

Mônica de Moraes Galvão Amaral



Dípteros Simbovinos: Colonização e Sucessão em Placas Isoladas de Fezes Bovinas.

Este exemplar corresponde à redação final
da Tese de Mestrado (Título a)
Mônica de Moraes Galvão Amaral
e aprovada pela Comissão Julgadora.
14/2/96
Angelo Pires do Prado

Dissertação apresentada à Comissão de Pós-Graduação do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas, na área de Parasitologia.

Orientador: Prof. Dr. ANGELO PIRES DO PRADO

Campinas-1996

9606597



UNICAMP	BC
T/UNICAMP	
Am 13 d	
27447	
667/96	
XI	
R\$ 11,00	
25/04/96	

CM-00087102-6

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP

Am13d Amaral, Mônica de Moraes Galvão
Dípteros simbovinos : colonização e sucessão em
placas isoladas de fezes bovinas / Mônica de Moraes
Galvão Amaral. -- Campinas, SP : [s.n.], 1996.

Orientador: Angelo Pires do Prado.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Biologia.

1. Díptero. 2. Fezes. 3. Colonização. I. Prado, Angelo
Pires do. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto
de Biologia. III. Título.

LOCAL E DATA: Campinas, 14 de fevereiro de 1996

BANCA EXAMINADORA:

TITULARES:

Prof. Dr. ANGELO PIRES DO PRADO (Orientador)



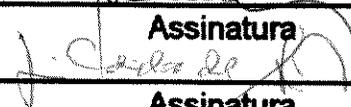
Assinatura

Prof. Dr. ODAIR BENEDITO RIBEIRO



Assinatura

Prof. Dr. LUIZ CANDIDO DE SOUZA DIAS



Assinatura

SUPLENTES:

Prof. Dr. ARICIO XAVIER LINHARES

Assinatura

APROVADA

Dedico aos meus filhos,

**André e Mariana, lembrem-se sempre de que
para conseguirmos nossos objetivos, é preciso
muito empenho. O carinho de vocês me
sempre me ajudou muito.**

Tadeu,

Você me deu asas para que eu pudesse alçar
voo na busca de mim mesma. Cresci e me
fortaleci.

Te amo!

Em especial ao amigo Angelo Pires do Prado,

Como já disse antes, as palavras são muito limitantes para expressar o tanto que aprendi com você. Nunca deixe de lado este jeito humano de tratar as pessoas. Sempre serei grata pela oportunidade que você me deu.

Obrigada!

AGRADECIMENTOS:

Muitos contribuíram para a realização deste trabalho. Assim sendo, de coração agradeço,

- Ao Departamento de Parasitologia do Instituto de Biologia, na pessoa dos professores e de todos os funcionários que colaboraram para a realização deste trabalho.
- Ao Prof. Dr. Angelo Pires do Prado, por sua presença constante, pela sua orientação no sentido mais amplo da palavra, pela amizade, enfim, pela oportunidade que me deu de me tornar melhor.
- Ao professor e amigo Dr. Odair Benedito Ribeiro, por seus ensinamentos, pela paciência, pela pronta disposição em sempre me ouvir e ajudar.
- Aos professores Dr. Arício Xavier Linhares, Dr. Odair Benedito Ribeiro e Dra Rita Maria Avancini, pelas sugestões durante a Pré-Banca.
- À prof. Dra. Urara Kawazoe pela pronta disposição em resolver problemas.
- À Adriana Talocchi Caballero pela tradução do texto em inglês.
- À funcionária e amiga Liliane Zitti, pelo apoio incondicional, pela ajuda na confecção do material utilizado no campo, e principalmente por sua verdadeira amizade.
- Aos amigos e colegas da Pós, pelo incentivo e apoio que me deram.
- A amiga e conselheira Anna Christina Nunes Barbosa, por me ajudar a redescobrir minhas metas e minha força.
- À minha avó Lenny, pelo incentivo, pelo carinho, pelo apoio nos momentos difíceis.

- Aos meus pais, Maria Rita e Dante, aos meus irmãos, Marília, Guilherme, Graziela e Fernando, pela possibilidade de um novo caminho.
- Aos meus filhos, Mariana e André pela ajuda e paciência que tiveram comigo, pelo tempo que me deram de suas infâncias.
- Ao meu marido, Tadeu, por acreditar na minha capacidade, por muitas vezes ter assumido minhas funções, por ter ampliado meus horizontes.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para o meu sucesso, a minha sincera

Gratidão

Índice

Abstract

Resumo

1- Introdução.....	1
2- Revisão Bibliográfica.....	4
2.1- Composição e tempo de degradação das fezes bovinas.....	4
2.2- Sinantropia.....	6
2.3- Simbovinos.....	7
2.4- Coprofauna e alguns fatores associados ao seu desenvol - vimento.....	7
2.5- Caracterização da família Sepsidae.....	10
3- Objetivos.....	13
4- Material e Métodos.....	14
4.1- Locais, métodos de coleta, conservação e identificação de dípteros adultos.....	14
4.1.A- Adultos da família Sepsidae coletados com rede entomológica.....	14
4.1.B- Dípteros adultos que emergiram em laboratório.....	15
4.2- Local, método de coleta, conservação e identificação de dípteros imaturos	16
4.2.1 Descrição do local de coleta e do rebanho bovino.....	16
4.2.2- Obtenção das fezes bovinas	18
4.2.3- Deposição da matéria fecal no campo	19
4.2.3.1- Proteções eventuais.....	20
4.2.4 Amostragem.....	21
4.2.5- Extração, conservação e identificação da coprofauna.....	21
4.3- Análise dos dados	23
4.4- Dados meteorológicos	24
4.5- Material testemunho	24

5- Resultados	25
Para adultos de dípteros:	
5.1.1- Chave de identificação de simbovinos da família Sepsidae.....	25
5.1.2- Família Sepsidae: Localização das espécies encontradas.....	25
5.1.3- Polimorfismo em <i>Archiseopsis scabra</i>	26
5.2- Famílias de dípteros simbovinos: Abundância e sazonalidade.....	27
5.2.1- Índices ecológicos.....	28
5.2.2- Análises estatísticas dos dados de Bragança Paulista.....	30
5.2.2.A- Coeficiente de Correlação de Pearson	30
5.2.2.B- Teste F de Comparações Múltiplas.....	30
5.2.3- Análises estatísticas dos dados de Campinas.....	31
5.2.3.A- Coeficiente de Correlação de Pearson	31
5.2.3.B- Teste F de Comparações Múltiplas.....	32
5.2.4- Análises estatísticas da comparação entre os meses comuns de coletas de Bragança Paulista e Campinas.....	32
5.2.4.A- Coeficiente de Correlação de Pearson	32
5.2.4.B- Teste F de Comparações Múltiplas.....	33
Para dípteros imaturos:	
5.3- Estágios imaturos de dípteros simbovinos em uma região de Campinas ..	34
5.3.1- Abundância e sazonalidade por família amostrada.....	34
5.3.2- Abundância das famílias por ínstar.....	39
5.3.3- Análises estatísticas das famílias extraídas em laboratório	39
5.3.A- Coeficiente de Correlação de Pearson	39
5.3.B- Teste F de Comparações Múltiplas.....	40
5.3.4- Índices ecológicos	40
5.3.5- Sucessão e colonização	42
5.4- Notificação do aparecimento de <i>Dichotomius anaglypticus</i>	43
6- Discussão	45
7- Conclusões	57
8- Referências bibliográficas	59

ABSTRACT

This work carried out in two stages. Initially, in the laboratory, we removed symbovine flies from cow pats collected in Bragança Pta. and Campinas, and extracted Sepsidae flies (Diptera:Sepsidae) directly over the pats. Most fly families that emerged in the laboratory were common to both localities. The most abundant families were: Sepsidae, Sphaeroceridae, Sciaridae, Muscidae, Psychodidae, Scatopsidae. Comparative analysis between both places were based on the Similarity Index of Jaccard and Simpson, and Shannon-Weaver's Diversity Index, indicating a larger quantitative rather than qualitative similarity between the two places.

High densities of species of Sepsidae were identified to elaborate a key to Symbovine Sepsidae. Polymorphism was detected and documented in *Archiseopsis scabra* (Loew).

At the second stage, in Campinas, we monthly removed immature flies from artificial cow pats that were placed in open pasture. The known ages of the exposed pats were: 24, 48, 72, 144 and 216 hours of exposition. The individuals were counted and separated into families. The families that were present for up to 216 hours were: Sepsidae, with the highest abundance, Sphaeroceridae, Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae, Stratiomyidae, Psychodidae. The observation of the differential distribution of the families at different time of extraction, seems to indicate that Sepsidae and Muscidae are the first to colonize cow pats, while Sphaeroceridae and Psychodidae colonize older pats.

Comparisons between peaks of the populations of Diptera and Coleoptera indicate a possible negative interaction between these two orders of insects.

RESUMO

Este trabalho foi realizado em duas etapas. Inicialmente extraíu-se em laboratório, dípteros simbovinos de placas de fezes provenientes de Bragança Paulista (SP) e Campinas (SP) e coletou-se sepsídeos (Diptera:Sepsidae) diretamente sobre as fezes com auxílio de rede entomológica. A maior parte das famílias de dípteros que emergiu em laboratório foi comum para as duas localidades. As famílias mais abundantes foram: Sepsidae, Sphaeroceridae, Sciaridae, Muscidae, Psychodidae, Scatopsidae. Foram feitos índices de similaridade de Jaccard e Simpson, de diversidade de Shannon-Weaver entre os dois locais, indicando maior similaridade quantitativa do que qualitativa.

Foram identificadas espécies de Sepsidae presentes em altas densidades, quando elaborou-se uma chave pictórica de identificação. Polimorfismo foi detectado e documentado em *Archisepsis scabra* (Loew).

Na segunda etapa, em Campinas, mensalmente extraíu-se dípteros imaturos de fezes bovinas que foram colocadas artificialmente em campo aberto. As idades conhecidas das placas expostas foi de 24, 48, 72, 144 e 216 horas de exposição. Os indivíduos foram contados e separados ao nível de famílias. As famílias que estiveram presentes até 216 horas foram: Sepsidae, com a mais alta abundância, Sphaeroceridae, Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae, Stratiomyidae, Psychodidae. A observação da distribuição diferencial das famílias em diferentes horários de coletas, parece indicar que Sepsidae e Muscidae são os primeiros a colonizar as placas, sendo que Sphaeroceridae e Psychodidae são encontrados em fezes mais velhas.

Comparações entre os picos populacionais de Diptera e Coleoptera, indicam uma possível interação negativa entre estas duas ordem de insetos.

DÍPTEROS SIMBOVINOS : COLONIZAÇÃO E SUCESSÃO EM PLACAS ISOLADAS DE FEZES BOVINAS.

1- INTRODUÇÃO:

Fezes produzidas por bovinos constituem um substrato heterogêneo rico em água, microorganismos e seus produtos metabólicos, e material vegetal não digerido, tornando-se um meio rico para o desenvolvimento e habitat de invertebrados e alguns outros microorganismos (Mattiessen & Hayles, 1983; Stevenson & Dindal, 1987; Cervenka & Moon, 1991). A fauna que se desenvolve no esterco, envolve diferentes grupos tais como, ácaros, formigas, besouros, moscas e outros insetos, sendo os dípteros um grupo que merece destaque, tanto por sua alta densidade populacional como por sua importância médico-sanitária. Os artrópodes podem procurar este substrato como fonte de alimento para adultos, local de encontros entre machos e fêmeas, cópula e oviposição, conseqüentemente, com o posterior desenvolvimento dos estágios imaturos como no caso de alguns coleópteros, que utilizam as fezes para o desenvolvimento de sua cria, removendo fezes das placas até seus ninhos (Laurence, 1954; Schoenly, 1983).

O interesse pelo conhecimento da entomofauna presente em fezes bovinas tem crescido bastante recentemente, visto que muitas espécies, principalmente moscas, associaram-se com o homem e seus ambientes em decorrência da evolução da sociedade (Legner & Poourbaugh, 1972). Neste

caso a sinantropia* é bem marcada e os dípteros associados às fezes de ruminantes recebem o nome de simbovinos . Existem diversos graus de associação entre os animais sinantrópicos e a artropobiocenose, e no caso de simbovinos o que se pode afirmar com certeza, é que a sua densidade populacional está diretamente ligada ao número de placas de fezes produzidas pelos ruminantes.

Nos Estados Unidos estimou-se que um animal é capaz de produzir fezes suficientes para cobrir 0,8 metros de pasto/dia, podendo acumular rapidamente fezes sobre a cobertura vegetal, dependendo do tipo de distribuição das placas no campo. Um maior conhecimento do processo de decomposição das fezes é importante para se tentar reduzir as fezes acumuladas, e, conseqüentemente, aumentar a produtividade pecuária e agrícola (Stevenson & Dindal, 1987).

Alguns insetos podem causar problemas ao visitarem e/ou se desenvolverem no esterco acumulado, propiciando o desenvolvimento de veiculação de doenças, ou mesmo causando danos nas criações como no caso de alguns dípteros hematófagos, pelo estresse que causam nos animais ao exercerem a hematofagia como no caso da *Haematobia irritans* (L), atualmente considerada como praga, exclusivamente hematófaga, no ambiente rural. A falta de informação e o receio de baixa produtividade econômica, induzem muitos criadores ao uso indiscriminado de inseticidas, sem que seja levado em conta que, este uso indiscriminado de inseticidas químicos pode resultar na presença de insetos benéficos estéreis, aumentando a dificuldade de degradação das fezes (Anderson, 1966 *apud* Anderson *et alli*, 1984). É preciso ter em mente que inseticidas e mais recentemente as ivermectinas afetam toda a fauna coprófaga, e não só os

* Sinantropia: Termo usado para moscas e alguns roedores que coabitam com o homem durante um período extenso.

parasitas, que neste caso são a espécie-alvo. Sob o ponto de vista epidemiológico, o conhecimento de aspectos bionômicos e ecológicos destas populações são muito importantes pois podem indicar ou sugerir, modos de veiculação de patógenos e informações sobre o manejo integrado no combate às pragas, como também aspectos de interações entre as populações.

É preciso saber claramente quem são as espécies-alvo, e avaliar o efeito causado pelo acúmulo de fezes no pasto, por falta de insetos degradadores.

Neste sentido, nosso trabalho visa conhecer alguns dos organismos que participam do processo de degradação das placas de fezes bovinas, tentando averiguar interações ecológicas da coprofauna.

2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

2.1- COMPOSIÇÃO E TEMPO DE DEGRADAÇÃO DAS FEZES BOVINAS:

As placas de fezes, em pastagens abertas e com a criação extensiva de bovinos, constituem um microhabitat especial incluindo fatores bióticos e abióticos, influenciando reciprocamente uns nos outros (Merrit & Anderson, 1977). Hammer (1941) relata que o número de placas de fezes eliminadas por um indivíduo em um dia é de 7 a 9. Mohr (1943) associa 10 placas/indivíduo/dia, e Hancock (1953) associa 12 placas / indivíduo / dia . Com estes dados e outros fornecidos por Watterhouse (1974), podemos perceber a grande perda econômica no caso da não reciclagem do material fecal: a perda efetiva de pastagem chega a 10% por cabeça por ano.

Podemos destacar dois tipos de degradação nas placas de fezes: **1- Degradação biológica**, quando fatores bióticos são responsáveis pela reciclagem das fezes, e **2- Degradação mecânica**, ocasionada por mudanças físicas e químicas do material fecal, resultantes de fatores abióticos (Matthiessen & Hayles, 1983).

O tempo de degradação e reciclagem das fezes depende principalmente da fauna e microclima, podendo variar de um mês até muitos anos (Anderson *et al*, 1984). As condições físico-químicas e fatores bióticos mudam rapidamente, induzindo à seleção por exploração rápida (Hanski, 1987). Em regiões temperadas, a colonização e sucessão ecológica de espécies coprófagas em placas de fezes bovinas, é mais influenciada por fatores abióticos que pela sucessão propriamente dita (Holter, 1977; Denholm-Young, 1978, *apud*, Hanski, 1987). Calcula-se que 75% do peso da placa desapareça de mês a muitos anos, dependendo do clima, constituição

das fezes, local de deposição do substrato, fauna e flora associados (Hanski, 1987).

Quanto à composição das fezes bovinas propriamente dita, Valiela (1969b) e Stevenson & Dindal (1987) relatam a composição das mesmas. Sendo assim, destacamos alguns aspectos que julgamos ser mais relevantes. São eles:

- **Umidade:** o teor de água nas fezes frescas é de 80% (Hammer, 1941) sendo que após seis dias o teor de umidade decresce das bordas para o centro, em placas naturais. A dessecação é acompanhada de endurecimento promovendo rachaduras, sendo este processo acelerado pela presença de insetos coprófagos que aeram as placas de fezes, "construindo" túneis, estabelecendo um fator limitante para o desenvolvimento da maioria da fauna coprófaga, que geralmente necessita de habitat mais úmido. Como o endurecimento das fezes ocorre das bordas para o centro das placas, a atividade dos insetos tende a acompanhar este gradiente de umidade. Assim, em fezes mais velhas encontramos insetos no centro das placas e no solo abaixo das placas (Stevenson & Dindal, 1987).

- **pH:** O pH das fezes está entre 7 e 8 e parece não mudar ao longo do tempo (Valiela, 1969b).

Hammer (1941) relata que as fezes frescas possuem alto conteúdo de matéria orgânica incluindo proteínas e gordura. Hanski (1987) afirma que as fezes de herbívoros são ricas em nutrientes não digeridos, com muitos carboidratos, vitaminas e sais minerais, sendo que a quantidade de nitrogênio é muito variável. Marsh & Campling (1970) relatam que fezes bovinas possuem de 2,5 a 4,0% de N, 0,8 % de K, 0,4% de Na, 2,4% de Ca, e 0,7% de P. O teor de carbono das fezes secas aproxima de 50%, segundo Stevenson & Dindal (1987).

O material fecal eliminado pode variar com a raça e espécie do herbívoro, o tipo de alimentação, a estação do ano envolvida (tanto por aspectos nutricionais como por aspectos climáticos), produzindo fezes química e fisicamente diferentes.

2.2- SINANTROPIA:

Com o crescimento das cidades, a invasão da área rural por áreas residenciais torna-se um fato de grande importância, na medida em que o homem e suas criações domésticas de animais, passam a ter contato com a fauna que era restrita às áreas naturalmente florestadas. A vegetação nativa cede lugar à agricultura e à pecuária induzindo a modificações da paisagem natural. As mudanças físicas e biológicas resultam na formação de um novo habitat, com novos recursos, e as comunidades que são capazes de se adaptar às novas condições, evoluem conjuntamente com a atividade humana. Quando o homem modifica a paisagem natural, ele tenta eliminar as espécies que não lhes são úteis mantendo aquelas que servem para seu consumo. Porém depara-se com associações espontâneas e alheias à sua vontade, surgindo daí o termo Sinantrópico, que é usado para alguns roedores, aves e insetos que coabitam com o homem durante um período extenso (Povolný, 1971).

Tal associação ocorre na maioria das vezes de maneira involuntária, em decorrência de ambientes efetivamente modificados pelo homem, ou de modificações causadas no decorrer de sua instalação. Muitas moscas sinantrópicas exploram restos orgânicos que são produzidos pela atividade humana, especialmente o acúmulo de fezes e vegetais (Legner & Poorbaugh, 1972).

Dípteros sinantrópicos têm diferentes graus de associação com o homem que vão desde total associações facultativas até total associação com o homem, segundo Povolný (1971).

Os dípteros ciclorrafos têm sinantropia marcada, são abundantes e possuem diferentes graus de associação e adaptação com a antropobiocenose. Sendo assim, para as moscas que visitam substratos contaminados e alimentos utilizados pelo homem foi criado o termo "comunicativas", segundo Gregor & Povolný (1958) e Povolný (1971), pois

têm a capacidade de veicular patógenos tais como vírus, bactérias, protozoários, fungos e helmintos para o homem e outros animais. Além desta definição, utilizou-se o termo **Simbovinos**, cujo significado é dado a seguir.

2.3- SIMBOVINOS:

Os dípteros associados à pecuária bovina são um grupo onde a sinantropia é marcante, e adquirem a denominação de Simbovinos (Povolný, 1971), relacionando as moscas e a antropobiocenose por intermédio de material fecal eliminado por ruminantes domésticos, dos quais destacam-se dois subgrupos:

1- **Formas pastoris**, que mantêm alta densidade populacional, desenvolvendo-se em placas de fezes de gado bovino mantido em pastagens.

2- **Formas estabuladas**, melhor adaptadas ao material eliminado por animais confinados em estábulos, e cuja densidade populacional está diretamente ligada ao número de animais estabulados.

2.4- COPROFAUNA E ALGUNS FATORES ASSOCIADOS AO SEU DESENVOLVIMENTO:

Portchinsky, 1885 (*apud* Sanders & Dobson, 1966) foi o primeiro pesquisador a considerar as placas de fezes bovinas como uma comunidade ecológica.

Embora pareça um habitat simples, as placas de fezes oferecem uma série de nichos que podem ser explorados por diferentes espécies (Mohr, 1943; Laurence, 1955). Tanto carcaça como fezes de vertebrados são

exemplos de recursos efêmeros e espacialmente delimitados (Hanski, 1987). A colonização e sucessão nas placas de fezes parecem ser causadas por várias guildas de coprófagos, como mostra Laurence (1954).

Este mesmo autor relata que o material fecal eliminado por um bovino no período de um ano, é capaz de sustentar uma população de insetos, principalmente larvas de dípteros, igual à, no mínimo, 1/5 de seu próprio peso, numa relação não interativa entre recursos e consumidores: os insetos que se utilizam das fezes não podem influir na sua taxa de renovação (Hanski, 1987). Na Austrália a introdução do rebanho bovino, há 200 anos atrás, resultou no acúmulo de fezes por falta de adaptação da entomofauna nativa, quanto à reciclagem de nutrientes (Hanski, 1987). A introdução de *Onthophagus gazella* F. (Coleoptera: Scarabaeidae) foi de grande sucesso na decomposição das fezes bovinas deste país (Watterhouse, 1974).

Merrit & Anderson (1977), relatam a existência de um efeito sinérgico dos insetos no processo e taxa de degradação das fezes. Além disto, o tipo de pastagem e estação do ano têm efeito direto na composição faunística degradadora. O efeito de tunelamento, principalmente por alguns coleópteros, promove aceleração na aeração e dessecação, favorecendo o crescimento de vegetação na placa (Bornemissza, 1970; Bornemissza, 1976; Watts & Combs, 1977).

Em pastagens abertas, a colonização se inicia logo após a deposição das fezes no pasto, com apenas uma ou duas espécies de dípteros, terminando com muitos insetos de diversas ordens, chegando até a total degradação das placas (Mohr, 1943).

Durante a sucessão podemos perceber dois tipos de mudanças populacionais, (Mohr, 1943):

- 1- Populações com rápido "pico" e rápido declínio;
- 2- Populações com "pico" lento e lento declínio.

As mudanças durante a sucessão envolvem diferença em número e composição de espécies de insetos (Hanski, 1987). Uma fauna muito diversa é

encontrada durante a sucessão. As fezes deixam de ser atrativas para os insetos, ao longo do tempo, devido às mudanças físico-químicas tais como dessecação e endurecimento, e não quanto à disponibilidade do recurso.

A fauna que se associa ao esterco, tem importante papel na decomposição do material fecal e, para Hammer (1941), fatores como temperatura, umidade e insolação das placas de fezes, são importantes para o desenvolvimento das larvas de dípteros neste ambiente.

Cervenka & Moon (1991), destacam que as placas de fezes bovinas fornecem um importante microhabitat para um grande número de espécies, incluindo microorganismos que podem ser potenciais fatores de mortalidade para muitas espécies coprófagas.

Valiela (1969b), discrimina fatores abióticos e bióticos que influem diretamente sobre os estágios imaturos da coprofauna. Como fatores abióticos temos: temperatura, umidade, pH e condições do substrato (valor nutritivo, local e tempo de deposição)..

Como fatores bióticos encontramos a mortalidade fisiológica, patógenos, parasitismo, competição por alimento (Competição intra-específica e inter-específica), e por fim, a predação (por vertebrados e invertebrados). Figg *et alli* 1983, sugerem um manejo das espécies "indesejáveis" já que a predação e parasitismo parecem ser um meio eficaz de supressão do número de indivíduos, fato este, discutido nos trabalhos de Blume *et alli* (1970), tendo como espécie alvo *Haematobia irritans* no Texas.

A grande parte dos trabalhos realizados com simbovinos, é direcionada à coleta de formas adultas de coprófagos. Porém, Sanders & Dobson (1966) atentam para que seja dada uma maior importância às interações entre os estágios imaturos das espécies- alvo..

Silva & Prado (1990), realizaram um trabalho de levantamento de simbovinos na região de Itu (SP), onde puderam notar que a família Sepsidae representa alta abundância relativa. Em continuação ao seu trabalho, Silva (1993) conclui que Sepsidae é realmente a família mais abundante em placas

de fezes bovinas, na região de Itu, assim como Amaral & Prado (1993) na região de Campinas.

Por este motivo, dentre os dípteros ciclorrhafos que visitam as placas de fezes bovinas, julgamos que a família Sepsidae merece destaque diferenciado, tanto por aspectos de frequência, como por sua densidade populacional.

2.5- CARACTERIZAÇÃO DA FAMÍLIA SEPSIDAE

Para adultos:

A família Sepsidae está associada a diversos substratos e em todas as regiões biogeográficas, compondo-se de 24 gêneros com aproximadamente 240 espécies descritas, sendo que na região Neotropical encontramos 25 espécies. Existem quatro sub-famílias propostas: Orygmatinae, Saltellinae, Sepsinae e Toxopodinae.

A biologia da família Sepsidae é praticamente desconhecida para a região Neotropical, mas sabe-se que em outras regiões os sepsídeos são encontrados próximos à fezes, em fontes de seivas de árvores em fermentação. Podem ser encontrados no lixo, em carcaça de animais, em arbustos ou folhagens baixas, etc.

Constituí-se de moscas de tamanho médio, variando de 1,5 mm. - 8,5 mm, usualmente possuem cores metálicas que vão do amarelo ao preto.

Os adultos possuem a cabeça relativamente globular com olhos moderadamente grandes. Antenas curtas com arista nua, palpos pequenos e rudimentares, muitas vezes lembram o aspecto de "formigas", porém com asas hialinas, raramente leitosas, as vezes manchadas no ápice de R₂₊₃, com venação pouco variável. Tórax normalmente brilhante, mas podendo apresentar-se fosco dorsalmente. Pernas delgadas, com o fêmur e geralmente

a tíbia com modificações que auxiliam a captura da fêmea. Porém, o que é realmente diagnóstico nesta família, comparada com os demais Schizophora, trata-se da presença de vibrissas, pela ausência de quebra na Costa e pela presença de uma forte cerda no espiráculo posterior do tórax, além de outros caracteres encontrados para a determinação da família tais como cerdas ocelares e verticais que estão sempre presentes, verticais externas presentes ou ausentes, veia anal reduzida, não alcançando a margem da asa, etc.

Para imaturos:

Os estágios imaturos da Família Sepsidae distinguem-se dos demais acaliptrados, pois suas larvas possuem uma região bulbosa, com espículos. A região anterior possui espiráculos geralmente de forma dendrítica. As larvas, esbranquiçadas e alongadas, geralmente são saprófitas, ocorrendo em matéria orgânica em decomposição, desenvolvem-se em vários tipos de material em decomposição, sendo particularmente abundantes nas fezes de gado e carcaça de animais, locais com grande teor de umidade. Na maior parte das vezes são coprófagas, preferindo fezes bovinas (como por exemplo *Sepsis* spp.), eqüinas (*Sepsis biflexuosa* Strobl (Coffey, 1966)), suínas (*S. violacea* (Pont, 1979)), humanas (*S. punctum* (Pont, 1979)), de galinhas (*Meropterus stercorarius* (Robineau-Desvoidy)). A larva tem grande atividade e constrói túneis nos lugares onde habita (Hammer, 1941). Em geral, as dimensões encontradas são as seguintes, segundo Ferrar, 1979:

- Ovos: comprimento varia entre 0.5 - 1.5 mm; o filamento respiratório varia de 1.0 mm a 3.3 mm (de 5 - 6 vezes maior que o comprimento do ovo).
- 1° instar: comprimento de 0.7 - 3.3 mm, largura aproximada de 0.13 mm.
- 2° instar: O comprimento varia entre 1,3 mm até 6.0 mm.
- 3° instar: comprimento de 3.5 - 16.0 mm; largura de 1.8 - 2.0 mm.

- **Pupário: Comprimento de 2.3 - 7.5 mm; largura de 0.8 - 4.0 mm.**
- **Número de lobos do espiráculo anterior da Larva 3: 4.0 - 23.0.**

3- OBJETIVOS

O presente trabalho visa indicar as famílias coprófagas que estão associadas com fezes bovinas através de seus estágios imaturos. Para tal, pretendemos:

Para estágios imaturos coletados em Campinas (SP):

- Verificar a abundância e sazonalidade das famílias .
- Verificar se há associações entre as famílias, estabelecendo índices de diversidade, similaridade e abundância.
- Verificar se há um padrão na colonização das placas de fezes.

Para os adultos de Díptera coletados em Bragança Paulista (SP), Campinas (SP), Itu (SP) e Sengés(PR):

- Realizar levantamento das famílias de dípteros que se desenvolvem em fezes bovinas, na região de Campinas e Bragança Paulista, através de extração de adultos que emergem em laboratório, de placas coletadas nestas regiões.
- Verificar a frequência e sazonalidade das famílias de dípteros encontrados.
- Verificar as interações entre as famílias de dípteros através da utilização de índices ecológicos de diversidade, similaridade e abundância.
- Caracterização de adultos de Sepsidae das regiões de Bragança Paulista, Campinas e Sengés (PR), que visitam fezes bovinas, organizando uma chave de identificação.
- Documentar polimorfismo observado em *Archiseptis scabra* (Loew).

4- MATERIAL E MÉTODOS

Nosso estudo foi realizado em duas etapas:

- 1- Obtenção de dípteros adultos e,
- 2- Obtenção de ovos e larvas de dípteros.

4.1- LOCAIS E MÉTODOS DE COLETAS, CONSERVAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE DÍPTEROS ADULTOS

A primeira fase teve por alvo os dípteros adultos que foram obtidos através : **A-** Extração de imagos da família Sepsidae, com auxílio de rede entomológica em Bragança Paulista (SP), Campinas (SP) e Sengés (PR) e, **B-** Extração de imagos que emergiram em laboratório de placas provenientes de Bragança Paulista e Campinas. Os locais e datas de coletas foram realizados apenas por facilidades de acesso, que eram ocasionais. Por este motivo, os meses das amostragens não foram iguais para as três localidades.

4.1.A- ADULTOS DA FAMÍLIA SEPSIDAE COLETADOS COM REDE ENTOMOLÓGICA

Utilizou-se rede entomológica com 30 cm de diâmetro e 70 cm de profundidade, em duas localidades do Estado de São Paulo (Bragança Paulista e Campinas), e uma localidade no Paraná (Sengés). Aleatoriamente, Sepsídeos adultos foram retirados diretamente sobre as fezes durante aproximadamente 3 minutos, e foram mortos em frasco matador contendo Éter

Etilico, posteriormente conservados em frascos com álcool 70%, devidamente rotulados. A identificação ao nível de espécie, foi realizada com o auxílio das chaves de identificação de Mc Alpine (1987), e Silva (1988; 1993).

4.1.B- DÍPTEROS ADULTOS QUE EMERGIRAM EM LABORATÓRIO

Dípteros adultos foram obtidos nos meses de abril, junho, julho e agosto de 1989, de placas provenientes de Bragança Paulista. As placas, conseqüentemente os dípteros, provenientes de Campinas foram obtidas nos meses de fevereiro, março, abril, maio, junho e julho de 1989. As placas eram avaliadas pela coloração e dureza, sendo estimada a idade aproximada de três dias de deposição no solo, quando então eram coletadas.

Em Bragança Paulista e Campinas, foram utilizadas placas com 30 cm de diâmetro e 5 cm de altura, naturalmente depositadas no campo, as quais eram fragmentadas e colocadas em recipientes de plástico transparente com 17 cm de altura, 13 cm de largura, e diâmetro de abertura igual à 4 cm No fundo dos recipientes, colocava-se areia ($\pm 2,5$ cm de altura) a fim de evitar o excesso de umidade. A abertura do frasco era vedada com organza branca, fixa na abertura com um elástico. Os frascos eram trazidos para o laboratório onde esperava-se que os adultos de dípteros emergissem, sendo então retirados e conservados em álcool 70% para posterior identificação ao nível de família. As placas provenientes de Bragança Paulista tiveram origem no Haras São Cristóvão, uma área montanhosa na estrada que liga Bragança a Socorro (SP) que além de eqüinos, cria gado Holandês mestiço, em regime de semi-confinamento, para seu próprio consumo leiteiro.

4.2- LOCAL, MÉTODO DE COLETA, CONSERVAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE DíPTEROS IMATUROS

A segunda fase do experimento realizou-se mensalmente em Campinas, no início de cada mês, com duração de doze meses (Julho/91 a Junho/92).

Dípteros imaturos foram extraídos de 12 placas de fezes bovinas, artificialmente depositadas em campo aberto, com idades que variaram entre 24, 48, 72, 144 e 216 horas. Desta forma, as fezes foram amostradas até uma idade aproximada de 10 dias. As amostras foram levadas ao laboratório para posterior identificação e análise das formas coprófagas associadas.

4.2.1- DESCRIÇÃO DO LOCAL DE COLETA E DO REBANHO BOVINO

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Santo André, localizada no município de Campinas, São Paulo, há 693 metros de altitude, 22° 53' de latitude e 47° 07' 39" de longitude. A fazenda Santo André está localizada próximo à Rodovia D. Pedro I, na altura do Shopping Galleria, com uma área de 36 alqueires, sendo que a área construída destina-se à moradia, lazer e armazenagem do material utilizado no trabalho agrícola. Existiam também diversos piquetes para bovinos e eqüinos. Neste local cultivava-se Sorgo, e criavam-se também 22 eqüinos da raça Árabe, além do rebanho bovino.

O rebanho bovino que era criado em regime de semi-confinamento, constituído por 30 cabeças de gado Holandês mestiço, era destinado à produção leiteira, alimentado com silo de Sorgo, ração e rolão de milho. O

gado era recolhido nos estábulos pela manhã, às 5:30 horas para a ordenha que se realizava às 10:00 horas

O esterco que se acumulava nos estábulos durante a ordenha, era raspado com uma pá e colocado em esterqueira, aproximadamente 15 metros distante do estábulo e coberto com bagaço de cana, colocados para fermentar, com a finalidade de adubar a lavoura. Após a ordenha as instalações eram lavadas diariamente.

O clima sub-tropical da região apresenta duas estações bem definidas: úmida no verão e seca no inverno.

O local de deposição artificial das placas de fezes, foi escolhido em função das facilidades de acesso, e disponibilidade da rotina da própria fazenda. A área utilizada na fazenda Santo André era de 1000 m², que ficava 25 metros distante do estábulo. Tal piquete era destinado a abrigar apenas os bovinos que estivessem prenhes. Por este motivo, as placas de fezes do experimento deveriam sofrer menos ação mecânica de pisoteio. Uma face do piquete fazia divisa com a sede, e era separada por um muro de 2 metros de altura, de cor branca. Neste mesmo lado existia a casa de um dos trabalhadores da fazenda, e torna-se oportuno este relato, pois o indivíduo criava galinhas, que por duas vezes foram fonte de interferência nas coletas.

Uma linha imaginária 5 metros distante do muro foi traçada, e as placas foram colocadas a partir de tal linha.

O campo era roçado com uma semana de antecedência, garantindo que a cobertura vegetal fosse o mais uniforme possível ao longo de todo o experimento (ao final do experimento a altura aproximada da vegetação foi de 10 a 15 cm). Este local foi "escolhido" pois era o local mais alto deste piquete, para onde raramente o gado se dirigia. Do outro lado do muro havia uma Nogueira cujos frutos caíam sobre as fezes, vez por outra, na época de frutificação. Todas estas interferências foram devidamente anotadas e consideradas.

4.2.2- OBTENÇÃO DAS FEZES BOVINAS

A matéria fecal bovina que iria ser utilizada em placas artificialmente depositadas no campo, deveria estar inicialmente livre de dípteros simbovinos, pois pretendia-se conhecer a coprofauna atraída pelas fezes, no campo.

Para conseguirmos fezes bovinas livres de dípteros simbovinos, utilizamos fezes frescas de aproximadamente dez animais. As fezes foram coletadas com auxílio de uma pá durante a ordenha dos bovinos pela manhã, imediatamente após sua eliminação. Posteriormente, foram acondicionadas em um recipiente plástico com capacidade para 70 litros.

As fezes foram coletadas sempre no mesmo horário, mais precisamente às 10:00 horas, sempre pela mesma pessoa, sendo utilizadas posteriormente às 13:30 horas.

Na medida em que o recipiente era preenchido, as fezes eram homogeneizadas com uma pá ou pedaço de madeira, a fim de torná-las o mais uniforme possível, evitando que a atratividade no campo pudesse ser diferente nas diferentes placas, em função da diferença individual na composição do material fecal, nas diversas placas. Sempre que o material não era manuseado, uma tampa plástica era colocada para evitar a ação dos insetos que eram atraídos pelo substrato.

Assim que o recipiente plástico era totalmente preenchido com as fezes bovinas, estas eram novamente homogeneizadas, sendo então levadas ao campo para a deposição.

A coleta de fezes realizada imediatamente após sua eliminação, e seu acondicionamento em recipiente vedado, garante que a matéria fecal esteja livre da entomofauna que visita este substrato logo após ser eliminado.

4.2.3- DEPOSIÇÃO DA MATÉRIA FECAL NO CAMPO

O recipiente contendo o material de estudo era transportado, devidamente fechado, até o campo.

Com o auxílio de uma colher de pedreiro, as fezes foram colocadas em uma forma de alumínio com fundo removível, com dimensões de 25 cm de diâmetro e 5 cm de altura. Com a própria colher, o excesso de fezes era raspado, sendo as fezes colocadas diretamente sobre o solo, que havia sido previamente roçado.

Quatorze placas de fezes colocadas diretamente sobre o solo foram identificadas com uma estaca de madeira numerada que ficava ao lado de cada placa, aproximadamente 30 cm. Em uma fileira foram colocadas dez placas distando dois metros umas das outras, e dois metros à frente desta fileira, quatro outras placas foram colocadas à mesma distância das outras dez. Apenas doze placas foram amostradas ao longo do experimento, mas propositadamente duas placas foram colocadas como "reserva" caso houvesse necessidade.

Como neste local alguns bois continuavam se servindo da pastagem, não era incomum encontrar fezes pisoteadas pelos bovinos, e neste caso, dependendo do grau de dano causado, as fezes eram substituídas pelas "reservas".

4.2.3.1- PROTEÇÕES EVENTUAIS

Além do estrago ocasional causado pelo próprio rebanho, no mês de outubro, o experimento sofreu ação de galinhas que se serviram do material fecal, provavelmente pelos grãos incorporados nas fezes e pela presença de estágios imaturos de insetos.

Tal fato trouxe grande prejuízo na amostragem das placas onde as galinhas haviam ciscado, pois estas encontravam-se completamente espalhadas e ressecadas. Assim sendo, foi providenciada uma proteção para cada placa colocada no campo, e estas foram cercadas com uma estrutura feita de estacas e tela para viveiro, com altura de 50 cm, e diâmetro maior que o das placas fecais. Esta proteção foi colocada em todos os meses que se seguiram a este fato.

A chuva contínua e torrencial diretamente sobre as fezes recém colocadas no solo, exercia lavagem mecânica do material de estudo, e como o trabalho visava primeiramente verificar a interação biológica da comunidade coprófaga, providenciou-se uma espécie de cabana contra a chuva, seguindo a metodologia desenvolvida por Figg *et alli* (1983). A cabana foi feita com tela plástica branca, com malha fina, sustentada por estacas de madeira formando um "V" invertido. As estacas foram cerradas de maneira a deixar um ângulo suficiente para a entrada e saída dos insetos, sendo que estas eram fixas ao solo através de estrutura de metal formando ganchos que sob pressão eram introduzidos no solo. As cabanas foram colocadas no primeiro dia, e retiradas no segundo ou terceiro dia, dependendo da formação de crosta. O efeito da cabana era de apenas pulverizar a chuva.

4.2.4- AMOSTRAGEM

A metodologia utilizada para a amostragem foi baseada nos trabalhos de Laurence (1954) e Merrit & Anderson (1977).

Utilizou-se coletor cilíndrico de PVC, com diâmetro de 3,5 cm por 5 cm de altura, o que nos fornece um volume de aproximadamente 5 g. Aleatoriamente, sem reposição, foi retirada uma amostra de cada uma das 12 placas, também escolhidas aleatoriamente. O local de onde se retiravam as fezes era preenchido com areia úmida para evitar maiores alterações nas placas (do tipo tunelamento, aeração, etc). A amostragem foi realizada com fezes das seguintes idades:

- 24 horas após a deposição no campo,
- 48 horas após deposição no campo,
- 72 horas após deposição no campo,
- 144 horas após deposição no campo,
- 216 horas após deposição no campo.

As amostras foram acondicionadas em frascos com tampas, devidamente numerados de acordo com sua origem.

4.7- EXTRAÇÃO, CONSERVAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DA COPROFAUNA

Sempre que possível, o material coletado era imediatamente examinado, porém as primeiras coletas continham um número muito grande de formas vivas e tornou-se inoperável a pronta extração da entomofauna. Assim, decidiu-se congelar o material fecal em congelador doméstico, nos próprios

recipientes onde haviam sido transportados. Foram anotadas datas, coletas e amostras, para posterior utilização.

O material fecal de cada frasco foi lavado individualmente em água corrente, sobre duas peneiras: a primeira de malha mais aberta, 1,5 mm onde era retido o material de maior tamanho, como grãos, folhas, insetos grandes, e outra de malha bem fina, 0,149 mm onde ficavam retidos ovos de insetos, larvas pequenas, e outros insetos menores. Com auxílio de uma pinça, a entomofauna da primeira peneira era retirada e conservada em frascos contendo AGA (Álcool, Glicerina e Ácido Acético), devidamente rotulados, para posterior identificação. Ao material da segunda peneira foi adicionada solução saturada de Sulfato de Zinco, com densidade de 1,20 para a flutuação dos ovos e larvas de insetos que pudessem estar associados às fezes.

Sob microscópio estereoscópio, insetos em qualquer fase de desenvolvimento eram retirados com um pincel fino, secos em papel absorvente, e ovos e larvas pequenas de dípteros (menores que 0,5 cm) foram montadas em lâminas com Hoyer. Os indivíduos foram quantificados e agrupados por semelhanças morfológicas. Em seguida, realizou-se a identificação das formas até a nível específico quando possível, porém a maioria dos simbovinos foi agrupada apenas ao nível de família (as vezes, em ordem).

As larvas grandes, maiores que 0,5 cm, foram perfuradas com estilete de ponta fina e colocadas em KOH a 10% por pelo menos 12 horas. Seguidamente, foram lavadas em álcool 70%, e colocadas em Placas de Petri contendo Fenol e foram observadas até atingirem a diafanização desejada. Por fim, as larvas foram montadas em dupla montagem de lâmina e lamínula contendo óleo de Cravo. A intenção de se obter lâminas móveis deve-se ao fato de poder deslizar as peças a serem observadas, recolhendo o maior número de informações possíveis a respeito do material.

Para a identificação, observou-se principalmente o esqueleto cefalofaríngeo, espiráculos anterior e posterior, forma do corpo e

ornamentação, sendo utilizada como chave de identificação os trabalhos de Ferrar (1987).

4.3 - ANÁLISE DOS DADOS

Os dados de frequência numérica das famílias de dípteros, foram transformados através do emprego da seguinte expressão:

$\text{Log}(n+1)$, onde n =número de indivíduos na amostra, como sugerido por Foewler & Cohen (1990).

A análise dos dados foi realizada com calculadora científica para cálculo manual e MINITAB versão 10.0 (Minitab, 1994).

Foi realizada análise de variância, ANOVA de 1 fator, referente à frequência das famílias de dípteros, com taxa global de erro de 5%. A posteriori, foi feito Teste F de Comparações múltiplas para as ANOVAs significativas. As taxas de erro foram calculadas como

$$\alpha' = 0,05 / 2(\text{número de comparações}).$$

As variáveis categóricas analisadas no caso de dípteros adultos foram: Família, mês e local. Para o estudo dos dípteros imaturos, as variáveis foram família e mês. Para imaturos e adultos a variável "resposta" foi $\text{Log}(n+1)$ da frequência dos dípteros nas diversas famílias.

O Coeficiente de Correlação de Pearson foi utilizado para analisar as associações entre as famílias de dípteros, através de sua distribuição (frequência) durante os meses e locais de coletas. Este coeficiente de correlação mede o grau de associação entre duas variáveis e pode variar de -1 a +1. Para o Coeficiente de Correlação de Pearson, adotou-se a seguinte escala de valores proposta por Foewler & Cohen (1990).

- 0.00 a 0.19 Correlação muito fraca
- 0.20 a 0.39 Correlação fraca
- 0.40 a 0.69 Correlação modesta
- 0.70 a 0.89 Correlação forte
- 0.90 a 1.00 Correlação muito forte

Para se discutir composição faunística em termos de diversidade e similaridade, comparamos as frequências das famílias de dípteros entre locais e tempo de coletas. Foram utilizados os seguintes índices:

- Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') que foi calculado segundo Ludwig & Reynolds (1988).

- Índice de Dominância de Berger e Parker, segundo Magurran, (1988).

- Índice de Similaridade Quantitativa de Jaccard segundo Krebs (1989).

- Índice de Similaridade Qualitativa de Czekanowski segundo Southwood (1988)

- Índice de Diversidade de Simpson segundo Ludwig & Reynolds (1988).

4.4- DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados meteorológicos de Campinas foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas, e os de Bragança Paulista foram fornecidos pela Sabesp de Bragança Paulista.

4.5- MATERIAL TESTEMUNHO

O material testemunho das formas adultas e imaturas foram depositadas no Museu de História Natural do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

5- RESULTADOS

Para adultos de dípteros:

5.1.1- CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DE SIMBOVINOS DA FAMÍLIA SEPSIDAE

Através da identificação do material extraído de cima de placas de fezes bovinas, com auxílio de rede entomológica, elaboramos uma chave de identificação para Sepsidae que se desenvolve neste substrato. A chave é apresentada em **Anexo 1**. Um resumo da descrição dos sepsídeos simbovinos é encontrada em **Anexo 2**.

5.1.2- FAMÍLIA SEPSIDAE: LOCALIZAÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS

Para a elaboração desta tabela levou-se em consideração apenas a presença ou ausência das espécies em questão, com a comparação do material obtido nas coletas. Convém ressaltar que apenas para esta Tabela introduzimos duas novas localidades, Sengés (PR, material coletado por Dr. Ângelo Pires do Prado), e Itu, (SP, material coletado por Silvana Maria Souza e Silva).

Tabela 1: Tabela comparativa entre as espécies de Sepsidae extraídas com rede entomológica em Bragança Paulista, Campinas, Itu e Sengés.

ESPECIES	BRAGANÇA PAULISTA	CAMPINAS	ITU	SENGÉS
<i>Archiseptis excavata</i>	-	-	-	+
<i>Archiseptis scabra</i>	+	+	+	+
<i>Microsepsis armillata</i>	+	+	+	+
<i>Microsepsis furcata</i>	+	+	+	+
<i>Palaeosepsis insularis</i>	+	+	+	+
<i>Palaeosepsis pusio</i>	+	+	+	+

5.1.3- POLIMORFISMO EM *ARCHISEPTIS SCABRA* (LOEW, 1861)

A difícil caracterização do sepsídeo sinantrópico *A. scabra* (Loew, 1861), tem levado alguns autores a suspeitar de que se trata de um possível "complexo de espécies" (Silva, 1989). Após examinarmos numerosas amostras desta espécie, sempre associada à fezes bovinas (provenientes de pasto) e de aves (em granjas avícolas), conseguimos detectar e documentar a existência de pelo menos "morfos" principais, ocorrendo em sintopia (i.e nas mesmas amostras espacial e temporalmente).

Os principais caracteres afetados são: tamanho e coloração do fêmur anterior dos machos, a presença e o número de cerdas das patas média e posterior. Os tipos morfológicos foram detalhadamente figurados. Devemos ressaltar que não detectamos diferença descontínua de forma ou tamanho na

segmentação do abdome nem na terminália dos machos (Prado & Amaral, 1990).

Esquemas são apresentados em **Anexo 3**.

5.2- FAMÍLIAS DE DÍPTEROS SIMBOVINOS: ABUNDÂNCIA E SAZONALIDADE

No ano de 1989, o número total de dípteros que emergiu em laboratório foi de **3363**, dos quais aproximadamente **15 e 85%** foram obtidos de placas de fezes provenientes de Bragança Paulista e Campinas respectivamente.

Em Bragança Paulista foram coletadas fezes nos meses de abril, junho, julho e agosto e suas abundâncias são expressas em **Tabela 2 e Figura 1**. As famílias de dípteros com suas frequências relativas foram: Cecidomyidae (0,58%), Chloropidae (1,17%), Chironomidae (2,45%), Dolichopodidae (2,45%), Empididae (2,45%), Milichiidae (0,19%), Muscidae (17,38%), Phoridae 0,58%), Psychodidae (6,05%), Sarcophagidae (5,08%), Scatopsidae (0,19%), Sciaridae (35,94%), Sepsidae (3,32%), Sphaeroceridae (24,46%), e Tipulidae (0,58%).

Em Campinas foram amostrados os meses de fevereiro, março, abril, maio, junho e julho (**Tabela 3 e Figura 2**). As famílias e suas frequências relativas foram: Cecidomyidae (0,56%), Chloropidae (0,45%), Dolichopodidae (0,07%), Empididae (0,56%), Muscidae (2,17%), Psychodidae (19,99%), Sarcophagidae (0,70%), Scatopsidae (17,47%), Sciaridae (3,89%), Sepsidae (36,34%), Sphaeroceridae (11,99%) Stratiomyidae (0,77%), Syrphidae (1,12%), e Tipulidae (3,96%).

As famílias Stratiomyidae e Syrphidae estiveram presentes apenas em Campinas, enquanto Chironomidae, Milichiidae e Phoridae apenas em Bragança Paulista.

Quanto à sazonalidade das famílias mais abundantes de dípteros em Bragança Paulista (Figura 1), Sciaridae e Sphaeroceridae mostraram dois picos populacionais: em abril e agosto, sendo que o mês de agosto suportou um número maior de indivíduos para estas famílias, além de estarem presentes em menor quantidade no mês de junho. Muscidae apresentou sazonalidade marcada em abril, junho e julho com a maior densidade em junho e foi a única família presente no mês de julho. Psychodidae com picos em junho e agosto. Sarcophagidae com picos em abril e junho. Sepsidae em abril e junho e esteve ausente nos outros meses de coleta.

A sazonalidade das famílias de dípteros da região de Campinas (Figura 2) para as famílias mais abundantes foi a seguinte: A família Sepsidae só não esteve presente no mês de março, que também foi o mês com menor número de indivíduos, e mostrou sazonalidade marcada nos meses de maio, junho e julho, com pico máximo em julho. Psychodidae mostrou sazonalidade marcada em abril, Scatopsidae em junho e julho, Sphaeroceridae em abril, maio e junho, Tipulidae em abril, Sciaridae em abril, maio, junho e julho. Muscidae esteve presente em todos os meses de coletas com densidade máxima em abril.

5.2.1- ÍNDICES ECOLÓGICOS

•Índice de similaridade Binária de Jaccard (Tabela 4): Ao compararmos as freqüências das famílias de dípteros nos meses de abril, junho e julho nas regiões de Campinas e Bragança Paulista, podemos observar similaridade acima de 70% em Bragança/total e Bragança/abril

(86%), Bragança/total e Campinas/abril (73%), Campinas/total e Campinas/abril (78%), Campinas/total e Campinas/junho (85%), Campinas/julho e Bragança/julho (83%). O menor índice foi obtido entre no mês de julho e o total de Bragança (7%), indicando que no mês de julho em Bragança Paulista houve menor similaridade quantitativa, quando comparado às outras situações. Porém, de uma maneira geral, os meses de coletas, nas duas localidades, apresentaram composição faunística relativamente similares no aspecto quantitativo.

•Índice de similaridade de Czekanowski (Tabela 6): Ao compararmos por este método a frequência das famílias de dípteros nos meses acima descritos, notamos uma baixa similaridade qualitativa. Apenas constatamos uma discreta similaridade entre as famílias em Bragança/abril e Bragança/total (52%), Campinas/junho e Bragança/abril (59%), Campinas/julho e Campinas/junho (57%). O menor índice foi observado para dípteros coletados em Campinas/total e Bragança/julho (0,06%).

•Índice de Dominância (Tabela 5 e Figura 3): O maior índice foi no mês de julho em Bragança (100%), sendo Muscidae responsável por este resultado. Em seguida temos Bragança/junho (56%), Campinas/julho (50%), Campinas/abril (48%), Bragança/abril (41%), Campinas/junho (41%), Campinas/total (36%) e Bragança/total (35%). Em Bragança Paulista a família Muscidae foi responsável pelo índice de Beger-Parker, em duas situações. Já em Campinas, os muscídeos não foram tão expressivos, e famílias diferentes foram responsáveis pelo índice, nos diferentes meses. Mas, ao nos depararmos com o número total de indivíduos/família nas duas cidades, percebemos que Sciaridae é dominante em Bragança enquanto Sepsidae o é em Campinas.

•Índice de diversidade de Shanon-Weaver (Tabela 7 e Figura 3): Obtivemos os seguintes resultados: Bragança/abril (76%), Campinas/total (68%), Campinas/abril (64%), Campinas/junho (62%), Bragança/junho (60%), Bragança/total (42%) e nenhuma diversidade em Bragança/julho. Percebemos

uma diversidade moderada nas famílias de dípteros, na maior parte das situações, só não ocorrendo diversidade faunística no mês de julho em Bragança Paulista.

•Índice de Simpson (**Tabela 7 e Figura 3**): Obtivemos resultados em ordem crescente: Bragança/julho (66%), Campinas/julho (40%), Bragança/junho (37%), Campinas/junho (26%), Campinas/ total (22%), Bragança/abril (21%), Bragança/total (16%). Se quanto maior o índice de Simpson, menor a diversidade, podemos perceber que o mês de julho em Bragança é o mês menos diverso.

5.2.2- ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS DADOS DE BRAGANÇA PAULISTA

5.2.2.A- COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON

Houve forte correlação entre a frequência numérica das famílias de dípteros adultos ($\text{Log}(n+1)$) no mês de abril ($r = 0,822$), correlação modesta em junho e julho ($r = 0,641$), em junho e o total ($r = 0,639$), em agosto e o total ($r = 0,623$), sendo que houve menor correlação em junho e agosto ($r = -0,034$) (**Tabela 8**).

5. 2.3. B- TESTE F DE COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS

O Teste F de Comparações múltiplas entre a frequência numérica (Log(n+1)) das famílias de dípteros adultos que emergiram em laboratório, de placas provenientes de Campinas, mostra que houve diferença estatística significativa, com taxa de erro de 0,12% nos meses de (Tabela 11):

- Fevereiro e março (F = 13,10 e p = 0,001),
- Fevereiro e total (F = 17,80 e p = 0,000),
- Março e abril (F = 14,82 e p = 0,001),
- Março e junho (F = 12,69 e p = 0,001),
- Março e total (F = 53,50 e p = 0,000),
- Abril e total (F = 4,11 e p = 0,053),
- Maio e total (F = 18,93 e p = 0,000),
- Junho e total (F = 9,34 e p = 0,005),

5.2.4- ANÁLISES ESTATÍSTICAS DA COMPARAÇÃO ENTRE OS MESES COMUNS DE COLETAS DE BRAGANÇA PAULISTA E CAMPINAS

5.2.4.A- COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON

A Tabela 12 mostra que houve uma forte correlação entre a frequência numérica das famílias de dípteros adultos (Log (n+1)) em abril/Bragança e total/Campinas (r =0,866), em abril/Bragança e total/Campinas (r =0,702) em total/Bragança e abril/Campinas (r = 0,702) , uma modesta correlação em Junho/Bragança e abril/Campinas (r = 0,600),

em Junho/Bragança e Julho/Campinas ($r = 0,532$), em Julho/Bragança e total/Campinas ($r = 0,500$), Junho/Bragança e Junho/Campinas ($r = 0,446$). A menor correlação observada foi entre a frequência numérica das famílias de dípteros coletados em Julho/Bragança quando comparada com Junho/Campinas ($r = 0,020$).

5.2.4.B- TESTE F DE COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS

O Teste F de Comparações múltiplas entre a frequência numérica ($\text{Log}(n+1)$) das famílias de dípteros adultos que emergiram em laboratório, de placas provenientes de Bragança Paulista e Campinas, indica que houve diferença estatística significativa, com taxa de erro de 0,12% apenas nos seguintes locais e meses de (**Tabela 13**):

- Bragança/julho e Campinas/junho ($F = 16,69$ e $p = 0,00$),
- Bragança/julho e Campinas/total ($F = 34,28$ e $p = 0,00$).

Para dípteros imaturos:

5.3- ESTÁGIOS IMATUROS DE DÍPTEROS SIMBOVINOS EM UMA REGIÃO DE CAMPINAS (SP)

5.3.1- ABUNDÂNCIA E SAZONALIDADE

Durante doze meses de experimento, foram extraídos **30754** espécimes de dípteros (**Tabela 14 e Figuras 4 e 5**), **3048** espécimes de coleópteros, **363** himenópteros, totalizando **34165** indivíduos, distribuídos mensalmente conforme **Figura 4**.

As famílias encontradas e suas freqüências foram as seguintes (em ordem crescente de abundância : Sepsidae (77,55%), Sphaeroceridae (8,90%), Coleoptera (8,90%), Muscidae (2,09%), Hymenoptera (1,06%), Stratiomyidae (0,67%), Sarcophagidae (0,44%), Psychodidae (0,16%), Calliphoridae (0,03%).

Se levarmos em conta apenas as famílias de dípteros temos as seguintes porcentagens entre elas:

Sepsidae (87,14%), Sphaeroceridae (9,90%), Muscidae (2,32%), Stratiomyidae (0,74%), Sarcophagidae (0,49%), Psychodidae (0,18%), Calliphoridae (0,03%).

A **Figura 4** da abundância média mensal dos dípteros, mostra dois picos de densidade populacional, um em Novembro e Dezembro e outro, um pouco menor, em Maio, e distribuição sazonal dos dípteros bem marcada. A menor abundância é notada no mês de Março.

Quanto à abundância e sazonalidade das famílias de dípteros nos diversos meses de coletas, (**Figura 5 e Tabela 14**), podemos perceber que de

julho à outubro a diversidade em famílias é menor que de novembro à junho. Os meses de novembro a março foram os meses mais ricos qualitativamente.

A família Muscidae foi observada em todos os meses, além de apresentar abundância sem grandes variações ao longo do ano. Esta família apresentou um número médio de indivíduos por mês de **59**. O número total de indivíduos coletados foi de **716**. A porcentagem de Muscidae nos meses de coletas é expressa na tabela abaixo:

Tabela 15: Distribuição mensal de Muscidae (Número mensal de indivíduos / número total de Muscidae).

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1

A família Sepsidae apareceu em 100% das coletas, com alta densidade populacional, sendo coletados **26542** indivíduos e número médio de indivíduos por mês de **2211**, com sazonalidade marcada e picos populacionais em outubro, novembro, dezembro e maio. A menor abundância é verificada no mês de março. Devemos notar que a família Sepsidae é responsável pelos limites superiores na curva de distribuição dos dípteros simbovinos. A porcentagem com que esta família se apresentou nos meses de coletas é expressa na tabela abaixo

Tabela 16: Distribuição mensal de Sepsidae (Número mensal de indivíduos / número total de Sepsidae).

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
%	0,033	0,053	0,105	0,154	0,185	0,170	0,098	0,068	0,008	0,030	0,059	0,032

Sphaeroceridae foi uma família com presença constante, só não aparecendo no mês de outubro. Foram coletados **3046** esferocerídeos, com uma média mensal de **254** indivíduos. Apresentou sazonalidade marcada, com aparentemente uma curva de distribuição bimodal, e picos populacionais em janeiro e junho. A porcentagem com que esta família se apresentou nos meses de coletas é expressa na tabela abaixo:

Tabela 17: Distribuição mensal de Sphaeroceridae (Número mensal de indivíduos/ número total de Sphaeroceridae).

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
%	0,047	0,007	0,013	0,0	0,027	0,145	0,262	0,117	0,017	0,064	0,121	0,173

A família Calliphoridae esteve presente apenas nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, com baixa densidade populacional. Foram coletados **11** indivíduos no total, com média de apenas **0,91** indivíduos por mês. Os califorídeos, praticamente apresentam-se concentrados nos meses de verão, com máxima abundância no mês de dezembro.. A porcentagem com que esta família se apresentou nos meses de coletas é expressa na tabela abaixo:

Tabela 18: Distribuição mensal de Calliphoridae (Número mensal de indivíduos / número total de Calliphoridae).

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,091	0,727	0,091	0,091	0,0	0,0	0,0	0,0

A família Sarcophagidae, assim como os califorídeos, apresentou-se concentrada nos meses de fim de primavera, verão e começo de outono. Foram coletados 151 indivíduos, que se distribuíram mensalmente com média de 12,58. A porcentagem com que esta família se apresentou nos meses de coletas é expressa na tabela abaixo:

Tabela 19: Distribuição mensal de Sarcophagidae (Número mensal de indivíduos / número total de Sarcophagidae).

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,278	0,344	0,192	0,020	0,166	0,0	0,0	0,0

Stratiomyidae, apresentou-se concentrada nos meses de novembro a junho, com densidade relativamente constante, a não ser no mês de abril, onde houve considerável queda em sua abundância. O número total de indivíduos coletados foi de 230 distribuídos mensalmente com média de 19,16. A porcentagem com que esta família se apresentou nos meses de coletas é expressa na tabela abaixo:

Tabela 20: Distribuição mensal de Stratiomyidae (Número mensal de indivíduos / número total de Stratiomyidae).

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,126	0,117	0,347	0,265	0,100	0,004	0,0	0,039

13. FIGG, D.E.; HALL, R.D. & THOMAS, G.D. 1983. Insect Parasites Associate with Diptera Developing in Bovine Dung Pats on Central Missouri Pastures. *Environ. Entomol.* 12: (3): 961-966.
14. FOWLER, J. & COHLEN, L. 1990. "Practical statistics for field biology". Open Univers, Press, vii + 225 p.
15. FUTUYMA, D.J. 1992. **Biologia evolutiva**. 2ª Edição Soc. Brasil. de Genética. 646pp.
16. GREGOR, F. & POVOLNÝ, D. 1958. Versuch einer klassifikation der synantropen fliegen. *J. Hyg. Epidemiol. Microbiol & Immunol.* 2: 205-216.
17. HAMMER, O. 1941. Biological and ecological investigations of flies associated with pasturing cattle and their excrements. *Vidensk Meddr dansk natur* 105: 141-393.
18. HANCOCK, J. 1953. Grazing behaviour of cattle. *Anim. Breed. Abstr.* 21: 1-13.
19. HANSKI, I. 1987. Nutritional Ecology of Dung and Carrion Feeding Insects. In F.SLANKS, Jr. & J.G. RODRIGUES. **Nutritional Ecology of Insects, mites, spiders and related Invertebrates**. A Wiley-Interscience Publication- John Wiley & Sons, New York. 1016 pp.

Finalmente, Psychodidae distribuiu-se com baixa densidade, estando presente em apenas alguns meses como outubro, janeiro, fevereiro, março e abril. Com um total de 230 indivíduos coletados, apresentou média mensal de 19,16. O mês de maior abundância foi março. É interessante notar que, no geral, este mês foi muito diverso, mas pouco abundante, e a única família que apresentou pico populacional neste mês, foi a família Psychodidae, mas ainda assim, os psicodídeos não foram os dípteros mais numerosos neste mês. A porcentagem com que esta família se apresentou nos meses de coletas é expressa na tabela abaixo:

Tabela 21: Distribuição mensal de Psychodidae (Número mensal de indivíduos / número total de Psychodidae).

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
%	0,0	0,0	0,0	0,03	0,0	0,0	0,22	0,14	0,33	0,16	0,0	0,12

Uma análise mais geral da distribuição mensal das famílias de dípteros simbovinos revela, aparentemente, três tipos de curvas que sugerem três padrões de distribuição temporal:

- A primeira seria a curva representada pela família Sepsidae, que é constante em todos os meses e em alta densidade.
- A segunda, representada por Sphaeroceridae e Muscidae, que têm menor densidade, mas também estão presentes em todos os meses.
- Finalmente a terceira, representada pelas famílias que se apresentaram concentradas em alguns meses e cuja densidade é menor que nos dois casos anteriores.

5.3.2- ABUNDÂNCIA DAS FAMÍLIAS POR ÍNSTAR ENCONTRADO

Durante julho/91 e junho/92, foram extraídos, identificados e quantificados (Tabela 19):

- Muscidae: 79 larvas do 1° instar (L1), 217 larvas do 2° instar (L2), e 420 larvas do 3° instar (L3).
- Sepsidae: 8601 ovos, 5832 L1, 5659 L2, 5647 L3, 730 pupários.
- Sphaeroceridae: 117 L1, 820 L2, 1705 L3 e 104 pupários.
- Calliphoridae: 1 L1, 9 L2, 35 L3.
- Sarcophagidae: 116 L1, 223 L2.

5.3.3- ANÁLISES ESTATÍSTICAS DAS FAMÍLIAS EXTRAÍDAS EM LABORATÓRIO

5.3.A- COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON

A análise da distribuição mensal da frequência numérica ($\text{Log}(n+1)$) das famílias de dípteros imaturos extraídos em laboratório, revelou uma forte correlação (Tabela 22) entre a frequência numérica de Sarcophagidae e Stratiomyidae ($r = 0,827$) e entre Sarcophagidae e Calliphoridae ($r = 0,718$), uma correlação modesta entre Calliphoridae e Stratiomyidae ($r = 0,603$), Sepsidae e Psychodidae ($r = 0,530$), Sepsidae e Calliphoridae ($r = 0,515$), Sphaeroceridae e Stratiomyidae ($r = 0,515$), Stratiomyidae e Psychodidae ($r =$

0,521), Psychodidae e Muscidae ($r = -0,514$), Muscidae e Sepsidae ($r = 0,442$), sendo que Stratiomyidae e Sepsidae apresentam pouca, ou nenhuma correlação ($r = 0,070$).

5.3.B- TESTE F DE COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS

O Teste F de Comparações múltiplas entre a frequência numérica ($\text{Log}(n+1)$) das famílias de dípteros imaturos, revela que houve diferença estatisticamente significativa, com taxa de erro de 0,12%, na maior parte das comparações, por este motivo, apresentamos estes resultados em **Tabela 23**, e citamos a seguir a frequência das famílias que **não** apresentaram diferença estatística significativa:

- Calliphoridae e Sarcophagidae ($F=3,19$ e $p = 0,088$).
- Calliphoridae e Stratiomyidae ($F=6,52$ e $p = 0,018$).
- Calliphoridae e Psychodidae ($F=3,47$ e $p = 0,076$).
- Sarcophagidae e Psychodidae ($F= 0,42$ e $p = 0,524$).
- Stratiomyidae e Psychodidae ($F= 1,13$ e $p=0,299$).

5.3.4- ÍNDICES ECOLÓGICOS.

A comparação faunística dos meses de coletas indica as seguintes situações :

- Índice de similaridade binária de Jaccard (**Tabela 24**): O cálculo deste índice revela que existe similaridade faunística quantitativa na maior parte dos meses analisados. Pudemos observar similaridade na composição

das famílias de dípteros, acima de 70% nos meses 7 e 8, 7 e 9, 7 e 3, 7 e 5, 8 e 9, 8 e 5, 9 e 5, 11 e 12, 11 e 1, 11 e 2, 11 e 3, 12 e 1, 12 e 2, 12 e 3, 1 e 2, 1 e 3, 1 e 4, 1 e 6, 2 e 3, 2 e 4, 2 e 6, 3 e 4, 3 e 6. Os maiores índices (Similaridade de 100%) foram obtidos nos meses 4 e 6, 5 e 7, 5 e 8, 5 e 9, 3 e 11, 11 e 12, 7 e 9, 8 e 9, 7 e 8, manifestando total similaridade quantitativa ao nível de composição faunística, entre estes pares de meses.

- Índice de dominância de Berger - Parker (**Tabela 25**): Houve dominância de quase 100% em agosto ($d=0,924$), setembro ($d=0,972$), outubro ($d=0,989$) e novembro ($d=0,945$). O menor índice de $d=0,596$ foi verificado no mês de março. Se observamos as **Tabelas 25 e 14** conjuntamente, podemos perceber que em todos os meses a família Sepsidae foi dominante. No mês de março, quando o índice de dominância foi menor, a frequência de Sepsidae também o foi.

- Índice de similaridade qualitativa de Czekanowski (**Tabela 26**): Encontramos similaridade faunística qualitativa acima de 70% nos meses 7 e 4 (0,91), 7 e 6 (0,83), 8 e 2 (0,78), 8 e 5 (0,84), 9 e 10 (0,80), 9 e 11 (0,71), 9 e 12 (0,71), 9 e 1 (0,83), 9 e 2 (0,72), 10 e 11 (0,88), 10 e 12 (0,89), 11 e 12 (0,92), 12 e 1 (0,72), 1 e 2 (0,77). O menor índice ($C_n=0,11$) foi verificado nos meses de março e outubro.

- Índice de diversidade de Shannon-Weaver (**Tabela 27**): O mês onde houve maior diversidade na composição das famílias de dípteros, foi Março ($E=0,721$) e o menos diverso foi setembro ($E=0,112$).

- Índice de diversidade de Simpson (**Tabela 27**): Os meses de setembro e outubro tiveram D de quase 100% (0,94 e 0,97 respectivamente). O menor índice foi de 0,46 em junho.

5.3.5- SUCESSÃO E COLONIZAÇÃO

Dos **30754** dípteros coletados, **5827** foram extraídos de placas com **24 horas** de exposição, **8765** em **48 horas**, **6935** em **72 horas**, **6373** em **144 horas** e **2848** em **216 horas**.

Para os coleópteros tivemos a distribuição de **243** indivíduos em **24 horas**, **337** em **48 horas**, **444** em **72 horas**, **364** em **144 horas** e **853** em **216 horas**.

Gráficos de presença/e ausência (**Figuras 6 a 10**) como também o de abundância das famílias em placas de diferentes idades (**Figura 11**), mostram algumas situações interessantes tais como:

- A família **Muscidae** aparece em **75%** das coletas realizadas com **24 horas** de exposição, em **100%** de **48 horas** e **72 horas**, **83,33%** de **144 horas**, e **41,66 %** de **216 horas** de exposição. Sua densidade relativa é maior em placas de **48 horas**, quando começa a decrescer até **216 horas** (**Figura 12**).
- **Sepsidae** aparece em **100%** de todas as coletas realizadas em placas de **24 a 216 horas** de exposição. A densidade relativa de **Sepsidae** é maior em placas de **48 horas** e decresce lentamente até **216 horas** (**Figura 12**).
- **Sphaeroceridae** aparece em **16,66 %** das placas de **24 horas**, **8,33%** de **48 horas**, **49,99** em **72 horas**, **74,99 %** em **144 horas**, e **83,33 %** em **216 horas** de exposição. A densidade relativa desta família cresce lentamente a partir de **24 horas**, com sensível elevação em **144 horas** e pico máximo em **216 horas** (**Figura 12**).
- **Calliphoridae** foi extraído de apenas **8,33 %** das placas de **24 horas** de exposição, **16,66 %** de **48 horas**, **8,33 %** de **72 e 144 horas** e **0%** de **216 horas**. Sua densidade relativa é mais alta nos primeiros estágios sucessionais, com pico em **48 horas**, quando decresce bruscamente até **216 horas** (**Figura 12**).

- Sarcophagidae esteve presente em 16,66 % das placas de 24 horas de exposição, 24,99 % em 48 horas, 16,66 % em 72 horas, 24,99 % em 144 horas, e 16,66 % em 216 horas. A máxima densidade relativa desta família é em 24 horas, e outro pico um pouco menor em 144 horas (**Figura 12**).
- Stratiomyidae não foi coletado em placas de 24 horas, mas apresentou-se em 16,66 % de 48 horas, 24,99 % em 72 horas, 33,33 % em 144 horas, e 24,99 de 216 horas. A densidade relativa dos estracionídeos é crescente ao longo dos estágios sucessionais analisados, e apresenta maior densidade em 216 horas (**Figura 12**).
- Psychodidae não foi coletado em placas de 24 horas, mas mostrou-se em 8,33 % de placas de 48 e 72 horas, 49,99 % em 144 horas e 41,46% em 216 horas. Como no caso anterior, a densidade relativa desta família comportou-se de maneira crescente até atingir seu máximo valor em 144 horas, quando começa a declinar novamente (**Figura 12**).
- Coleoptera esteve presente em todas as coletas do ano, com quase 100% para todas as diferentes idades de placas de fezes. A crescente densidade relativa desta família, atingiu seu pico em 144 horas (**Figura 12**).
- Hymenoptera esteve presente em todas as coletas de diferentes idades, com uma população variável. Sua densidade relativa foi crescente, e seu valor máximo foi em 144 horas.

5.4- NOTIFICAÇÃO DO APARECIMENTO DE SACARABEIDAE (COLEOPTERA) DURANTE O EXPERIMENTO

Durante algumas coletas pudemos notar a presença do escarabeídeo *Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1829), que visitava as placas de fezes bovinas, retirando boa parte das fezes. As porções de

fezes retiradas eram levadas ao ninho, que ficava há poucos metros de distancia das placas artificiais. Tivemos a oportunidade de cavar um buraco no local do ninho, até que encontrássemos as porções de fezes. Este trabalho foi realizado apenas uma vez, mas pudemos constatar que as fezes eram enterradas, aproximadamente, 30 cm abaixo do solo.

6- DISCUSSÃO

Para dípteros adultos:

Não se pode ignorar a importância da família Sepsidae, que é muito freqüente e muito abundante nos trabalhos onde se pretende fazer o levantamento de dípteros simbovinos. Apesar de seu tamanho pequeno enquanto indivíduo, como população nas placas de fezes, sua biomassa é bem significativa. Anderson *et alli* (1984) consideram a biomassa de insetos degradadores das fezes mais importante que o número de espécies por placas e até mesmo o número de indivíduos por placa. Sanders & Dobson (1966) atribuem aos sepsídeos os primeiros estágios da colonização das placas de fezes bovinas, mas acreditam que esta família não seja específica para fezes frescas.

A pouca informação sobre a família Sepsidae, talvez aconteça pela dificuldade de manuseio das formas adultas e imaturas, bem como à dificuldade na identificação ao nível de espécies.

A chave de identificação dos sepsídeos simbovinos que propomos neste trabalho talvez venha a propiciar um maior número de estudos futuros, com base nesta família. As espécies de Sepsidae simbovinas encontradas em nosso trabalho foram registradas em quatro regiões distintas, o que torna possível que as espécies sejam mais ou menos constantes para outras regiões.

Aliado à estas dificuldades, encontramos formas polimórficas em algumas espécies como *Archisepsis scabra* (Loew, 1881), o que torna o quadro mais caótico. Polimorfismo foi definido como "a ocorrência simultânea no mesmo habitat, ao mesmo tempo, de duas ou mais formas distintas de uma espécie, em proporções tais que a mais rara delas não pode ser mantida simplesmente por mutação recorrente", Ford (1940 apud Shorrocks, 1980).

A presença de dois ou mais fenótipos diferentes e discretos, é razoavelmente comum em uma população. Quando as diferenças se tornam muito acentuadas, estas podem induzir à separação de espécies que originalmente eram as mesmas. Os padrões de coloração do ganso-da-neve (*Chen caerulescens*) e da cobra-rei da Califórnia (*Lampropeltis getulus*) são tão dimórficas que, em ambos os casos as diferentes formas foram descritas como espécies distintas. Contudo, as formas de coloração se inter cruzam livremente (Futuyma, 1992).

Em alguns casos esta diferença polimórfica leva à uma alteração no valor adaptativo de tais "morfos", em outros casos o polimorfismo é derivado de um efeito pleiotrópico, talvez não adaptativo por si só.

Vários fatores podem tornar o polimorfismo mais provável do que simples modelos de variação ambiental. Se houver competição para diferentes recursos para os quais os genótipos diferentes são diferencialmente adaptados, a seleção terá um componente dependente da frequência, que ajudará a estabilizar o polimorfismo. O polimorfismo é mais provável se os genótipos realmente procurarem os ambientes aos quais estejam melhor adaptados. Pode parecer óbvio que os animais devem fazê-lo, mas enquanto diferentes espécies selecionam habitats aos quais suas características morfológicas e fisiológicas sejam adaptadas, há muito menos evidências de que diferentes genótipos dentro de uma espécie podem ou não fazê-lo. Se a escolha do habitat for governada por genes diferentes daqueles que controlam características morfológicas ou fisiológicas, a recombinação quebrará a correlação que é necessária para a escolha do habitat adaptativo. Por outro lado, cada genótipo pode aprender com tipo de recurso é capaz de lidar mais eficientemente e desenvolver fidelidade ao tipo de região à qual está melhor adaptado. O fato é que há pouca evidência sobre o assunto (Shorrocks, 1980, Futuyma, 1992).

O polimorfismo em indivíduos machos de *A. scabra* foi observado em amostras de pelo menos três localidades: Bragança Paulista, Campinas e Itú, ocorrendo ao mesmo tempo em cada um destes locais. Nossa observação

restringiu-se a detectar apenas as diferenças encontradas, sendo que não podemos dizer que tipo de polimorfismo se trata, por não ter sido realizada análise genética do material. Porém, examinamos a genitália do macho, sem notarmos diferenças que pudessem induzir à separação de espécies. Devemos lembrar que as placas de fezes são em ambiente extremamente efêmero, e, quando pensamos em especiação, longos períodos de tempo estão envolvidos; fica difícil associarmos os dois fatos. Como a família Sepsidae pode freqüentar outros substratos, talvez estas formas polimórficas estejam mais associadas à exploração de diferentes habitats do que à possível competição, já que nas fezes o recurso sempre "sobra".

A diferença em abundância de famílias entre os dípteros adultos coletados em Bragança Paulista e Campinas, pode ser devida ao reduzido número de amostras, bem como a diferenças da própria população em cada local, pois, se levamos em conta o número médio de indivíduos/mês nos dois locais, podemos constatar que Campinas suporta uma população média maior (475 indivíduos/mês) quando comparada a Bragança Paulista (128 indivíduos/mês). Para termos uma melhor idéia da diversidade e abundância da composição da população, devemos ter um número maior e mais constante de amostras (Tabela 2 e 3). Papp (1991) alerta para a questão da amostragem. Segundo este autor, para que a tentativa de se estimar a população coprófaga seja significativa, devemos coletar um número muito grande de amostras a fim de se eliminar o problema das espécies que possuem baixa freqüência numérica de indivíduos, que por este motivo, muitas vezes não são amostradas. O mesmo autor atenta para o fato de que em muitas situações de captura de adultos nas fezes, os insetos podem estar sendo atraídos pelo odor, sem no entanto estarem se desenvolvendo nas placas de fezes. Para eliminar este outro problema, sugere que os trabalhos sejam realizados com as larvas coprófagas.

A discrepância da abundância de indivíduos da Família Sepsidae em Bragança e Campinas é muito grande, e quando comparamos nossos dados com os obtidos por Silva (1993) na região de Itú, podemos notar que a

região de Bragança Paulista se comporta de maneira muito particular quanto aos aspectos quantitativos das populações de dípteros simbovinos. A família mais abundante que Silva obteve foi Sepsidae seguida de Muscidae e Sarcophagidae, porém este mesmo autor descreve que houve “considerável variação entre as espécies quanto à freqüência e abundância”. A baixa densidade de Sepsidae em Bragança é um fato incomum, pois sabemos que se trata de uma família com, geralmente, alta densidade populacional. Papp & Garzó (apud Silva, 1988) descrevem que os sepsídeos ocorrem em suas coletas com a mais alta abundância relativa entre as espécies coprófagas. Além do fato da baixa amostragem devemos levar em conta alguns fatores tais como: o mês de Julho foi responsável por apenas 0,58 % do total de indivíduos obtidos (Tabela 2 e Figura 1), um número bastante diferente das demais distribuições mensais. Coincidentemente, neste mês tivemos um alto índice pluviométrico (123,6 mm³), e uma significativa diferença entre a temperatura máxima e mínima (28 e 5.5° C), respectivamente) (Figura 13). Os dois fatores podem ter contribuído para a baixa densidade populacional neste mês, fato confirmado por Silva (1993), que relata que “a precipitação a partir de 100 mm afeta o desenvolvimento da fauna”. Comparativamente, Doube (1986), relata que na Austrália a distribuição de *Haematobia irritans exigua* é limitada por falta de umidade.

Em Campinas, alto índice pluviométrico foi registrado nos meses de Fevereiro e Julho (197 e 123.6 mm³) (Figura 14), mas parece não ter afetado muito a abundância dos dípteros neste mês (Figura 2). Devemos ressaltar que a diferença entre a temperatura máxima e mínima nestes meses também não foi tão significativa como a encontrada em Bragança Paulista, o que propicia condições abióticas mais estáveis para o desenvolvimento da coprofauna. A menor densidade populacional na região de Campinas, foi observada no mês de Março (Figura 2), sendo que não podemos relacionar este fato com os dados meteorológicos, pois a maior precipitação ocorreu nos meses de Fevereiro e Julho, a maior diferença entre as temperaturas máxima e mínima,

no mês de Julho (**Figura 14**), mas nada tão significativo como o obtido em Bragança Paulista (**Figura 13**). Apesar disto, podemos notar claramente, que a temperatura máxima de Bragança foi praticamente equivalente à mínima de Campinas. Assim, em termos gerais, a temperatura média de Bragança é menor que a de Campinas. Isto pode resultar em diferenças no tempo de duração dos estágios larvais, já que os insetos, de uma maneira geral, são diretamente influenciados pela temperatura. Valiela (1974) acredita que os fatores ambientais têm efeito mais persuasivo na abundância de espécies que mudanças causadas pelas estações climáticas. Embora encontremos insetos vivendo desde o ártico até o equador, nas mais diferentes condições, a temperatura ambiental é um fator que regula a atividade e por consequência a distribuição dos insetos. Para cada espécie existe uma temperatura ótima que corresponde ao desenvolvimento maior e mais rápido. A extensão das faixas favoráveis de desenvolvimento variam bastante entre os insetos. Mas em geral o que acontece é que a atividade dos insetos é maior em temperaturas mais elevadas e mais próximas à temperatura fatal (Silveira Neto, 1976). Segundo Ball (1984), muitos fatores, como local e população ativa, afetam o número de visitantes das placas de fezes, mas, o mais importante refere-se às condições meteorológicas.

Quanto à análise dos índices ecológicos entre os meses comuns de coletas em Bragança e Campinas, podemos fazer as seguintes considerações:

Em Bragança Paulista, no mês de abril e Total, podemos perceber o maior índice de Jaccard e o maior coeficiente de correlação, indicando-nos que o mês de abril apesar de não ter apresentado a maior frequência de indivíduos, é o mais diverso com relação à presença das famílias de dípteros, sendo responsável pelo alto índice de similaridade quantitativa.

Podemos perceber que aspectos quantitativos (frequência numérica) e qualitativos (número de famílias) das populações influem diretamente nos resultados dos índices, pois temos um maior número de situações significativas para cálculos do índice de Jaccard (Quantitativo) e um menor número de situações significativas para o índice de Czekanowski

(Qualitativo). Estes fatos parecem indicar que há maior similaridade na frequência numérica que em composição de famílias, entre os locais e meses amostrados.

Se associarmos os resultados dos dois cálculos, vemos que similaridade qualitativa e quantitativa ocorre apenas em Campinas/junho e Bragança/ abril, tal fato pode ser explicado pela análise conjunta do número de indivíduos e das famílias presentes nas duas amostras 180: indivíduos e 13 famílias em Bragança, e 126 indivíduos e 11 famílias em Campinas.

O índice de Simpson e de Dominância (Figura 5) parecem estar relacionados, ou seja, quando um aumenta o outro também. É fácil perceber esta relação, pois se existe uma família dominante, há uma chance muito grande de amostrarmos esta tal família dominante.

Podemos perceber uma relação negativa entre os índices de Jaccard e Berger-Parker. O mês menos diverso e menos abundante (Julho em Bragança) é o de maior índice de dominância, onde apenas a presença da família Muscidae é responsável pelo alto índice obtido. Porém, este resultado não nos pode dar uma real idéia de que, no geral, Muscidae é uma família dominante. O que podemos dizer é que nesta situação ela o foi, mas quando associada à outras famílias, este resultado pode ser diferente. Esta suposição concorda com os resultados obtidos por Blume *et alli* (1970), quando aponta uma correlação negativa muito forte entre o número de mosca-do-chifre e o número de outras espécies "produzidas" pela placa de fezes bovinas.

Quanto ao Índice de diversidade de Shannon-Weaver (Tabela 7): A maior diversidade ocorre em Bragança/abril ($H_{max}-H'$ tem o menor resultado, indicando maior diversidade nesta situação) onde encontramos 13 famílias presentes. A menor diversidade existe em Bragança/julho, o que era de se esperar já que este mês é representado por uma única família. Ou seja, a presença de outra família de díptero, com frequência significativa, pode modificar a distribuição faunística como um todo.

Nossos resultados referentes aos baixos índices de Shannon e de Czekanoski são parecidos com os obtidos por Papp (1991), que demonstrou

que o número de indivíduos amostrados está diretamente relacionado aos resultados que se obtém.

Os valores expressos na **Tabela 9**, indicam que, estatisticamente, os meses de junho e julho de Bragança, representaram médias mais diferentes na comparação com os demais meses. Ou seja, estes meses sustentam populações com semelhantes médias de freqüências numéricas.

Em Campinas, a menor correlação aconteceu entre a freqüência das famílias de dípteros nos meses de fevereiro e julho. Estes resultados parecem levar em conta não só o número de indivíduos /mês, mas as famílias envolvidas em cada mês, pois os meses são diferentes quanto às famílias e número de indivíduos presentes. No mês de março existe correlação negativa em todas as situações analisadas, e é o mês de menor freqüência. Não pudemos relacionar este resultado com dados climáticos deste período, pois se analisarmos a **Figura 14**, não podemos perceber mudanças bruscas de temperatura ou umidade, que pudessem interferir diretamente nos resultados. Assim, só podemos imaginar de que a baixa densidade neste mês é devida à própria dinâmica da população de simbovinos naquele local.

As comparações múltiplas das freqüências das famílias nos meses de coletas de Campinas, sugerem que no mês de julho, as populações mensais de dípteros parecem ser estatisticamente iguais em sua maioria (**Tabela 10**). Este fato parece indicar que o mês de julho é o mês mais homogêneo para as comparações realizadas. Podemos dizer que estas diferenças devem ser próprias da dinâmica da dipterofauna coprófaga.

A **Tabela 12**, de coeficiente de correlação, mostra que houve uma forte correlação entre Total/Campinas e Abril/Bragança, Abril/Campinas e Abril/Bragança, Total/Campinas e Total/Bragança. A menor correlação foi entre Junho/Bragança e Total/Campinas. Estas correlações parecem estar ligadas tanto à aspectos quantitativos quanto à qualitativos das populações mensais de dípteros.

As análises de comparações múltiplas da freqüência das famílias coletadas em placas provenientes de Campinas, (**Tabela 13**) nos mostra que

apenas a frequência no mês de julho é estatisticamente diferente dos demais. Tal fato revela uma grande homogeneidade nas amostras.

Assim, podemos entender que as diferenças da composição faunística de dípteros simbovinos em Bragança Paulista e Campinas, podem ser devida à fatores como tipo de fezes, local de deposição das placas, diferenças geográficas e até mesmo competição intra-específica, interações predador-presa e outras situações que podem influenciar o padrão diferencial de distribuição das famílias coprófilas.

Para imaturos:

A dificuldade em se identificar os imaturos coprófilos em níveis específicos também encontrada por Valiela (1969a), não invalida os resultados obtidos em nosso trabalho. Aliás, para evitarmos confundir um indivíduo que apenas visita o substrato fecal e aquele que realmente nele se desenvolve, uma das maneiras, senão a mais eficiente, é a extração de estágios imaturos nas placas fecais. Wharton & Moon (1979) relatam que os estágios imaturos de espécies coprófagas, não têm sido descritas como uma unidade, e chaves de identificação só incluem algumas espécies mais relevantes.

As altas populações de dípteros simbovinos nos mostram que seus estágios larvais podem ser ótimos agentes de degradação das fezes. Os coleópteros também têm importante papel na reciclagem do material fecal. Quando quantificamos as famílias em seus estágios larvais, podemos perceber que Sepsidae é responsável por quase 80 % do total de dípteros coprófilos indicando poder ser um importante organismo durante o estabelecimento da *Haematobia irritans* (L.) no Brasil, já que a mortalidade das larvas de mosca-do-chifre está diretamente ligada ao número de inimigos em cada placa (Blume *et alli*, 1970). Talvez os sepsídeos não sejam inimigos propriamente, mas com certeza estarão dividindo os recursos com a mosca-do-chifre. A alta

densidade de Sepsidae é responsável por todos os valores do Índice de Dominância.

A Figura 4, da abundância média mensal dos dípteros imaturos, mostra a presença de dois picos populacionais, sendo o que ocorre entre a primavera e verão, bem maior que o de outono. Parece que o inverno tem efeito redutor nas populações de dípteros em geral, porém a drástica redução numérica em março não pode ser correlacionada com variações climatológicas, já que neste mês não houve diferenças climatológicas muito grandes, levando-nos a crer que a taxa de desenvolvimento larval depende mais de condições microclimáticas da própria placa. Porém Valiela (1969) relaciona diretamente o tipo de placa e condições como clima e estação do ano. Mohr (1943) relata que a sucessão muda com mudanças *meteorológicas*, local de deposição das placas, e variação individual das fezes. Mohr (1943), Valiela (1969), Merrit & Anderson, 1977, Silva (1993), indicam precipitação, como um fator de grande importância na distribuição faunística. Outro fator que confirma nossa suposição de que o mês de março é menos abundante por condições intrínsecas da população é que neste mês tivemos o mais alto índice de diversidade, e se este período estivesse sob influência de condições *meteorológicas* adversas, provavelmente teríamos uma redução de diversidade.

A presença das galinhas no mês de novembro, ciscando grãos e larvas, parece não ter influenciado negativamente a abundância da dipterofauna, já que as moscas tiveram alta densidade neste mês. Talvez até tenham contribuído para a instalação da fauna, já que ao espalhar as fezes, aumentam a superfície de contato. É bem verdade que propiciam uma dessecação mais rápida das fezes, mas até o período de 216 horas isto não foi verificado. Merrit & Anderson (1977) relatam que a atividade de pássaros nas placas acelera sua degradação.

Os meses de janeiro, fevereiro, março e abril contaram com a ação do escarabeídeo *Dichotomios anaglypticus* que exerceu grande tunelamento, extraindo parte das fezes para seus ninhos. Ao que parece,

realmente este recurso, fezes bovinas, é bem farto, pois, no geral, nem a remoção de parte das fezes parece ter influenciado negativamente as placas. Talvez uma maior densidade deste coleóptero possa agir de maneira mais eficaz na redução da dipterofauna, como no mês de março que houve maior efeito de tunelamento, provavelmente por uma maior abundância deste coleóptero.

A análise do índice de correlação da freqüências das famílias que foram encontradas em nosso trabalho, indica alta correlação entre a freqüência de Sarcophagidae e Stratiomyidae e entre Sarcophagidae e Calliphoridae. Estes resultados parecem estar mais ligados à aspectos matemáticos do que à interações biológicas, pois no teste F de comparação múltipla entre estas famílias, pudemos detectar de que se trata de populações com a mesma média, comportando-se, matematicamente da mesma maneira. A classificação trófica proposta por Valiela em 1974 e utilizada por Cervenka e Moon (1991) fortalece nossa observação, pois Sarcophagidae e Stratiomyidae são considerados como grandes dípteros coprófagos, e já que este recurso sempre "sobra", não estariam sendo influenciados um pelo outro, pelo menos ao nível de competição por alimento. Valiela (1974) relata que competição por fezes, não é limitante para os coprófagos, uma vez que há excesso de matéria fecal.

Quanto aos índices de composição faunística, quando aplicamos os índices de similaridade entre os meses de coletas, podemos perceber grande similaridade quantitativa e um pouco menos de similaridade qualitativa, porém ainda bem significativa. Os índices de diversidade na ordem de 50% (apenas em março ele foi de 72%), associados com os de similaridade, indicam a relativa homogeneidade da população nos vários meses.

Quanto à colonização das placas de fezes bovinas (**Figura 11 e Figura 12**), Sepsidae, Muscidae e Coleoptera foram os primeiros insetos a ocupar as placas de fezes, mantendo suas populações presentes até o último dia de amostragem (216 horas). Sphaeroceridae apareceu ocasionalmente nas primeiras coletas, mas foi mais específico para os últimos

estágios da sucessão. Calliphoridae foi mais significativa em 216 horas enquanto Sarcophagidae e Stratiomyidae apareceram uniformemente nas diversas coletas. Psychodidae foi específico para estágios mais posteriores na colonização e sucessão.

A maior parte dos dípteros foram coletados em placas com 48 horas de exposição, enquanto os coleópteros foram coletados em sua maioria em placas de 216 horas de exposição. É interessante notar que no caso de Coleoptera, as freqüências aumentam gradativamente a partir da primeira coleta (24 horas), até atingirem o máximo em 216 horas. Parte de nossas observações são diferentes das realizadas por Peitzmeier *et alli* (1992), quando em 72 horas é conseguido o número máximo de indivíduos, mas parece que o número deste trabalho não é só para dípteros. Por outro lado este mesmo autor relata a menor densidade em 72 horas para dípteros e a maior densidade, neste mesmo período, para Coleoptera. Nossos resultados indicam que em 216 horas existe a mais baixa densidade de moscas, e a mais alta de besouros, indicando que os coleópteros podem estar afetando a população de moscas (Peitzmeier *et alli*, 1992). O conhecimento da coprofauna e seus diversos estágios de desenvolvimento, podem indicar a melhor época para se tentar uma ação no controle dos simbovinos, uma vez que larvas de primeiro e segundo instares são mais susceptíveis Valiela, (1974). Mohr (1943) já dizia que os estágios iniciais na sucessão, são mais efêmeros e os posteriores são mais duradouros.

Estudos realizados por Fay (1986) com coleópteros, demonstram que o habitat é um fator de grande importância na determinação da fauna. As maiores diferenças no número de indivíduos/placa e no número de espécies/placa em diferentes pastagens, são uma combinação de fatores loco e microclimáticos, associados com condições meteorológicas. Frequentes mudanças nas condições climáticas e seu efeito no número e espécies colonizadoras, produzem uma gama de variabilidade de difícil avaliação (Merrit & Anderson, 1977).

Ainda assim, o conhecimento da dinâmica da coprofauna é importante não só por aspectos de controle, como também, e talvez principalmente, por aspectos de reciclagem de nutrientes e melhoramento de solo.

7- CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos e analisados podemos concluir que:

1. As placas de fezes bovinas nas regiões de Bragança Paulista e Campinas, são um substrato muito rico, capaz de atrair diferentes artrópodes, em diferentes estágios de desenvolvimento;
2. As famílias de dípteros que emergiram em laboratório, parecem ser relativamente homogêneas, não variando muito nas regiões de Bragança e Campinas;
3. Os cálculos dos índices de similaridade de Jaccard e Czekanowski, quando analisados em conjunto, indicam com bastante clareza, as relações de similaridade em situações comparativas;
4. Parece haver uma sucessão coprofágica que se inicia com a chegada de Sepsidae, Muscidae e Coleoptera, seguida de Calliphoridae Sphaeroceridae, e outros dípteros, terminando com Psychodidae;
5. Placas com 48 horas de exposição possuem maior número de dípteros enquanto as de 216 horas possuem maior número de coleópteros.
6. Os picos populacionais de dípteros e coleópteros parecem interagir negativamente;
7. A fauna simbovina estudada parece ser um eficiente agente de degradação das placas de fezes que foram depositadas no campo;
8. A pesquisa com estágios imaturos pode ser trabalhosa, mas tem bons resultados quanto a aspectos qualitativos e quantitativos da dipterofauna que se desenvolve nas fezes e não apenas visita;
9. A família Sepsidae é importante agente na degradação das placas de fezes, pois aparece em densidades muito altas;
10. Entre os sepsídeos, *Archiseopsis excavata*, *Archiseopsis scabra*, *Microseopsis armillata*, *Microseopsis furcata*, *Palaeoseopsis insularis* e *Palaeoseopsis pusio*, com certeza podem ser considerados simbovinos;

11. Não podemos concluir nem a natureza nem a espécie de polimorfismo que ocorre em *Archiseopsis scabra* . Porém, ao constatarmos a ocorrência do fenômeno em três regiões distintas, podemos concluir que o fato parece ser constante para esta espécie, uma vez que não se observou polimorfismo em outras espécies de *Archiseopsis*.

Referências bibliográficas:

1. AMARAL, M.M.G.; & PRADO, A. P. 1993. Dípteros simbovinos: Colonização e sucessão em placas isoladas de fezes bovinas. III Encontro de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Campinas, S.P. 126p.
2. ANDERSON, J. R. 1966. Recent developments in the control of some arthropods of public health and veterinary importance. *Bull. Entomol. Soc. Am.* 12: 342-348.
3. ANDERSON, J. R.; MERRIT, R. W. & LOOMIS, E.C.. 1984. The insect-free Cattle Dropping and its Relationship to Increased Dung Fouling of Rangeland Pastures. *J. Econ. Entomol.* 77: 133-141.
4. BALL, S.G. 1984. Seasonal abundance during the summer months of some cattle-visiting Muscidae (Diptera) in north-east England. *Ecol. Entomol.* 9: 1-10.
5. BLUME, R.R.; KUNZ, S.E., HOGAN, B.F. & MATTER, J.J. 1970. Biological and Ecological Investigations of Horn Flies in Central Texas: Influence of Other Insects in Cattle Manure. *J. Econ. Entomol.* 63: 1121-1123.

6. BORNEMISSZA, G. F. 1970. Insectary studies on the control of dung breeding flies by the activity of the dung beetle, *Onthophagus gazella* F. (Coleoptera: Scarabaeinae). *J. Australian Entomol. Soc.*, **9**: 31-41.
7. BORNEMISSZA, G. F. 1976. The Australian dung beetle project. 1965-1975. *Australian Meat Res. Comm. Rev.* **30**: 32pp.
8. CERVENKA, V.J. & MOON, R.D.. 1991. Arthropods Associate with Fresh Cattle Dung Pats in Minnessota. *J. Kans. Entomol. Soc.* **64**: 131-145.
9. DENHOLM-YOUNG, P.A. 1978. Studies on decomposing cattle dung and its associated fauna. Ph. D. dissertation, University of Oxford, Oxford, England.
10. DOUBE, B.M. 1986. Biological Control of the Bufallo Fly in Australia: The Potential of the Southern Africa Dung Fauna. *Miscellaneous Publication* **61**: 16-36.
11. FAY, H.A.C. 1986 Fauna-Induced mortality in *Hamatobia thirouxi potans* (Bezzi) (Diptera: Muscidae) in buffalo dung in relation to soil and vegetation type. *Miscellaneous Publication* **61**: 142-149.
12. FERRAR, P. 1987. "A Guide to the Breeding Habits and Immature Stages of Diptera Cyclorrhapha." Volume 8. E.J. Brill/ Scandinavian Science Press. Leiden, Copenhagen. 907 pp.

20. HOLTER, P. 1977. An experiment on dung removal by *Aphodius* larvae (Scarabaeidae) and earthworms. *Oikos* 28: 130-136.
21. KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. Harper & Row, Publ. New York, xii + 700.
22. LAURENCE, B.R. 1954. The Larval Inhabitants of Cow Pats. *J. Anim. Ecol.* 23: 234-260.
23. LAURENCE, B.R. 1955. The ecology of some British Sphaeroceridae (Borboridae: Diptera) *Anim. Ecol.* 24 (1):187-199.
24. LEGNER, E.F. & POORBAUGH, J.R. Jr. 1972. Biological Control of Vector and Noxious Synanthropic Flies: A Review. *California Vector Views* 19: 81-100.
25. LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J F. 1988 **Statistical ecology. A primer on methods and computing** John Wiley, New York, xx + 337pp.
26. McALPINE, J. F.; PETERSON, BV.; SHEWELL, G.E.; VOCKEROTH, H.I. & D.M. WOOD. (Eds.) 1981. **Manual of Nearctic Diptera**, vol I. Biosystematic Research Institute, Ottawa, Ontario. Monographic n° 27. 1332 pp.

27. MAGURRAN, A. E. 1988. **Ecological Diversity and its measurement**.
Princeton, 1. Ed. 175pp
28. MARSH, R. & CAMPLING, R.C. 1970. Fouling of pastures by dung.
Herb. Abstr. **40**: 123-13-0.
29. MATTHIESSEN, J.N. & HAYLES, L. 1983 Seasonal Changes in
Characteristics of Cattle Dung as a Resource for an Insect in
Southwestern Australia. *Aust. J. Ecol.* **8**: 9-16.
30. MERRIT, R.W. 1976. A review of the food habits of the insect fauna
inhabiting cattle droppings in the north central California. *Pan-Pacific
Entomol.* **52**:13-22.
31. MERRIT, R.W. & ANDERSON, J.R. 1977. The effects of different Pasture
and Rangeland Ecosystems on the Annual Dynamics of Insects in
Cattle Droppings. *Hilgardia* **45**: (2):31-71.
32. MOHR, C.D. 1943. Cattle Droppings as Ecological Units. *Ecol. Monogr.*
13: 275-309.
33. PAPP, I. 1992. Fly communities in pasture dung: Some results and
problems (Diptera). *Acta Zoologica Hungarica* **38**: 75-88.

34. PEITZMEIER, B. A.; CAMPBELL, J.B. & THOMAS, G.D.1992. Insect fauna of bovine dung in northeastern Nebraska and their possible effect on the Face Fly, *Musca autumnalis* (Diptera: Muscidae) *Journ of Kansas Entom. Soc.* **65(3)**: 267-274.
35. POORBAUGH, J.H.; ANDERSON, J.R. & BURGER, J.F. 1968. The Insect Inhabitants of Undisturbed Cattle Droppings in Northern California. *Callif. Vector Views* **15**:17-35.
36. PORTCHINSKY, I. A. 1885. Musearum cadaverinarum stercoriarumque biologia comparata. *Horae Soc. Entomol. Ross.* **19**: 210-44.
37. POVOLNÝ, D. 1971. Synanthropy. In: GREENBERG, B., *Flies and Disease*. Vol. I "Ecology, Classifications and Associations." Princeton University Press, Princeton, N.Y. p.17-54.
38. PRADO, A. P & AMARAL, M. M. G. 1990. Polimorfismo em *Palaeosepsis scabra* (Loew, 1861) (Diptera: Sepsidae). *Arq. Inst. Biol., São Paulo*, **57**:51p.
39. SANDERS, D.P. & DOBSON, R.C. 1966. The Insect Complex Associated with Bovine Manure in Indiana. *Ann. Ent. Soc. Am.* **59**: 955-959.
40. SHOENLY, K. 1983. Arthropods Associate with Bovine and Equine Dung in Ungrazed Chihuahuan Desert Ecosystem. *Ann. Entomol. Soc.* **77**:209-220.

41. SILVA, S.M.S. 1993 Distribuição sazonal e abundância relativa de dípteros simbovinos na região de Itú-SP. Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia.
42. SILVA, S.M.S. & PRADO. 1990.
43. SILVA, V.C. 1988 Revisão da família Sepsidae da Região Neotropical (Diptera:Schizophora).Tese de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.
44. SILVA, V.C. 1993. Revisão da família Sepsidae da Região Neotropical III. Os gêneros *Palaeosepsis* Duda, 1926, *Archisepsis* gen. N. e *Microsepsis* gen. N.; Chave para os gêneros neotropicais (Diptera: Schizophora). *Iheringia, ser Zool.* Porto Alegre, **75**:117-170, 184 fig.
45. SILVEIRA NETO, S. 1976. **Manual de ecologia dos insetos.** Ed. Agronômica Ceres. São Paulo. 419 pp.
46. SHORROCKS, B. 1980. **A origem da diversidade: as bases genéticas da evolução.** Ed. da Universidade de São Paulo.181pp.
47. STEVENSON, B.G. & DINDAL, D.L. 1987. Functional ecology of coprophagous insects: A review. *Pedobiologia* **30**: 285-298.

48. VALIELA, I. 1969a. The Arthropod Fauna of Bovine Dung in Central New York and Sources on its Natural History. *J. N. Y. Entomol. Soc.* 77: 209-220.
49. VALIELA, I. 1969b. An Experimental Study of the Mortality Factors of Larvae *Musca autumnalis* De Geer. *Ecolg. Mon.* 39: 199-225.
50. VALIELA, I. 1974. Composition, food webs and population limitation in dung arthropod communities during invasion and succession. *The American Midland Naturalist* 92(2): 370-385.
51. WATTERHOUSE, D.F. 1974. The Biological Control of Dung. *Sci. Amer.* 230: 100-109.
52. WATTS, K.J. & COMBS, R.L.. 1977. Parasites of *Haematobia irritans* and Other Flies Breeding in Bovine Feces in Northeast Mississippi.

ANEXOS

ANEXO 1: Chave de identificação para as espécies de Sepsidae (Diptera: Schizophora) associadas às fezes de bovinos semi-estabulados:

1- Tergitos abdominais rugosos; pelos e cerdas bem desenvolvidos. Sintergito 1+2 sem elevação posterior transversal e larga; Nervura CuB+1A bem desenvolvida, quase atingindo a margem posterior da asa. (Figura 1) ----- 5

1'- Tergitos abdominais lisos e brilhantes; pelos e cerdas reduzidos; sintergito 1+2 com margem posterior elevada----- 2

2- Nervura Cu1B+1A de comprimento normal, quase atingindo a margem posterior da asa. (Figura 1). ----- 3

2'- Nervura Cu1B+1A extremamente reduzida, menor que a célula cup. (Figura 2). -- 4

3- Fêmur I e tibia I do macho como na figura 3 - -----
----- ***Palaeosepsis pusio*** (Schiner).

3'- Fêmur I e tibia I do macho como na figura 4 -----
----- ***Palaeosepsis insularis*** (Williston).

4- Fêmur I e tibia I do macho como na figura 5 - -----
----- ***Microsepsis furcata*** (Melander & Spuler).

4'- Fêmur I e tibia I do macho como na figura 6-----
----- ***Microsepsis armillata*** (Melander & Spuler).

5- Margem posterior da tibia com, pelo menos uma longa cerda sub-mediana. Fêmur I e tibia I do macho como na figura 7 ----- ***Archisepsis scabra*** (Loew).

5'- Margem posterior da tibia posterior nunca com cerdas. Fêmur I e Tibia I do macho como na figura 8 ----- ***Archisepsis excavata*** (Duda).

Figura 1: Nervuras alares

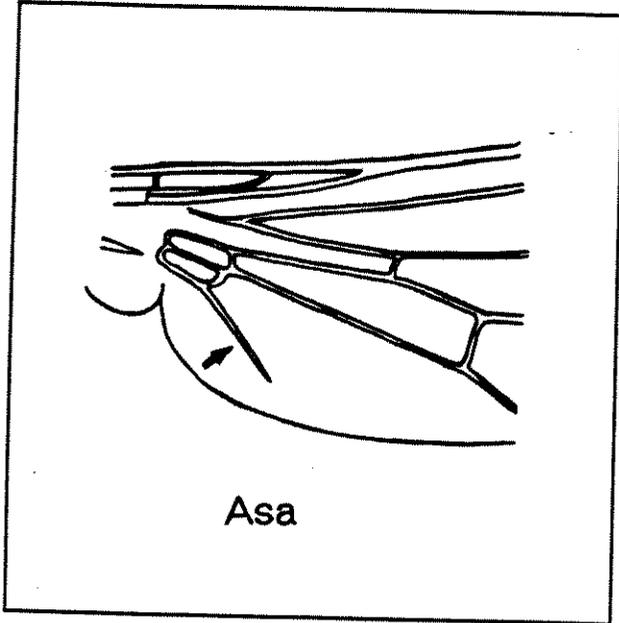


Figura 2: Nervuras alares

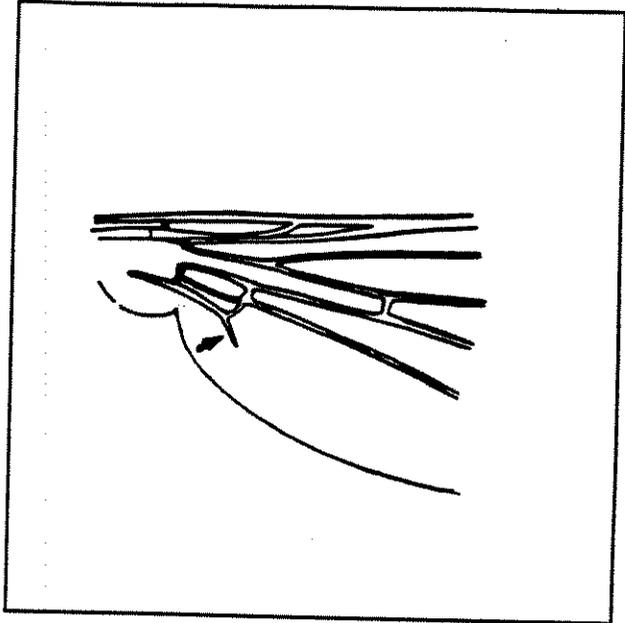


Figura 3: Fêmur I e Tíbia I do macho de *Palaeosepsis pusio*

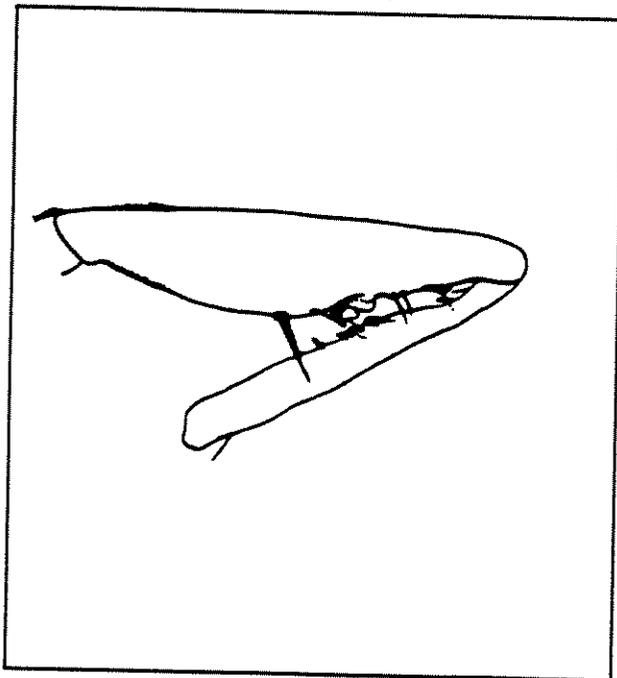


Figura 4 Fêmur I e Tíbia I do macho de *Palaeosepsis insularis*

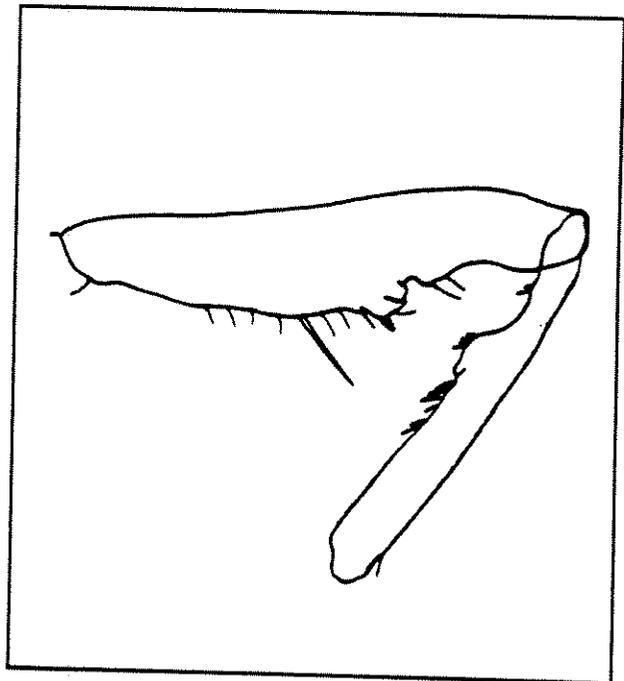


Figura 5: Fêmur I e Tíbia I do macho de *Microsepsis furcata*

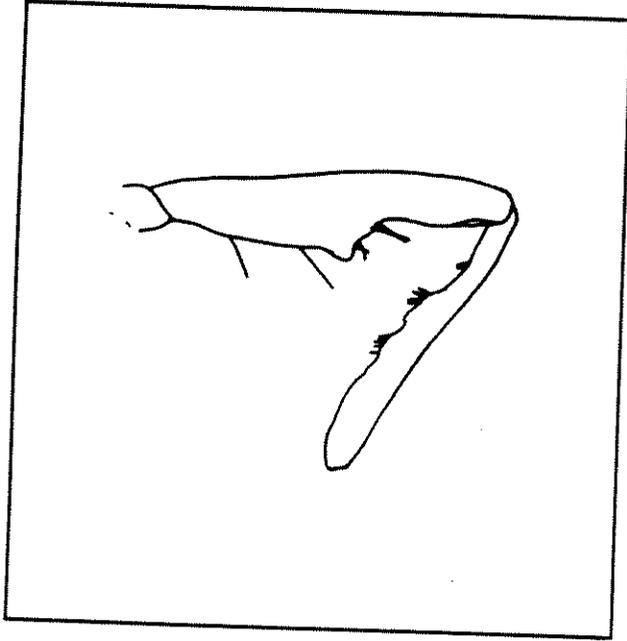


Figura 6: Fêmur I e Tíbia I do macho de *Microsepsis armillata*

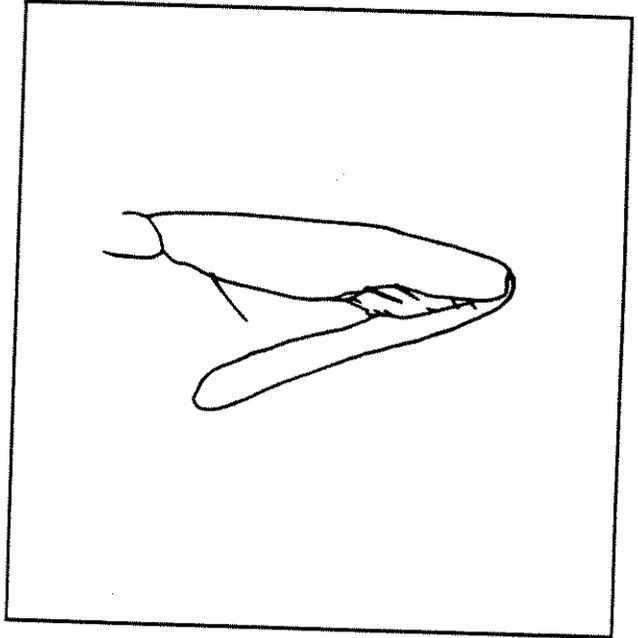


Figura 7: Fêmur I e Tíbia I do macho de *Archisepsis scabra*

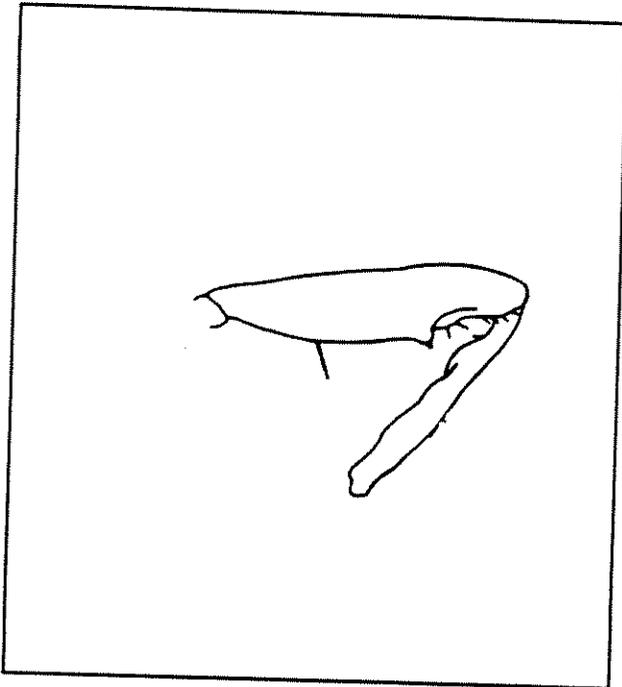
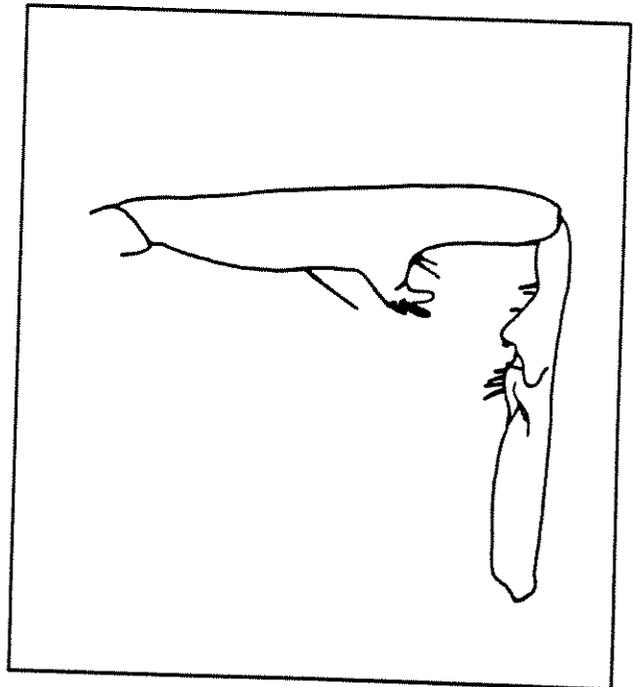


Figura 8: Fêmur I e Tíbia I do macho de *Archisepsis excavata*



**ANEXO 2- DESCRIÇÃO DA ESPÉCIES DE SEPSIDAE
ENCONTRADAS EM BRAGANÇA PAULISTA, CAMPINAS, ITÚ E SENGÉS.**

A- *Archisepsis excavata* (Duda, 1926):

Segundo Silva (1988), os indivíduos machos possuem corpo com 4,2 mm, e asa de 3,2 mm. Possuem cabeça do negro ao castanho, cerda fronto-orbital ausente, 2 vibrissas, sub vibrissas fracas, e moderadamente longas. Antena com 1° e 2° segmentos marrom enegrecido, 3° segmento oval alongado, arista nua. Tórax com mesonoto negro, com escutelo negro acastanhado, com pruinossidade cúprea suave.

Asa translúcida com veias marrom escuro, mancha apical entre ápice de R₂₊₃ e R₄₊₅ base da asa enegrecida na região anterior, incisão profunda da álula, veia anal longa, quase alcançando a margem posterior da asa. Halteres amarelados, com base enegrecida.

Pernas marrom enegrecidas com o primeiro tarsômero anterior e os 3 primeiros médios posteriores amarelos.

B- *Archisepsis scabra* (Loew, 1861):

Asa sem mancha apical, região basal escurecida, com densa pubescência curta. Inserção alular profunda, com álula maior que sua cerdação marginal, veia anal longa, aproximando-se da base da asa.

Tíbia anterior do macho com duas elevações pequenas na metade basal, metade apical com muitas cerdas curvas, ventrais.

Abdome do macho com cerdas em toda margem apical, 5° esternito reduzido à faixa estreita.

C- *Microsepsis armillata* (Melander & Spuler, 1917):

Asa com nervura transversal humeral pouco diferenciada, célula costal com pouca pubescência, célula sub-costal praticamente nua, célula cup aberta (CuA_2 não alcançando CuA_1), veia anal curta, menor que o comprimento de cup, incisão alular pouco profunda.

Abdome do macho com 4° esternito com expansão lateral mediana pequena, com cerdas longas e fortes,

Fêmur anterior do macho com emarginação, com uma cerda posteroventral e uma ventral no terço basal. Tibia anterior com região basal encurvada, e uma fileira com 5 cerdas ventrais pequenas e fortes.

D- *Microsepsis furcata* (Melander & Spuler, 1917):

Asa sem mancha apical, com base escurecida, pubescência curta e densa, incisão alular medianamente profunda, com álula aproximadamente do mesmo tamanho de sua cerdação marginal.

Abdome com 4° esternito pouco reduzido, mais estreito, sem expansões laterais, 5° esternito pouco reduzido, sem expansões laterais.

Fêmur anterior do macho com protuberância pequena posterior, anteriormente com 2 cerdas fortes curtas, tibia média com arranjo padrão de cerdas apicais.

E- *Palaeosepsis insularis* (Williston, 1896):

Asa hialina com veias amareladas, sem mancha apical, e com base ligeiramente escurecida. Veia anal longa, inserção alular profunda. Halteres esbranquiçados e base marrom.

Abdome sem constrição entre o 2° e 3° segmentos, poucas cerdas, maiores nas margens laterais dos tergitos.

Pernas amarelas, exceto coxas média e posterior, três últimos tarsômeros marrom amarelado.

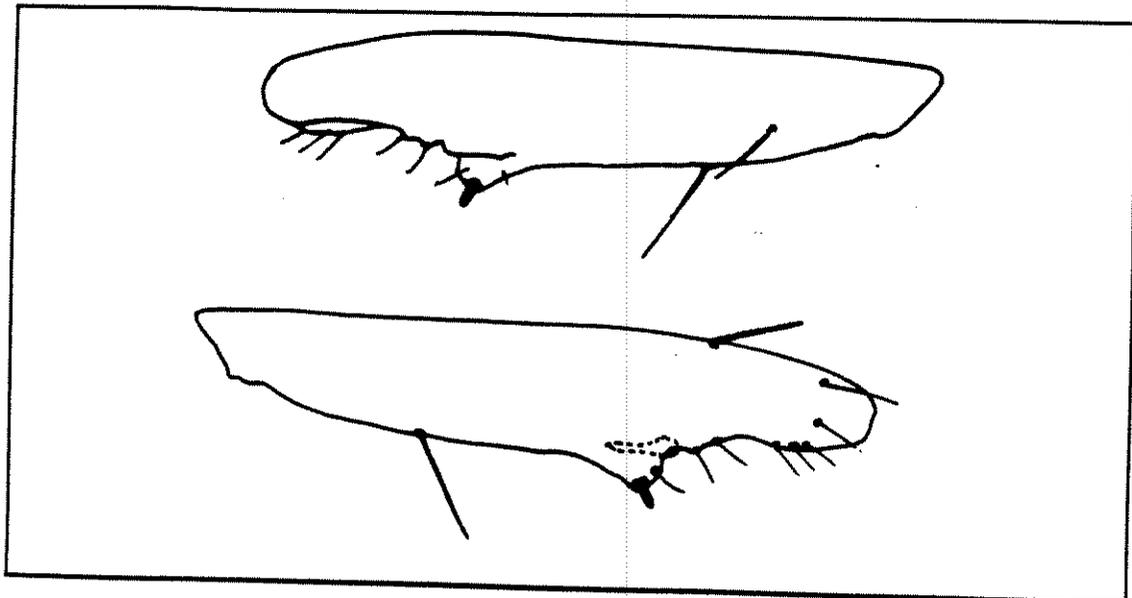
F- *Palaeosepsis pusio* (Schiner, 1868):

Asa translúcida sem mancha apical, base enegrecida, incisão alular profunda, álula maior que sua cerdação marginal, veia anal longa aproximando-se da margem da asa.

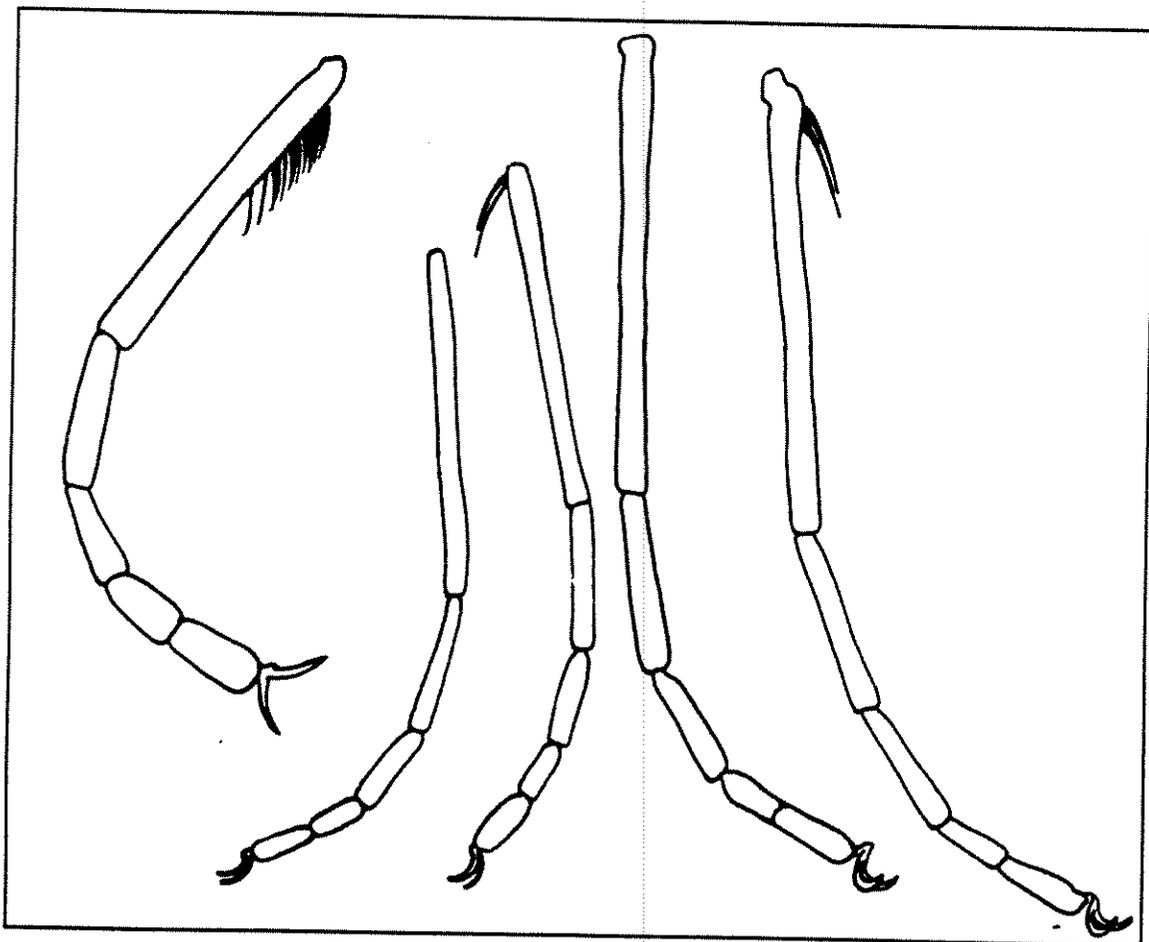
Abdome com ligeira constrição entre 2° e 3° segmentos, poucas cerdas maiores nas margens laterais dos tergitos.

Pernas amarelas em sua maior parte, tarsômeros posteriores marrons.

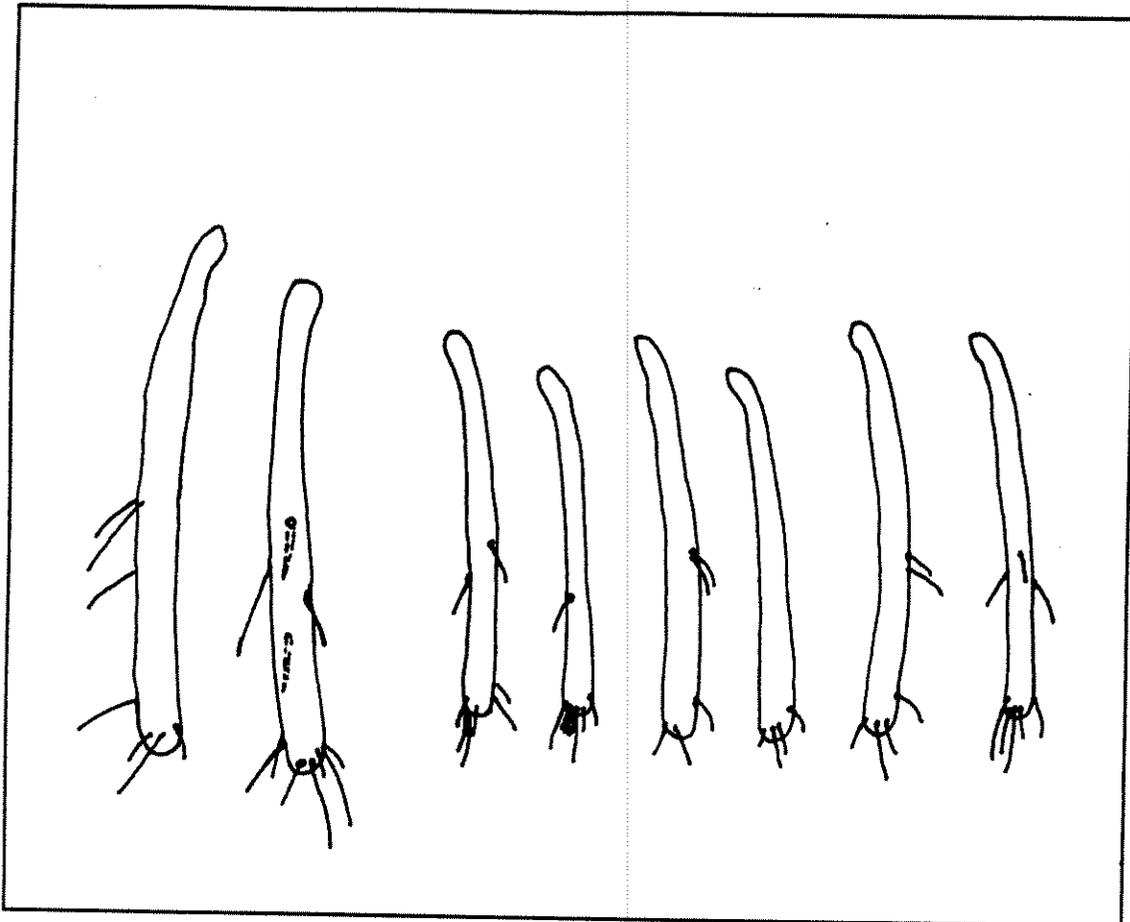
Anexo 3.1: *Archiseopsis scabra* : Fêmur anterior do macho. (Notar posição e número de cerdas).



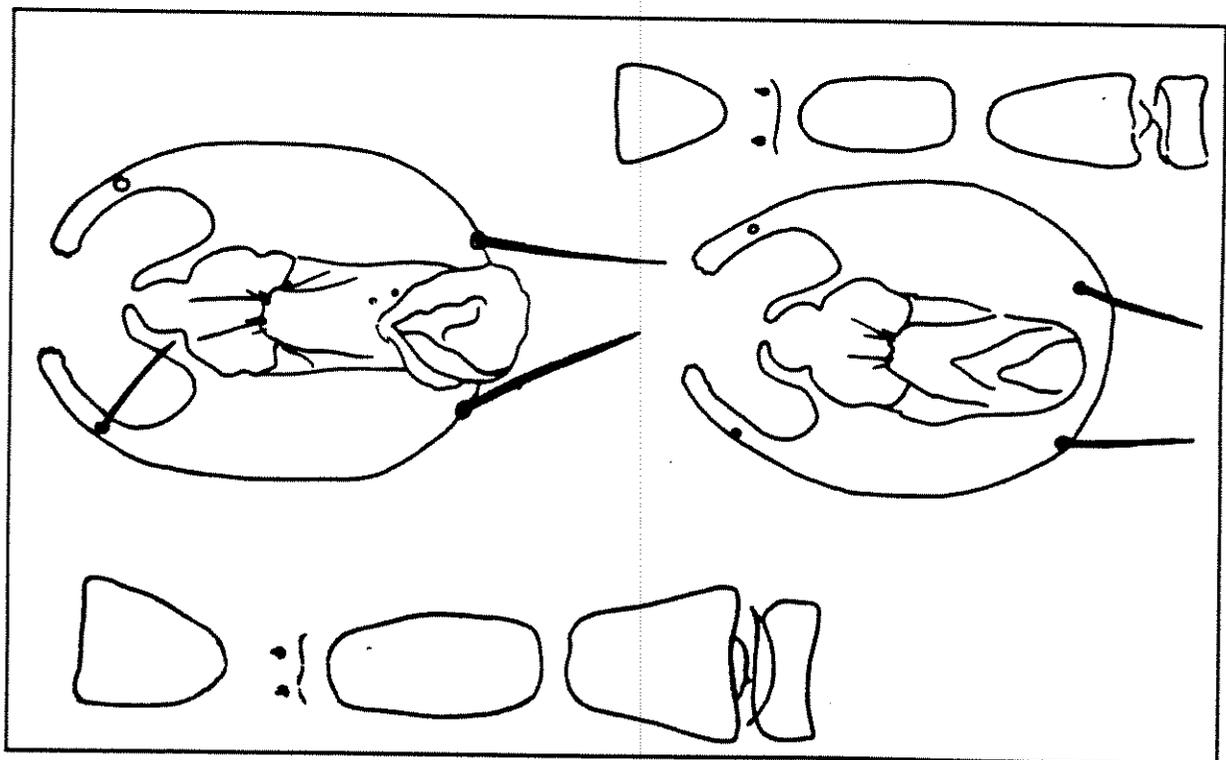
Anexo 3.2: *Archiseopsis scabra* :Tarsos do macho. (Notar ausência , presença e número de cerdas no Fêmur.)



Anexo 3.3: *Archiseopsis scabra* : Tibias posteriores do macho.



Anexo 3.4: *Archiseopsis scabra* : Segmentos abdominais finais e Terminália do macho.



TABELAS

Tabela 2: Número de indivíduos adultos/mês coletados nas diferentes famílias de Diptera nos meses de Abril, Junho, Julho e Agosto/89 na região de Bragança Paulista:

Famílias	Abril	Junho	Julho	Agosto	Total	%
Cecidomyiidae	3	0	0	0	3	0.58
Chloropidae	4	0	0	2	6	1.17
Chironomidae	0	0	0	11	11	2.45
Dolichopodidae	11	0	0	0	11	2.45
Empididae	11	0	0	0	11	2.45
Milichiidae	1	0	0	0	1	0.19
Muscidae	16	70	3	0	89	17.38
Phoridae	2	1	0	0	3	0.58
Psychodidae	5	26	0	0	31	6.05
Sarcophagidae	14	12	0	0	26	5.08
Scatopsidae	0	1	0	0	1	0.19
Sciaridae	25	3	0	156	184	35.94
Sepsidae	12	5	0	0	17	3.32
Sphaeroceridae	74	4	0	37	115	24.46
Tipulidae	2	1	0	0	3	0.58
TOTAL	180	123	3	206	512	

Tabela 3: Número de indivíduos adultos/mês coletados nas diferentes famílias de Diptera nos meses de fevereiro a julho/89 na região de Campinas:

Famílias	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	TOTAL	%
Cecidomyidae	10	0	6	0	0	0	16	0.56
Chloropidae	4	0	8	0	1	0	13	0.45
Dolichopodidae	0	0	2	0	0	0	2	0.07
Empididae	0	1	11	0	4	0	16	0.56
Muscidae	12	4	16	10	6	14	62	2.17
Psychodidae	6	0	479	0	36	49	570	19.99
Sarcophagidae	5	0	12	0	2	1	20	0.70
Scatopsidae	0	0	0	0	114	384	498	17.47
Sciaridae	3	0	60	17	15	16	111	3.89
Sepsidae	30	0	88	449	169	300	1036	36.34
Sphaeroceridae	18	1	217	56	48	2	342	11.99
Stratiomyidae	13	0	0	0	9	0	22	0.77
Syrphidae	21	9	0	0	2	0	32	1.12
Tipulidae	4	3	98	0	6	0	111	3.96
TOTAL	126	18	997	532	414	766	2851	

Tabela 4: Índice de Similaridade Binária Quantitativo de Jaccard (Krebs, 1989) entre Bragança Paulista e Campinas para Dípteros adultos.

Local	1	2	3	4	5	6	7	8
1			X	X	X	+		
2	0.705		+	x	+	x		+
3	0.866	0.687		x	+	+		
4	0.733	0.785	0.846		+	+		+
5	0.600	0.533	0.571	0.538		+		X
6	0.588	0.857	0.562	0.642	0.615		X	+
7	0.066	0.071	0.076	0.090	0.111	0.833		
8	0.466	0.500	0.428	0.500	0.777	0.583	0.142	

Legenda
+ 0,50-0,70 X 0,70-0,90

Tabela 5: Índice de Dominância de Berger-Parker (d), (Magurran, 1988) entre os adultos das famílias de Dípteros nos diversos locais de coletas.

Local	Número total de indivíduos coletados	Número de indivíduos na família mais abundante	d
1	512	184	0.359
2	2853	1036	0.363
3	180	74	0.411
4	997	479	0.480
5	123	70	0.569
6	412	169	0.410
7	3	3	1.000
8	766	384	0.501

Legenda:

Local 1	Bragança Pta. (Total)
Local 2	Campinas (Total)
Local 3	Bragança Pta./Abril
Local 4	Campinas/Abril
Local 5	Bragança Pta./Junho
Local 6	Campinas/Junho
Local 7	Bragança Pta./Julho
Local 8	Campinas/Julho

Tabela 6: Índice de Similaridade Qualitativo de Czekanowski (Cn)
(Southwood, 1980) entre Bragança Paulista e Campinas para Dípteros adultos.

Local	1	2	3	4	5	6	7	8
1			+					
2	0.227							
3	0.520	0.110				+		
4	0.365	0.468	0.086					
5	0.387	0.082	0.310	0.119				
6	0.279	0.241	0.591	0.292	0.179			+
7	0.011	0.002	0.032	0.006	0.047	0.014		
8	0.128	0.423	0.105	0.192	0.116	0.577	0.003	

Legenda
+ 0,50-0,70 X 0,70-0,90

Tabela 7: Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')
(Ludwig, 1988) e de Simpson (D), entre Bragança Paulista e Campinas para Dípteros adultos.

Local	H'	Hmax	D
1	1.157	2.780	0.167
2	1.796	2.639	0.220
3	1.956	2.564	0.211
4	1.546	2.397	0.299
5	1.325	2.197	0.376
6	1.546	2.484	0.264
7	3.295	0	0.666
8	1.067	1.945	0.409

Legenda:

Local 1	Bragança Pta. (Total)
Local 2	Campinas (Total)
Local 3	Bragança Pta./Abril
Local 4	Campinas/Abril
Local 5	Bragança Pta./Junho
Local 6	Campinas/Junho
Local 7	Bragança Pta./Julho
Local 8	Campinas/Julho

Tabela 8: Coeficiente de Correlação de Pearson entre a frequência (Log(n+1)) das famílias de dípteros adultos em Bragança Paulista.

	Abril	Junho	Julho	Agosto
Abril				
Junho	0.454			
Julho	0.215	0.641		
Agosto	0.394	-0.034	-0.141	
total	0.822	0.639	0.367	0.623

Tabela 9: Teste F de Comparações Múltiplas entre a frequência (Log(n+1)) das famílias de dípteros que emergiram de placas provenientes de Bragança Paulista. Os valores para $p < \text{ou} = 0,025$ foram considerados significativos.

	Abril		Junho		Julho		Agosto		Total	
	Fcalc	p	Fcalc	p	Fcalc	p	Fcalc	p	Fcalc	p
Abril	----	----	2.6	0.118	30.18	0.00	4.23	0.049	2.19	0.150
Junho	2.6	0.118	----	----	8.32	0.007	0.34	0.567	8.41	0.007
Julho	30.18	0.00	8.32	0.007	----	----	2.92	0.099	43.93	0.000
Agosto	4.23	0.049	0.34	0.567	2.92	0.099	----	----	10.35	0.003
Total	2.19	0.150	8.41	0.007	43.63	0.000	10.35	0.003	----	----

Tabela 10: Coeficiente de Correlação de Pearson entre a frequência (Log(n+1)) das famílias de dípteros adultos em Campinas.

	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Fev						
Mar	0.296					
Abr	0.253	-0.085				
Mai	0.507	-0.036	0.501			
Jun	0.188	-0.157	0.393	0.610		
Jul	0.030	-0.266	0.256	0.509	0.838	
Total	0.329	-0.025	0.555	0.583	0.931	0.810

Tabela 11: Teste F de Comparações Múltiplas entre a frequência (Log(n+1)) das famílias de dípteros que emergiram de placas provenientes de Campinas. Os valores para $p < \text{ou} = 0,0012$ foram considerados significativos

	Fev		Mar		Abr		Mai		Jun		Jul		total	
	Fcal	p												
Fev	—	—	13.10	0.001	2.04	0.165	1.36	0.254	0.52	0.476	0.07	0.789	17.80	0.000
Mar	13.10	0.001	—	—	14.82	0.001	1.22	0.279	12.69	0.001	3.47	0.074	53.50	0.000
Abr	2.04	0.165	14.82	0.001	—	—	4.49	0.044	0.52	0.478	1.79	0.192	4.11	0.053
Mai	1.36	0.254	1.22	0.279	4.49	0.044	—	—	2.57	0.121	0.46	0.506	18.93	0.000
Jun	0.52	0.476	12.69	0.001	0.52	0.478	2.57	0.121	—	—	0.60	0.446	9.34	0.005
Jul	0.07	0.789	3.47	0.074	1.79	0.192	0.46	0.506	0.60	0.446	—	—	11.32	0.002
total	17.80	0.000	53.50	0.000	4.11	0.053	18.93	0.000	9.34	0.005	11.32	0.002	—	—

Tabela 12: Coeficiente de Correlação de Pearson entre a frequência (Log(n+1)) das famílias de dípteros adultos em Bragança Paulista e Campinas.

	Abril/Brag.	Junho/Brag.	Julho/Brag	Total/Brag
Abril/Camp.	0.702	0.600	0.074	0.702
Junho/Camp.	0.275	0.446	0.020	0.301
Julho/Camp.	0.162	0.532	0.532	0.261
Total/Camp.	0.866	0.500	0.100	0.228

Tabela 13: Teste F de Comparações Múltiplas entre a frequência (Log(n+1)) das famílias de dípteros que emergiram de placas provenientes de Bragança Paulista e Campinas. Os valores para $p \leq 0,0009$ foram considerados significativos

	BRA/ABRIL		BRA/JUNHO		BRA/JULHO		BRA/TOTAL	
	F	p	F	p	F	p	F	p
CAM/ABR	0.87	0.357	4.14	0.050	1.50	0.230	0.01	0.914
CAM/JUN	0.08	0.778	2.41	0.130	16.69	0.00		
CAM/JUL	0.29	0.596	0.34	0.565			2.23	0.145
CAM/TOT	6.67	0.015	13.21	0.001	34.28	0.000	2.19	0.149

Tabela 14: Número total de dípteros imaturos coletados durante o experimento em Campinas.

Meses 91/92	Muscidae	Sepsidae	Sphaeroceridae	Calliphoridae	Sarcophagidae	Stratiomyidae	Psychodidae
Julho	68	881	145	0	0	0	0
Agosto	94	1429	23	0	0	0	0
Setembro	39	2805	40	0	0	0	0
Outubro	40	4098	0	0	0	0	2
Novembro	127	4910	85	1	42	29	0
Dezembro	80	4535	443	8	52	27	0
Janeiro	40	2609	801	1	29	80	13
Fevereiro	63	1809	359	1	3	61	8
Março	27	219	54	0	25	23	19
Abril	24	808	197	0	0	1	9
Maio	36	1573	370	0	0	0	0
Junho	78	866	529	0	0	9	7
TOTAL	716	26542	3046	11	151	230	58

Tabela 22: Coeficiente de correlação de Pearson (r) calculado entre as abundâncias mensais (Log(n+1)) das famílias de dípteros de Campinas.

	Muscid	Sepsid	Sphaero	Calliph	Sarcoph	Stratiom
Sepsid	0.442					
Sphaero	0.091	-0.147				
Calliph	0.386	0.521	0.379			
Sarcoph	0.210	0.195	0.301	0.718		
Stratiom	0.203	0.070	0.515	0.603	0.827	
Psychod	-0.514	-0.530	0.204	-0.156	0.181	0.515

Tabela 23: Teste F de Comparações Múltiplas para a frequência (Log(n+1)) das famílias de dípteros de Campinas. Os valores para $p < \text{ou} = 0,0012$ foram considerados significativos.

	Muscidae		Sepsidae		Sphaeroc		Calliphor		Sarcoph		Stratiom		Psycho	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
Muscid	.	.	130.2	0.0	130.2	0.0	228.4	0.0	26.07	0.0	16.19	0.001	55.47	0.00
Sepsid	130.2	0.0	.	.	20.58	0.0	478.7	0.0	115.8	0.0	91.33	0.0	202.7	0.0
Sphaer	130.2	0.0	20.58	0.0	.	.	59.00	0.0	21.43	0.0	15.17	0.001	31.39	0.0
Calliph	228.4	0.0	478.7	0.0	59.00	0.0	.	.	3.19	0.088	6.52	0.018	3.47	0.076
Sarcop	26.07	0.0	115.8	0.0	21.43	0.0	3.19	0.088	.	.	64.25	0.00	0.42	0.524
Stratio	16.19	0.001	91.33	0.0	15.17	0.001	6.52	0.018	64.25	0.00	.	.	1.13	0.299
Psycho	55.47	0.00	202.7	0.0	31.39	0.0	3.47	0.076	0.42	0.524	1.13	0.299	.	.

Obs: As células acima destacadas representam as comparações onde não houve diferença significativa.

Tabela 24: Índice de Similaridade binária Quantitativo de Jaccard (Krebs, 1989) entre os meses de coletas do experimento em Campinas.

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
7		X	X	+	+		+	+	X	+	X	+
8	1.0		X	+	+	+			+	+	X	+
9	1.0	1.0		+	+	+			+	+	X	+
10	0.5	0.5	0.5			+			+	+	+	+
11	0.5	0.5	0.5	0.28		X	X	X	X	+	+	+
12	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0		X	X	X	+	+	+
1	0.42	0.42	0.42	0.42	0.85	0.85		X	X	X		X
2	0.42	0.42	0.42	0.42	0.85	0.85	1.0		X	X		X
3	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.71	0.85	0.85		X		X
4	0.6	0.60	0.60	0.60	0.57	0.57	0.71	0.71	0.83		+	
5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.42	0.42	0.5	0.60	+	
6	0.6	0.60	0.60	0.60	0.57	0.57	0.71	0.71	0.83	1.0	0.60	

Legenda	
+	0.50-0.70
X	0.71-0.90

Tabela 25: Índice Dominância de Berger-Parker (d), (Magurran, 1988) entre os meses de coletas do experimento em Campinas.

Meses	Número total de indivíduos no mês	Número máximo de indivíduos na família	d
7	1094	881	0.805
8	1546	1429	0.924
9	2884	2805	0.972
10	4140	4098	0.989
11	5194	4910	0.945
12	5145	4535	0.881
1	3573	2609	0.730
2	2304	1809	0.785
3	367	219	0.596
4	1039	808	0.777
5	1979	1573	0.794
6	1489	866	0.581

Tabela 26: Índice de Similaridade Qualitativa de Czekanowski (Cn) (Southwood, 1980) entre os meses de coletas do experimento em Campinas.

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
7		+						+		X	+	X
8	0.73		+	+			+	X		+	X	+
9	0.48	0.67		X	X	X	X	X			+	
10	0.35	0.51	0.80		X	X	+	+			+	
11	0.32	0.45	0.71	0.88		X	+	+				
12	0.35	0.45	0.71	0.89	0.92		X	+			+	
1	0.45	0.58	0.83	0.68	0.63	0.72		X			X	+
2	0.64	0.78	0.72	0.57	0.53	0.60	0.77			+	X	
3	0.41	0.28	0.17	0.11	0.12	0.12	0.18	0.25				
4	0.91	0.66	0.44	0.32	0.29	0.33	0.45	0.62	0.43		+	X
5	0.69	0.84	0.67	0.52	0.47	0.55	0.71	0.91	0.25	0.68		X
6	0.83	0.63	0.43	0.32	0.30	0.42	0.57	0.68	0.34	0.86	0.73	

Legenda	
+	0.50-0.70
X	0.71-0.90

Tabela 27: Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') (Ludwig, 1988) e de Simpson (D), durante os meses do coletas em Campinas.

Meses	H'	Hmáx	D
Julho	0.614	1.098	0.66
Agosto	0.305	1.098	0.85
Setembro	0.123	1.098	0.94
Outubro	0.586	1.098	0.97
Novembro	0.280	1.791	0.89
Dezembro	0.471	1.791	0.78
Janeiro	0.761	1.945	0.58
Fevereiro	0.705	1.945	0.64
Março	1.291	1.791	0.39
Abril	0.645	1.609	0.64
Mai	0.568	1.098	0.66
Junho	0.893	1.609	0.46

Tabela 28: Número de indivíduos de cada instar, para cada família de Diptera nos diferentes horários de coletas (25, 48, 72, 144 e 216 hrs.) em Campinas.

mes	COL	MUSCIDAE				SEPSIDAE				SPHAEROCEOC.			CALLIPH.			SARC. STRA		
		L1	L2	L3	OVO	L1	L2	L3	PUPA	L1	L2	L3	PUPA	L1	L2	L3	L2	L3
7	1	1	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2	1	15	0	242	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	0	12	11	105	23	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	4	0	5	8	2	20	120	87	0	4	10	0	0	0	0	0	0	0
7	5	0	0	15	4	0	0	42	0	0	36	95	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	2	32	34	506	103	143	129	0	4	46	95	0	0	0	0	0	0
8	1	0	4	0	179	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	18	2	0	63	123	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3	2	20	6	50	75	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4	0	0	36	5	95	332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	5	0	1	5	4	0	71	174	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	20	27	47	301	368	586	174	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	1129	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	2	5	0	65	256	20	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	0	0	7	28	306	128	207	23	15	0	0	0	0	0	0	0	0
9	4	2	5	0	65	256	20	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	5	1	0	17	9	4	3	213	2	0	0	23	2	0	0	0	0	0
	TOTAL	5	10	24	1396	827	171	486	0	15	0	23	2	0	0	0	0	0
10	1	3	8	8	417	391	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	1	16	3	1258	267	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	0	0	1	114	173	470	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4	0	0	0	96	0	654	62	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	0	0	0	86	0	0	18	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	4	24	12	1971	831	1154	94	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	0	923	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15
11	2	3	26	4	257	1144	238	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0
11	3	1	15	2	59	167	923	25	29	0	0	0	0	0	0	0	7	0
11	4	0	2	73	0	1	19	512	228	0	8	76	1	0	1	0	3	28
11	5	0	0	0	19	0	0	134	4	0	0	0	0	0	0	0	6	1
	TOTAL	5	43	79	1268	1540	1180	671	261	0	8	76	1	0	1	6	36	29
12	1	0	0	0	277	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	17	21	0
12	2	0	4	38	819	683	322	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	2
12	3	0	6	10	164	0	330	511	0	0	300	98	0	0	0	6	1	0
12	4	0	0	8	8	0	2	1409	5	0	0	18	5	0	0	2	1	25
12	5	0	0	14	0	0	0	2	1	0	0	16	6	0	0	0	0	0
	TOTAL	0	10	70	1268	685	654	1922	6	0	300	132	11	0	0	8	29	23
1	1	1	8	0	424	44	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	1	1	11	163	343	586	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	3	0	3	8	14	14	198	366	6	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1	4	0	2	5	0	0	0	327	96	0	17	172	1	0	0	0	29	4
1	5	0	0	0	0	0	0	9	17	10	198	392	11	0	0	0	0	72
	TOTAL	2	14	24	601	401	786	702	119	10	215	564	12	1	0	0	29	80
2	1	2	14	3	296	217	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	6	15	71	0	117	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	3	0	0	23	24	6	114	282	5	25	5	0	0	0	0	0	0	2
2	4	0	0	0	0	0	4	20	91	0	2	197	24	0	1	0	0	0
2	5	0	0	0	0	0	0	103	57	0	0	82	24	0	0	0	3	58
	TOTAL	2	20	41	391	223	252	790	153	25	7	279	48	0	1	0	3	61
3	1	7	4	1	9	80	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	2	0	2	1	8	0	0	25	0	0	0	1	0	0	0	0	25	0
3	3	0	0	6	12	0	13	31	3	4	0	5	0	0	0	0	0	23
3	4	0	0	4	1	1	4	13	11	0	0	9	0	0	0	0	0	0
3	5	0	0	2	0	0	1	3	4	0	5	23	6	0	0	0	0	0
	TOTAL	7	6	14	30	81	18	72	18	4	5	38	7	0	0	0	25	23

FIGURAS

Figura 1: Abundância ($\text{Log}(n+1)$) das famílias de dípteros que emergiram em laboratório de placas de fezes bovinas provenientes de uma região de Bragança Paulista nos meses de Abril, Junho, Julho e Agosto de 1989.

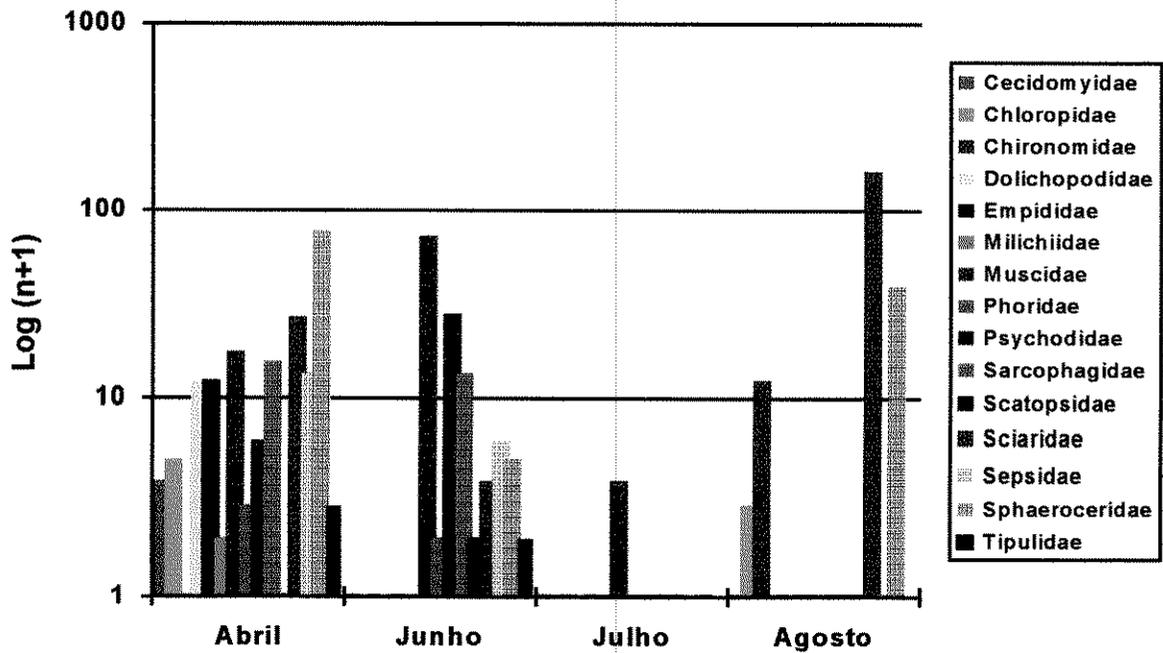


Figura 2: Abundância ($\text{Log}(n+1)$) das famílias de dípteros que emergiram em laboratório de placas de fezes bovinas provenientes de uma região de Campinas nos meses de Fevereiro, Março, Abril, Maio, Junho e Julho de 1989.

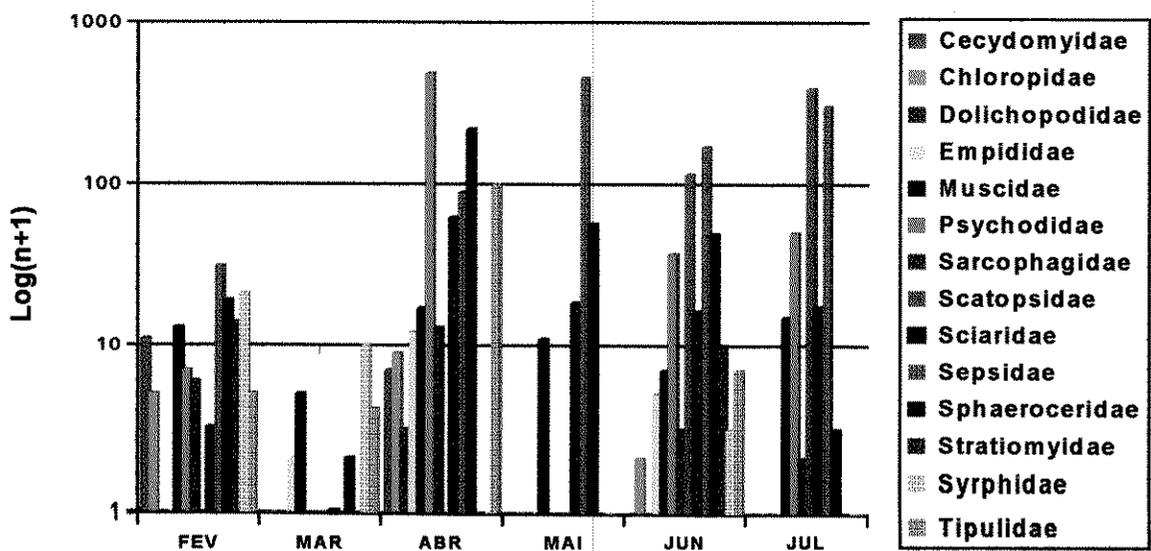


Figura 3: Índices ecológicos para dípteros que emergiram em laboratório de placas de fezes bovinas das regiões de Campinas e Bragança Paulista, nos meses de Abril, Junho, Julho de 1989.

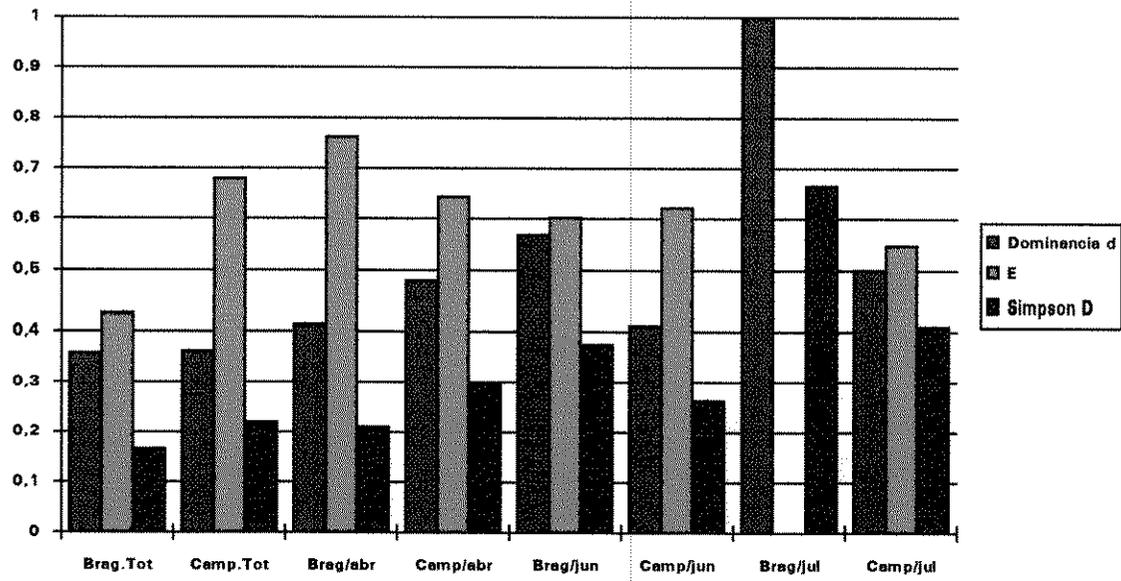


Figura 4: Abundância média mensal dos dípteros imaturos extraídos de placas de fezes bovinas provenientes de Campinas de 07/91 a 06/92.

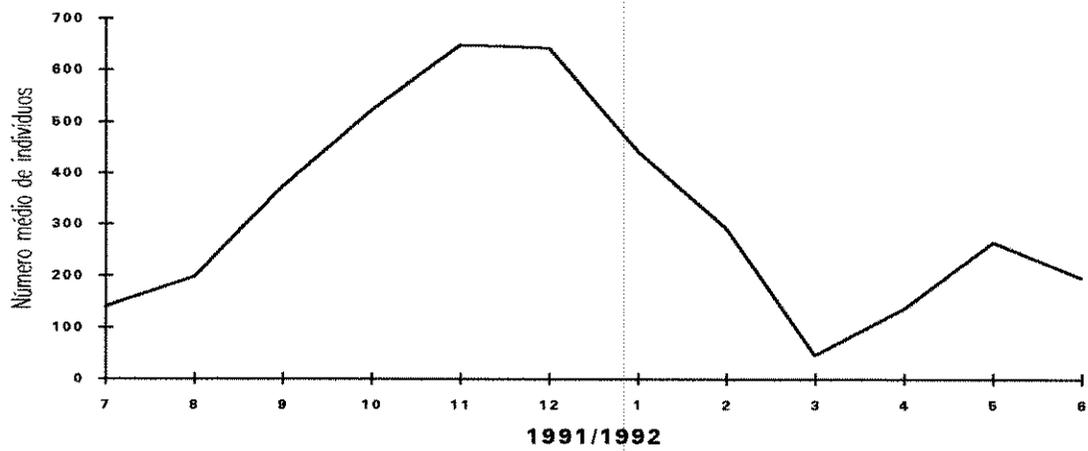


Figura 5: Abundância (Log (n+1)) das famílias de dípteros imaturos extraídos de placas de fezes provenientes de Campinas de 07/91 a 06/92.

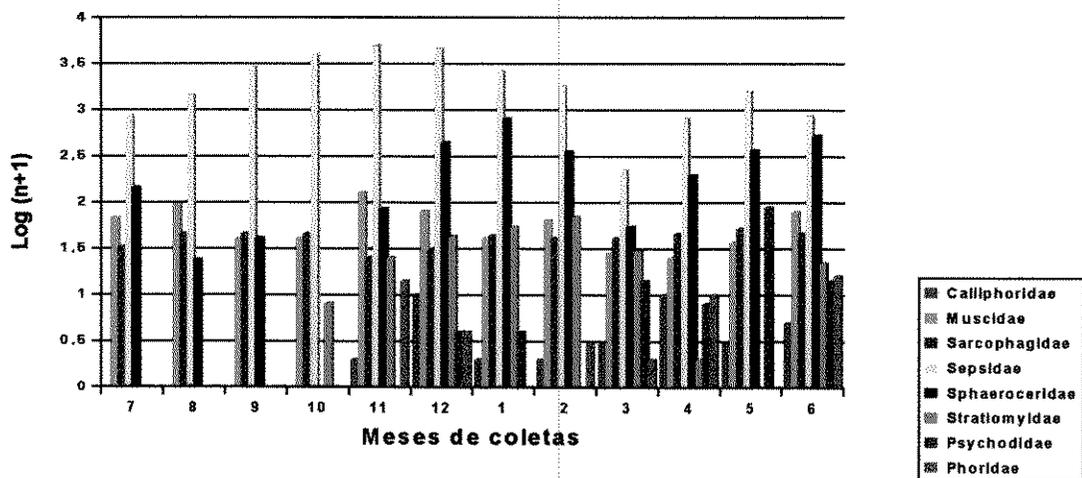


Figura 6: Presença/ausência de simbovinos em placas de fezes com 24 horas de exposição.

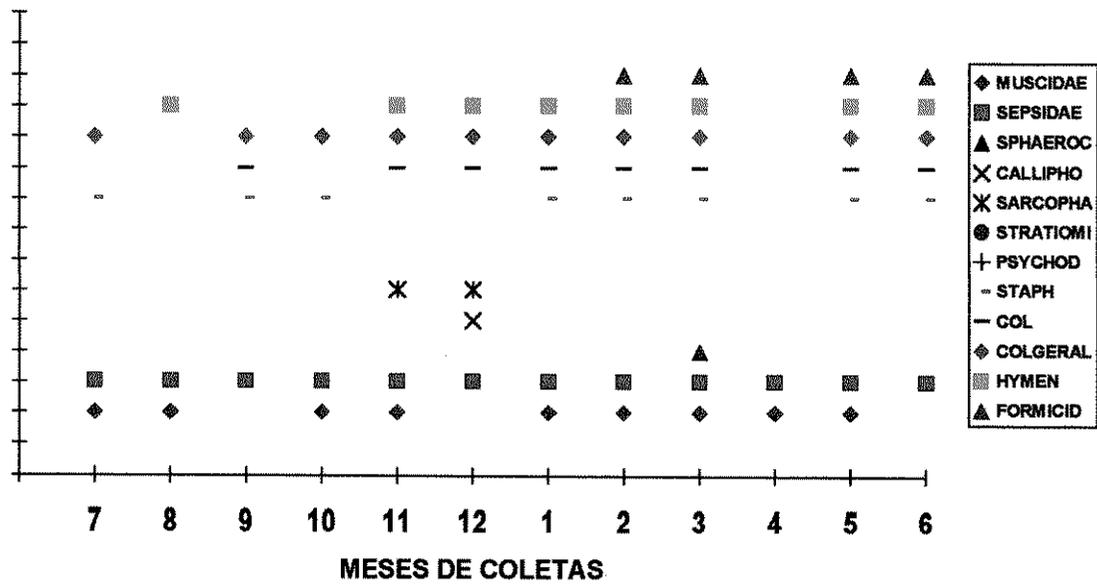


Figura 7: Presença/ausência de simbovinos em placas de fezes com 48 horas de exposição.

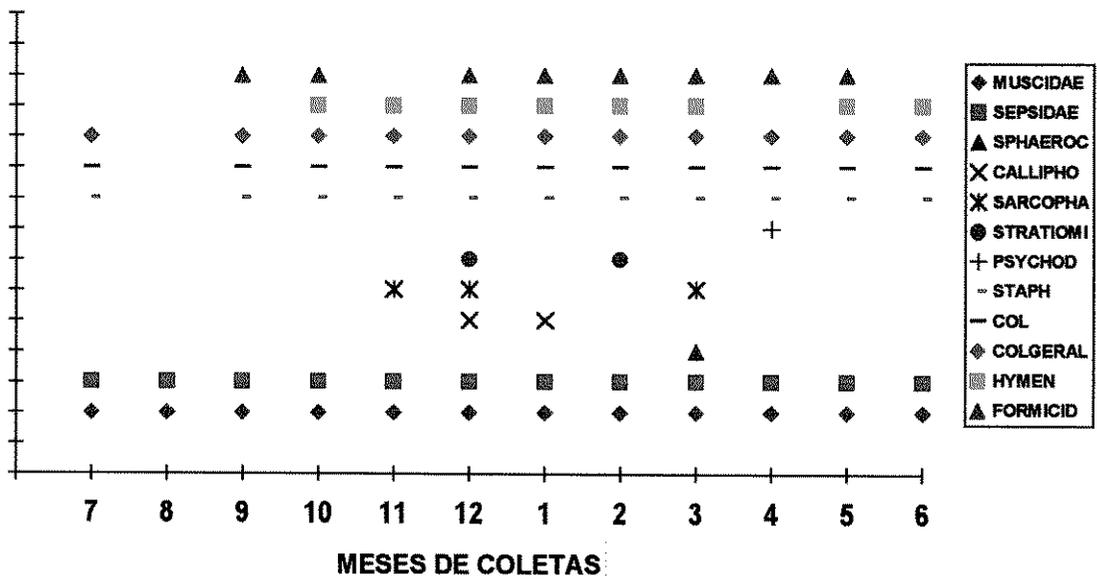


Figura 10: Presença/ausência de simbovinos em placas de fezes com 216 horas de exposição.

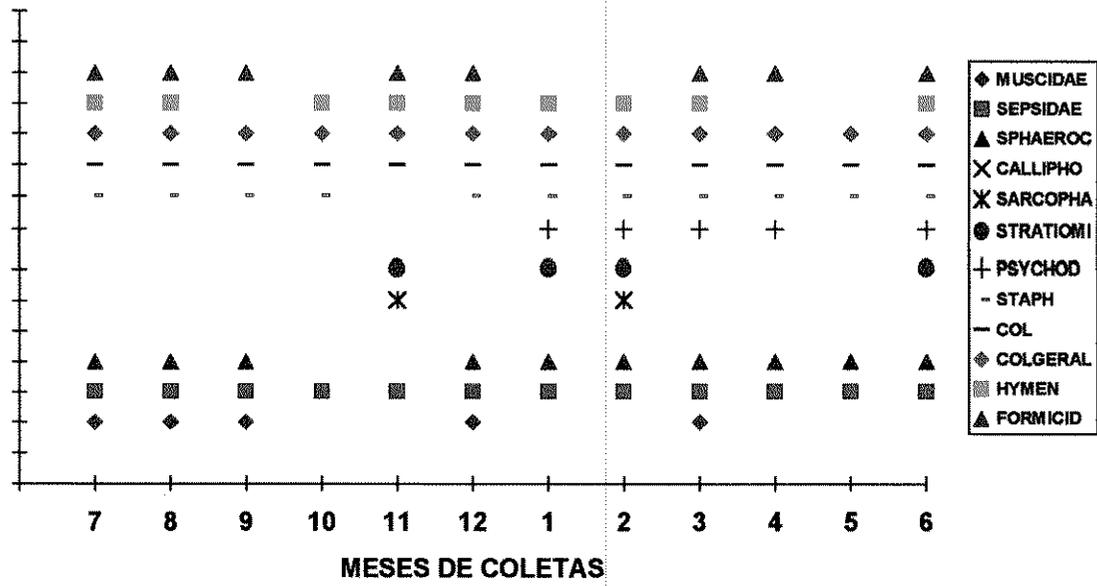


Figura 11: Abundância de indivíduos (Log (n+1)) extraídos de placas de fezes com diferentes idades:

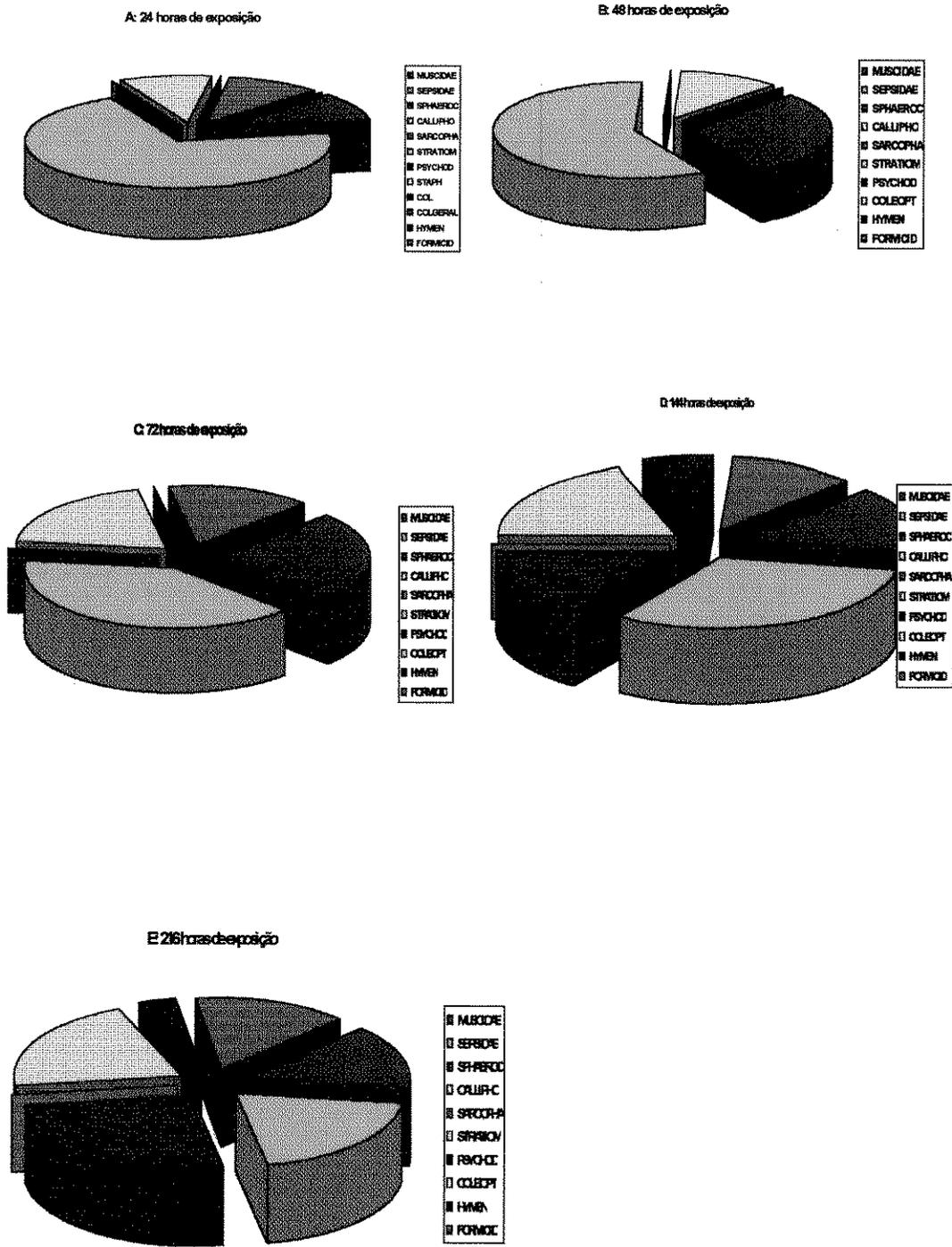


Figura 12: Simbovinos extraídos de placas de fezes com 24, 48, 72, 144 e 216 horas de idade: Estágios Sucessionais.

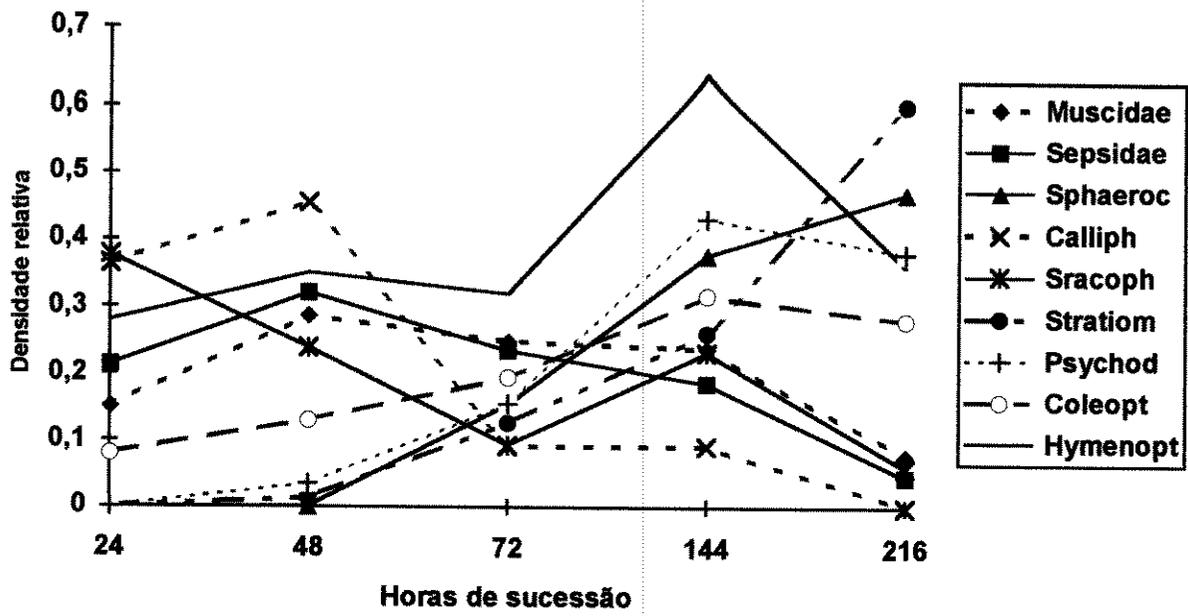


Figura 13: Dados meteorológicos da região de Bragança Paulista, em alguns meses de 1989.

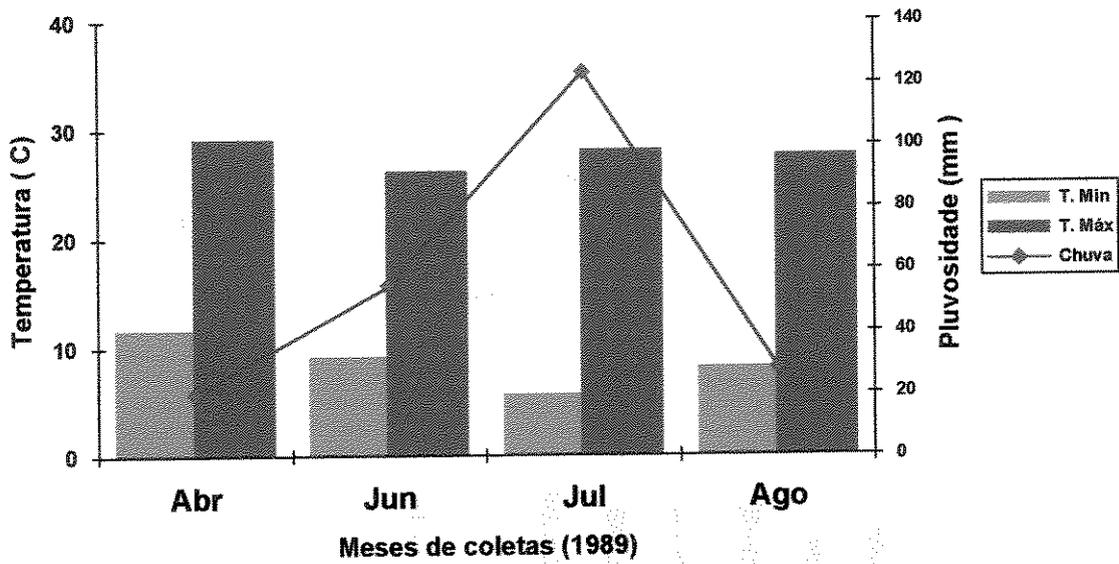


Figura 14: Dados meteorológicos da região de Campinas, em alguns meses de 1989.

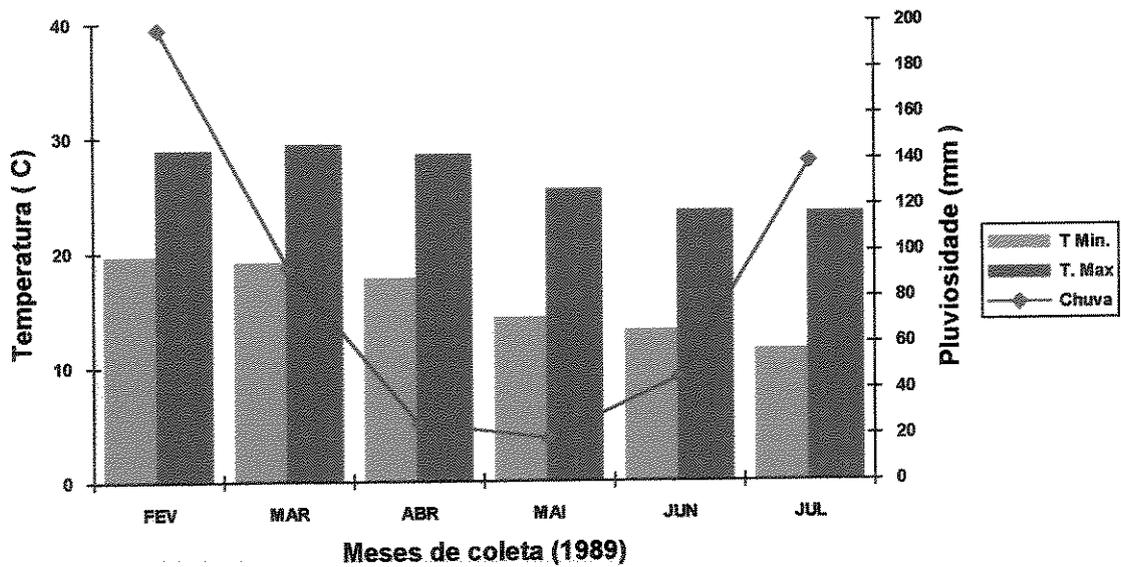


Figura 15: Dados meteorológicos da região de Campinas, de julho/1991 a junho/1992.

