J. Nat. Hist.* 8: 403-409, 1974.
- LUKINA, M.I. - { Results of studying predaceous ground beetles in field crops } . *Dokl Vses Ord Lenina Akad S-KH Nauk Im VI Lenina* 7: 21-22, 1973. (em russo).
- McCullough, T. - Feeding habits of *Calosoma scrutator* in captivity (Coleoptera: Carabidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 59(4): 864, 1966.
- NEWTON, AL. & STEWART, B. P. - Baited pitfall traps for beetles. *Coleopt. Bull.* 29(1): 45-46, 1975.
- NICKELS, C.B. - An important outbreak of insect infesting soybeans in lower South Carolina. *J. Econ. Entomol.* 19: 614-618, 1926.
- OKUTANI, T.; TANAKA, Y. & KISHIDA, G. - {Note on the seasonal fluctuations of ground beetles sampled by pitfall traps at Sasayama}. *Sci. Rep. Fac. Agric. Kobe Univ.* 9(1/2): 75-79, 1971. (em japonês).
- PARK, O. - Concerning community symmetry. *Ecology* 22: 164-167, 1941.
- QUAINTANCE, A.L. & BRUES, C.T. - The cotton bollworm. *U.S. Dept. Agr. Bur. Ent. Bull.* 50: 1-155, 1905.
- RIVARD, I. - Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) from agricultural lands near Belleville, Ontario. *Can. Entomol.* 96: 517-20, 1964.
- RIVARD, I. - Additions to the list of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) from agricultural lands near Belleville, Ontario. *Can. Entomol.* 97: 332- 3, 1965.

- RIVARD, I. — Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in relation to agricultural crops. *Can. Entomol.* 98:189-95, 1966.
- ROEDER, K.D. — *Insect Physiology*. New York: John Wiley and sons, 1.100 pp., 1953.
- SHEPARD, M.; CARNER, G.R. & TURNIPSEED, S.G. — Seasonal abundance of predaceous arthropods in soybeans. *Env. Entomol.* 3(6): 985-988, 1974.
- SILVEIRA, Neto, S. — *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.* (Tese de Livre-Docência, ESALQ, Univ. de São Paulo), Piracicaba, 183 pp., 1972.
- SKUGRAVI, V.V. — {Ground traps. In: Problems in ecology}. *Kievsk. Univ. Kiev.* 4: 144-146, 1962. (em russo).
- SKUHRAVÝ, V. — {Diet of field carabids}. *Casopis Ceskoslov Spolecnosti Entomol.* 56(1): 1-19, 1959. (em russo).
- SKUHRAVÝ, V. — {The alluring effect of formalin in ground traps for carabids}. *Beitr. Entomol.* 20(3/4): 317-374, 1970. (em russo).
- SKUHRAVÝ, V.; LOUDA, J. & SYKORA, J. — {The distribution of the ground beetles in field monocultures (Coleoptera: Carabidae)}. *Beitr. Entomol.* 21(3-6): 539-546, 1971. (em russo).
- SMITH, J.G.; PEREIRA, A.C.; CORRÊA, B.S. & PANIZZI, A.R. — Confecção de aparelhos de baixo custo para coleta e criação de insetos. (Comunicação científica). *An. Soc. Entomol. Brasil* 6(1): 132-135, 1977.
- SOUTHWOOD, T.R.E. — *Ecological methods*. London: Methuen & Co. Ltd., 313 pp., 1966.
- STONE, M.W. — Life history of the sugar-beet wireworm in Southern California. *U. S. Dept. Agric. Tech. Bull.* 744: 1-88, 1941.
- TALBOT, M. — Response of the ant *Prenolepis imparis* Say to temperature and humidity changes. *Ecology* 24: 345-352, 1943.
- TSINITIS, R.Y. & VILKS, M.K. — {Changes in the number of ground beetles (Carabidae) in a potato field during the day. In: Summary of results from scientific studies on plant protection in the Baltic region of the USSR}. *Riga.* 2: 50-51, 1961. (em russo).

- TUGWELL, P.; ROUSE, E.P. & THOMPSON, R.G. - Insects in soybeans and a weed host (*Desmodium* sp). *Ark. Agric. Exp. Stn. Rep. Ser.* 214, 18 pp., 1973.
- TURNIPSEED, S.G. - Management of insect pests of soybeans. *Proc. Tall Timbers Conf. Econ. Anim. Control Habitat Manage.* 4: 189-203, 1972.
- TURNIPSEED, S.G. - Insects. In: SOYBEANS: Improvement, production and uses. B.E. Caldwell (Ed.). *Amer. Soc. Agron. Madison, Wisc.* 545-71, 1973.
- WALKER, J.T. & NEWMAN, G.G. - Seasonal abundance, diel periodicity and habitat preference of the striped earwig *Labidura riparia* in the Coastal Plain of South Carolina. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 69(4): 571-573, 1976.
- WELCH, R.C. - A simple method of collecting insects from rabbit burrows. *Ent. Mon. Mag.* 100: 99-100, 1964.
- WHITCOMB, W.H. & BELL, K. - Predaceous insects, spiders, and mites of Arkansas cotton fields. *Ark. Agric. Exp. Sta., Bull.* 690, 84 pp., 1964.
- WHITCOMB, W.H.; DENMARK, H.A.; BHATKAR, A.P. & GREENE, G.L. - Preliminary studies on the ants of Florida soybean fields. *Fla. Entomol.* 55(3): 129-142, 1972.
- WILLIAMS, C.B.; SINGH, B.P. & ELZIADY, S. - An investigation into the possible effects on moonlight on the activity of insects in the field. *Proc. R. ent. Soc. Lond. A* 31: 135-44, 1956.
- WILLIAMS, G. - The seasonal and diurnal activity of the fauna sampled by pitfall traps in different habitats. *J. Anim. Ecol.* 28(1): 1-13, 1959a.
- WILLIAMS, G. - Seasonal and daily activity of Carabidae, with particular reference to *Nebria*, *Notiophilus* and *Feronia*. *J. Anim. Ecol.* 28: 309-330, 1959b.
- WILLIAMS, G. - Seasonal and diurnal activity of harvestmen and spiders in contrasted habitats. *J. Anim. Ecol.* 31: 23-42, 1962.
- WOODS, T.A.D. - Note on predation by *Calosoma frigidum* Kby on *Operophtera bruceata* Hlst. *Proc. Ent. Soc. Brit. Columbia* 57: 57, 1960.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Dados de temperatura (T) em °C, umidade relativa (U) em % e precipitação pluviométrica (P) em mm, da Estação Agrometeorológica de Londrina, IAPAR, (Pr.) (Janeiro a Março de 1977).

Dias	JANEIRO					FEVEREIRO					MARÇO				
	T Md.	T Máx.	T Mín.	U %	P mm	T Md.	T Máx.	T Mín.	U %	P mm	T Md.	T Máx.	T Mín.	U %	P mm
01	23.8	29.3	18.2	73	0.0	23.0	26.6	20.8	93	2.8	25.9	34.2	20.2	60	0.0
02	24.6	30.2	18.6	69	0.0	22.8	26.6	20.8	91	3.4	22.9	30.2	19.0	78	6.0
03	24.0	27.4	20.0	78	0.2	24.1	28.4	20.8	76	8.2	22.3	27.8	16.9	79	42.6
04	22.5	26.4	20.6	92	2.0	24.0	30.0	19.6	74	1.8	23.7	28.8	19.7	77	0.0
05	22.3	25.0	20.2	97	80.0	22.8	28.0	19.5	94	27.6	25.1	31.0	19.1	67	0.1
06	22.2	27.5	19.2	86	21.0	23.6	30.5	20.2	86	7.8	24.9	32.8	19.6	75	0.0
07	20.3	24.1	18.4	91	2.6	22.8	30.3	20.0	85	10.6	25.1	33.8	19.7	69	6.0
08	20.3	22.8	18.8	95	3.4	24.8	31.2	18.4	73	12.2	26.2	33.0	20.2	63	0.8
09	21.0	23.9	18.4	88	46.8	26.3	32.4	21.0	73	0.0	25.8	32.6	19.8	59	0.0
10	20.9	23.7	19.0	92	11.0	26.6	33.2	20.8	69	0.0	25.3	32.5	19.8	67	0.0
11	23.0	29.0	19.8	79	1.6	24.4	29.4	20.0	76	0.0	25.8	34.2	19.7	62	0.0
12	24.1	30.4	18.9	74	9.8	25.1	30.8	19.6	69	0.0	26.4	33.3	20.2	62	0.0
13	24.8	31.0	18.8	67	4.0	24.3	31.9	19.4	68	0.0	26.3	33.2	19.7	60	0.0
14	23.0	29.6	19.6	78	0.0	25.9	32.1	19.2	62	0.0	26.2	33.4	21.8	63	0.0
15	22.6	29.4	18.8	86	0.0	26.3	32.9	20.6	64	0.0	25.2	34.2	21.2	77	0.0
16	22.2	29.4	18.3	83	23.4	25.4	31.8	20.0	68	0.0	25.7	32.3	20.7	68	27.8
17	20.5	26.2	18.8	93	30.4	26.1	32.7	19.7	62	0.0	24.8	30.8	20.2	68	0.0
18	21.6	25.2	18.6	95	22.4	26.6	33.6	19.7	60	0.0	23.6	30.3	17.1	59	0.0
19	23.6	26.7	21.2	85	15.2	25.7	32.0	19.7	61	0.0	23.1	31.6	17.6	73	0.0
20	22.9	28.2	17.8	71	3.0	25.4	31.6	20.2	60	0.0	22.7	30.2	18.8	79	1.2
21	22.9	28.9	16.2	67	0.0	25.3	33.4	20.0	64	0.0	21.6	25.8	18.4	87	9.8
22	23.8	29.8	17.7	67	0.0	23.7	32.2	19.4	71	0.0	21.8	29.4	18.7	87	13.8
23	24.3	30.5	19.2	75	0.0	24.8	31.8	19.4	59	0.9	23.8	31.0	17.2	67	16.8
24	25.0	31.8	20.0	69	0.0	24.0	32.0	18.6	67	0.0	23.9	30.6	17.8	73	0.0
25	25.9	31.6	20.4	68	0.0	25.2	32.4	18.7	61	0.0	23.8	30.4	18.9	76	0.0
26	23.9	29.8	20.6	82	0.0	25.6	33.2	19.2	59	0.0	23.3	31.6	19.2	78	0.0
27	24.2	30.2	21.6	87	3.8	26.4	33.6	19.4	56	0.0	25.5	30.8	19.2	68	29.2
28	23.0	25.2	20.8	93	0.8	25.9	34.5	19.4	61	0.0	23.8	30.8	20.4	81	0.0
29	25.1	29.9	22.0	80	2.4						20.4	23.8	17.9	95	33.8
30	24.8	29.4	22.4	82	1.6						22.2	26.8	19.6	86	18.8
31	24.4	30.6	21.8	77	0.8						21.7	27.7	18.9	90	25.8
Med.	23.1	28.2	19.5	81.3	286.2	24.9	31.4	19.8	70.1	75.3	24.1	30.9	19.3	72.7	232.5

APÊNDICE 4 - Larvas de *C. granulatum* capturadas em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977.

DATA	NÚMERO DE LARVAS DE <i>C. GRANULATUM</i> /8 ARMADILHAS				
	SOJA 1	SOJA 2	MILHO	MATA	PASTAGEM
12/01	0	2	0	0	0
15/01	0	1	-	-	-
21/01	0	0	8	0	0
25/01	1	0	-	-	-
27/01	0	0	1	0	0
01/02	0	0	-	-	-
04/02	0	0	0	0	0
08/02	2	2	-	-	-
10/02	1	0	0	0	0
15/02	0	0	-	-	-
17/02	0	0	1	0	0
25/02	0	1	0	0	0
01/03	0	0	-	-	-
04/03	0	0	0	0	0
08/03	0	0	0	0	0
11/03	0	0	-	-	-

APÊNDICE 5 - Número de Collembola capturado em armadilhas de solo, em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977.

DATA	NÚMERO POR ARMADILHA																																							
	SOJA 1								SOJA 2								MILHO								MATA								PASTAGEM							
12/01	10	16	20	7	4	5	16	14	12	1	13	10	8	5	7	0	1	12	1	2	0	2	1	0	27	8	13	10	30	3	53	15	13	0	0	6	33	12	42	25
15/01	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21/01	9	9	10	23	20	22	17	10	5	7	4	6	16	15	9	6	3	12	5	4	0	6	6	8	23	49	18	44	10	26	21	7	21	10	7	9	27	15	20	41
25/01	12	15	13	23	28	5	14	10	20	23	10	23	7	7	13	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27/01	0	2	7	3	5	0	5	0	1	4	0	6	1	2	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	4	8	16	4	22	30	28	39	12	25	15	43	22	93	10	12
01/02	2	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	9	3	0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04/02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	5	0	0	0	1	2	1	1	13	9	11	9	56	14	15	19	7	0	15	2
08/02	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/02	0	5	3	1	0	0	0	0	0	8	9	23	8	22	3	5	0	0	9	7	3	3	0	2	8	5	17	16	9	2	0	7	23	32	8	20	0	1	2	4
15/02	1	4	1	1	1	1	6	0	5	1	3	0	0	2	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17/02	28	7	1	0	2	0	0	0	0	1	5	1	7	7	5	3	1	0	36	2	0	0	4	1	4	0	3	3	3	1	2	0	3	15	8	5	8	8	17	5
25/02	5	5	14	7	2	25	9	3	3	4	15	2	5	4	1	10	3	11	0	6	6	27	3	10	7	15	0	8	6	0	4	4	24	42	0	0	0	0	0	21
01/03	4	0	2	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04/03	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	2	1	1	0	4	1	32	30	17	1	5	21	4	4	3	5	1	0	10	2	3	0	0	4	3	24	0	0	0	0
08/03	33	56	34	37	30	15	34	21	28	23	33	27	14	61	17	25	29	21	10	18	62	45	37	67	8	12	12	9	2	8	7	6	82	75	145	105	27	23	14	22
11/03	25	48	25	39	21	28	56	75	74	37	42	21	21	13	15	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

APÊNDICE 6 - Número de Formicidae capturado em armadilhas de solo, em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977.

DATA	NÚMERO POR ARMADILHA																																							
	SOJA 1								SOJA 2								MILHO								MATA								PASTAGEM							
12/01	19	29	23	30	47	14	33	16	12	25	32	6	9	34	22	6	1	28	7	9	8	6	14	4	13	3	5	7	8	9	14	18	67	62	75	84	27	43	104	32
15/01	5	9	8	4	7	5	6	11	7	8	5	8	6	4	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21/01	19	22	22	47	34	39	30	29	17	10	22	25	18	16	12	5	11	16	6	5	9	27	9	20	16	23	17	16	5	6	13	10	24	52	45	55	23	88	38	12
25/01	19	10	13	16	7	11	23	24	10	12	12	11	15	15	9	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27/01	61	8	28	12	27	7	17	8	4	2	5	5	4	4	0	4	9	14	8	8	23	21	2	17	18	17	21	12	41	35	26	16	24	12	32	76	46	55	27	39
01/02	5	12	9	9	5	7	6	23	5	17	6	11	6	5	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04/02	15	14	16	6	16	6	18	15	6	10	3	1	1	6	3	6	9	5	5	4	29	9	20	17	13	6	5	3	1	11	7	25	41	33	39	27	11	13	15	11
08/02	0	2	0	0	3	2	0	3	9	0	7	6	3	4	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/02	7	11	23	2	10	4	6	5	7	5	12	12	10	6	5	4	0	5	0	4	4	10	10	16	10	6	19	4	7	24	18	9	26	36	19	8	2	0	10	4
15/02	10	11	5	4	7	6	16	3	1	4	12	1	14	8	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17/02	3	4	0	6	5	4	2	5	2	0	2	0	7	6	3	11	3	0	4	5	1	6	8	3	25	9	13	2	1	5	2	3	28	7	7	10	24	44	12	7
25/02	8	1	0	4	4	5	12	7	7	2	1	2	0	1	0	1	12	1	2	0	0	10	10	3	40	95	2	35	20	8	9	44	53	41	24	22	8	9	7	18
01/03	5	3	2	4	0	7	2	4	4	5	3	4	5	5	6	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04/03	19	2	1	4	4	6	2	1	1	6	4	1	2	3	2	5	28	31	0	6	3	6	1	6	15	5	5	0	3	2	12	9	11	12	22	15	20	12	17	11
08/03	8	3	14	16	7	18	2	10	10	3	18	9	10	15	14	7	10	6	13	7	4	35	8	16	29	40	23	40	27	9	19	54	68	83	56	53	10	26	31	22
11/03	100	7	5	6	15	8	10	12	2	1	3	4	2	6	10	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

APÊNDICE 7 - Número de Staphylinidae capturado em armadilhas de solo, em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977.

DATA	NÚMERO POR ARMADILHA																																											
	SOJA 1						SOJA 2						MILHO						MATA						PASTAGEM																			
12/01	10	16	13	1	13	0	14	2	0	0	2	2	19	2	9	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	4	9	1	3	1	5	3	0	2	4	4	2	4	4	9				
15/01	3	1	3	1	8	1	1	5	1	1	3	2	0	1	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
21/01	17	21	7	6	10	16	7	26	0	2	2	0	1	1	0	0	1	3	1	0	0	1	0	0	6	10	3	0	1	6	1	5	0	0	0	0	0	4	4	1				
25/01	0	0	0	1	0	0	1	4	1	1	0	0	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
27/01	1	8	2	0	0	3	2	1	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	4	3	2	1	5	4	5	1	0	1	1	3	0	0	0	1				
01/02	0	14	4	1	3	3	4	19	0	1	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
04/02	41	34	11	1	2	3	16	3	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	0	2	7	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12	16	7	0	0	0	0			
08/02	0	4	2	1	12	4	0	3	2	0	3	2	3	3	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10/02	5	10	10	20	18	5	28	1	0	9	3	3	3	4	1	7	1	0	0	3	2	1	4	1	0	4	1	2	0	0	1	4	1	3	0	1	0	0	0	0	0			
15/02	1	13	3	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17/02	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2	2	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	2	0	1	0	1	0	2	0	0	8	0	0	0	0			
25/02	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
01/03	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04/03	0	1	0	1	0	0	1	1	2	1	1	2	1	0	0	0	7	1	3	5	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0		
08/03	1	2	2	1	4	4	1	5	2	3	3	2	1	2	1	0	0	1	6	3	0	3	0	0	1	1	4	3	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1		
11/03	0	0	0	0	1	1	3	1	0	2	0	2	2	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

APENDICE 8 - Número de Araneida capturado em armadilhas de solo, em diferentes habitats, de janeiro a março de 1977.

DATA	NÚMERO POR ARMADILHA																																												
	SOJA 1				SOJA 2				MILHO				MATA				PASTAGEM																												
12/01	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	4	2	3	0	2	4	5	4	8	8	0	4	1	4
15/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21/01	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	8	5	1	3	1	3	5	1	4	0	1	0	1
25/01	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	2	1	1	1	1	0	0	0	3	2	6	3	0	0
01/02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04/02	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	1	2	4	0	3	0	2	2	0	0
08/02	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/02	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	5	0	2	0
15/02	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17/02	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
01/03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04/03	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
08/03	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	1	0	0	0	1	0	1	2	1	2	0	0
11/03	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

APÊNDICE 9 - Número de adultos de *C. granulatum* capturados num período de 24 horas, em soja, Cambé (Pr.), 1977.

HORÁRIO (h)	DATAS			TOTAL/42 armadilhas
	26/01	09/02	16/02	
12-14	3	1	2	6
14-16	0	1	0	1
16-18	3	2	3	8
18-20	0	0	1	1
20-22	0	0	0	0
22-24	0	0	0	0
24- 2	0	0	0	0
2- 4	0	0	0	0
4- 6	0	0	0	0
6- 8	0	1	1	2
8-10	2	2	2	6
10-12	2	2	0	4
12-14	2	0	0	2

APÊNDICE 10 - Número de adultos de *C.granulatum* capturados em armadilhas de solo com isca, em soja e milho, Cambé (Pr.), 1977.

DATA	NÚMERO POR ARMADILHA																			
	CARNE					LARVA DE <i>A. GEMMATALIS</i>					TESTEMUNHA					PÊSSEGO*				
SOJA																				
10/02	12	5	1	1	6	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	-	-	-	-	-
15/02	3	4	1	2	6	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	-	-	-	-
25/02	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1
MILHO*																				
15/02	3	4	2	1	6	3	0	0	1	2	0	1	0	1	2	-	-	-	-	-

Obs*: O número de adultos de *C.granulatum* capturados em armadilhas com pêssego e no milho não foram considerados para a análise estatística.

APÊNDICE 11 - Número de adultos de outros coleópteros e Formicidae capturados em armadilhas de solo com isca, em soja, Cambé (Pr.) , 1977.

DATA	NÚMERO POR 5 ARMADILHAS					
	OUTROS COLEÓPTEROS			FORMICIDAE		
	CARNE	LARVA DE A. <i>GEMMATALIS</i>	TESTE MUNHA	CARNE	LARVA DE A. <i>GEMMATALIS</i>	TESTE MUNHA
10/02	98	22	33	108	17	7
15/02	80	6	4	31	10	10
25/02	199	156	101	201	154	63

APÊNDICE 12 - Número de adultos de *C. granulatum* capturados em armadilhas de solo contendo álcool, formol e água como preservativos, em soja, Cambé (Pr), 1977.

DATA	NÚMERO POR ARMADILHA		
	ÁLCOOL	FORMOL	ÁGUA
09/02	0 1 1 1 1 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 1 0
16/02	0 0 0 0 0 3 0 0	0 0 0 0 0 1 0 0	1 1 0 0 0 2 0 0
26/02	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
TOTAL	9	2	6

APÊNDICE 13 - Número de outros coleópteros e Formicidae capturados em armadilhas de solo contendo álcool, formol e água como preservativo, em soja, Cambé (Pr.), 1977.

DATA	NÚMERO POR 8 ARMADILHAS					
	OUTROS COLEÓPTEROS			FORMICIDAE		
	ÁLCOOL	FORMOL	ÁGUA	ÁLCOOL	FORMOL	ÁGUA
09/02 -	279	233	83	97	48	18
16/02	125	69	29	67	50	0
26/02	162	45	23	133	160	52
TOTAL	566	347	135	297	258	70

APÊNDICE 14 - Consumo de alimento por adulto de *C.granulatum* na unidade de tempo.

HORAS APÓS O INÍCIO	Larvas de <i>A.gemmatalis</i> consumidas		
	Nº de repetições		
	I	II	III
1	2	2	2
3	3	3	2
5	3	4	2
7	3	4	2
11	4	4	2
21	5	6	5

1º experimento - Adultos de *C.granulatum* em jejum por 2 dias

HORAS APÓS O INÍCIO	Larvas de <i>A.gemmatalis</i> consumidas		
	Nº de repetições		
	I	II	III
1	0	0	0
3	1	2	0
5	1	2	0
7	2	2	0
11	2	2	0
21	2	3	1

2º experimento - Adultos de *C.granulatum* recém-alimentados