

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

UNICAMP



DISTRIBUIÇÃO SAZONAL E ABUNDANCIA RELATIVA  
DE DÍPTEROS SIMBOVINOS NA REGIÃO DE ITU, SP.

Autor: SILVANA MARIA DE SOUZA E SILVA

Orientador: Prof. Dr. ANGELO PIRES DO PRADO. (t)

Este exemplar corresponde a redação final  
da tese defendida pelo(a) candidato(a)  
Silvana Maria de Souza e Silva  
e aprovada pela Comissão Julgadora. 26/11/93

Angelo Pires do Prado

Tese apresentada à comissão de pós-graduação Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, através da sub-comissão de pós-graduação em Parasitologia, para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas, na área de Parasitologia.

CAMPINAS  
1993

UNICAMP

**DEDICO**

---

A minhas filhas Michele e Isabela e ao meu marido, Cleibe, que perderam horas da minha atenção e a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para essa tese.

**AGRADECIMENTOS**

---

Agradeço a todos aqueles que participaram de maneira direta ou indireta da realização desse trabalho.

## INDICES

1. Resumo.....	1
2. Abstract.....	2
3. Introdução.....	3
4. Objetivos.....	9
5. Material e métodos.....	11
5.1 Descrição da área de coleta.....	11
5.2 Coletas.....	12
5.3 Identificação.....	13
5.4 Índices ecológicos.....	14
5.5 Análise estatística.....	14
5.6 Localização e meteorologia.....	15
6. Resultados.....	16
6.1. Relação faunística.....	33
7. Discussão.....	40
8. Conclusão.....	46
9. Referências bibliográficas.....	48
10. Anexos.....	55

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Figura I- Frequência das famílias que ocorreram de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura II-Frequência das espécies da família Muscidae, de Maio de 1991 a Abril de 1992 na região de Itu,SP..</b>	<b>23</b>
<b>Figura III-Frequência das espécies da família Sarcophagidae, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura IV-Frequência das espécies da família Sepsidae, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.....</b>	<b>25</b>
<b>Figuras V-Frequência das espécies da família Sphaeroceridae, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura VI-Frequência das espécies mais abundante da família Sepsidae, de Maio de 1991 a Abril de 1992 na região de Itu, SP.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura VII- Frequência das espécies mais abundantes da família Muscidae, de Maio de 1991 a Abril de 1992 na região de Itu, SP.....</b>	<b>29</b>

**Figura VIII- Frequência das espécies mais abundantes da família Sphaeroceridae, de Maio de 1991 a Abril de 1992 na região de Itu, SP.....30**

**Figura IX- Frequência das espécies mais abundantes da família Sarcophagidae, de Maio de 1991 a Abril de 1992 na região de Itu, SP.....31**

**Figura X- Relação entre o índice de diversidade de Shannon-Weaver e a sazonalidade das famílias mais abundantes de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.....36**

**Figura XI- Relação entre o índice de similaridade de Jaccard e a sazonalidade das famílias mais abundantes na região de Itu, SP.....39**

#### **INDICE DE TABELAS**

**Tabela I- Análise de variância das famílias mais freqüentes e abundantes, de Maio de 1991 a Abril de 1992 na região de Itu, SP.....34**

**Tabela II- Coeficientes de correlação entre as famílias mais freqüentes e abundantes de Maio de 1991 a Abril de 1992 na região de Itu, SP..... 35**

**Tabela III- Frequncia dos grupos tróficos, de Maio de 1991  
a Abril de 1992, na região de Itu, SP.....38**

**INDICE DOS ANEXOS**

**Figura das asas e pata de Sphaeroceridae.....56**

**Tabela I- Famílias coletadas mensalmente, na região de Itu,SP  
no período de Maio de 1990 a Abril de 1991.....59**

**Tabela II- Média das temperaturas máxima e mínima e  
pluviosidade total na região de Itu, SP.....63**

**Tabela III- Família de dípteros que apresentam sazonalidade  
marcante, ou que foram pouco abundantes, na região de Itu,  
durante o período de 1991 a 1992.....67**

**Tabela IV- Espécies mais freqüentes e abundantes  
que se que se criaram em fezes bovinas, na região de Itu,  
no período de1991 a 1992, de acordo com o local de coleta.....68**

## 1. RESUMO

A dipterofauna simbovina se constitui em importante agente de degradação das placas de fezes produzidas pelos bovinos, facilitando a reciclagem de material nutriente para o solo e o melhoramento da pastagem. Além disso ocorrem importantes interações entre seus respectivos membros, tais como competição, predação e interferência, que podem explicar o controle natural de determinadas espécies-pragas, como a mosca-do-chifre (*Haematobia irritans*, L.), uma das primeiras colonizadoras das placas de fezes bovinas. Dessa forma, o conhecimento da dipterofauna associada às fezes é um importante elemento no manejo adequado não só do esterco para o controle de pragas, como também do uso de produtos químicos (inseticidas e helminticidas), de amplo espectro, devido ao seu impacto ambiental. Fezes intactas de gado bovino foram coletadas em uma fazenda, na região de Itu, SP. e os dípteros contados e identificados. Foram identificadas 17 famílias, sendo 06 da subordem Nematocera e 11 da Cyclorrhapha, num total de 32 espécies, O número máximo de indivíduos por placa foi 1652 e o número mínimo 07. Grande número de famílias apresentaram sazonalidade marcada, enquanto que as famílias Sepsidae, Sphaeroceridae, Muscidae e Sarcophagidae tiveram grande frequência e abundância ao longo do período de coleta.

A grande diversidade e abundância dos dípteros simbovinos, demonstram a importância desse grupo dentro da estratégia do controle biológico e no processo da degradação da massa fecal.

## 2. ABSTRACT

The dung fly fauna, constitute an important agent of degradation of undisturbed cattle droppings, by promoting the recycling of soil nutrients and pasture restauration. In this process usually important interactions occur among its members, such as competition, predator-prey relationships, and interferences, wich may be used as control of pest species, such the horn fly (*H. irritans*, L.), one of the first to colonize cattle dropping. Therefore, a knowledge of the dynamics of cattle dung fauna is an important element for appropriate management not only of the excrement, but also of pest species.

Three undisturbed pats were collected weekly, from a farm in the vicinity of Itu, SP. The flies were collected, counted and identified.

Seventheen dipteran families and 32 species were identified, being 06 Nematocera and 11 Cyclorrhapha.

The largest number found in the pat was 1652 and the smallest was 07.

The majority of families showed a seasonal pattern, whereas a few were frequent and abundant during all year (Sepsidae, Sarcophagidae, Muscidae, Sphaeroceridae).

The diversity and relative abundance of cattle dung Diptera, showed the importance of this group in strategies of biological control, and in the process of dung pat degradation.

### 3. INTRODUÇÃO

Os dípteros simbovinos são importantes agentes de decomposição de excremento animal e atuam através de interferência direta ou indireta no desenvolvimento da coprofauna. Segundo POLVONY (1971), os simbovinos estão ligados à antropobiocenose através das fezes de animais domesticados. A fauna simbovina é aquela que se cria estritamente nas fezes de ruminantes e equídeos e pertence ao grupo de moscas sinantrópicas. A definição geral de sinantropia como um fenômeno ecológico é baseada no conceito de biocenose. A biocenose está dividida em dois grupos: primário ou natural e secundário ou cultural. Esta envolve todos os tipos de atividades humanas. Então, essa biocenose, que tem se desenvolvido com a intervenção do homem na natureza, iniciou-se com a adaptação e o desenvolvimento da agrobiocenose, sendo então os animais sinantrópicos membros espontâneos da antropobiocenose. Isto está refletido na ampla dispersão dos animais sinantrópicos.

Segundo o autor supra citado, neste grupo podemos encontrar três componentes: o primeiro, é constituído por animais endófilos, que vivem junto com o homem em sua residência. O segundo consiste de animais diretamente associados ao homem (comensais do homem). O terceiro grupo está associado àqueles animais cujos membros são representados na antropobiocenose por animais domesticados como coprófagos e ectoparasitos.

Segundo ainda este autor, dois subgrupos distintos podem ser

diferenciados dentro dos simbovinos:

a) FORMAS ESTABULARES - Adaptadas ao excremento de animais estabulados, cuja densidade populacional é diretamente proporcional ao número de animais estabulados. Esse subgrupo inclui a *Stomoxys calcitrans* (Geofroy), *Muscina stabulans* (Fallén) *Musca domestica* (L.), entre outros muscídeos.

b) FORMAS PASTORIS - Alcançam alta densidade populacional em placas de fezes de gado na pastagem, mas por outro lado parecem hemissinantrópicas, pelo fato de não serem diretamente dependentes da antropobiocenose.

Particularmente importantes são as espécies cujos adultos são hematófagos, como é o caso da mosca-do-chifre, de recente introdução no Brasil. Ela tem sido uma das mais sérias pragas que assolam os EUA há mais de um século (MORH, 1943).

O esterco de gado bovino fornece um importante microhabitat para um grande número de espécies, incluindo microorganismos tais como patógenos, que são potenciais fatores de mortalidade, inúmeras formas de dípteros predadores e parasitóides, além dos coprófagos, 'stricto sensu' (CERVENKA & MOON, 1991).

Os fatores abióticos, tais como a temperatura, umidade, ação das chuvas e dos ventos, além de outros como o pH do substrato de desenvolvimento, qualidade dos nutrientes e o local de deposição das fezes, vão interferir no desenvolvimento dessa biocenose (MOHR, 1943; BLUME, 1970; MERRITT & ANDERSON, 1977; Watts & COMBS, 1977a ). Estudos têm sido feitos no sentido de mostrar que insetos que atualmente atacam a mosca-do-chifre no

campo, eram primariamente parasitos de outros dípteros. A predação, juntamente com o parasitismo, parece ser um importante meio de supressão que poderia ser manejado (FIGG *et al.*, 1983; PRATT, 1912). Pesquisas mostram que existe uma correlação negativa entre a média do número de *H. irritans* e a média do número de insetos de outras espécies coprófagas produzidas pelo esterco (POORBAUGH *et al.*, 1968; MACQUEEN & BEIRNE, 1975). A mortalidade das espécies coprófagas está diretamente relacionada com o número de "inimigos" em cada placa de esterco. Essas placas, expostas por cinco minutos, produzem um número de indivíduos significativamente maior de *H. irritans* que as expostas por mais tempo (BLUME *et al.*, 1970), em virtude dessa espécie ser a primeira colonizadora.

De acordo com MOHR (1943), a sucessão de insetos nas pastagens abertas inicia-se imediatamente após a defecação, com uma ou duas espécies de moscas, e termina com a placa totalmente desintegrada, com populações de muitas espécies de várias ordens de insetos. Desses, algumas espécies se criam obrigatoriamente nas fezes, especialmente de bovinos. A maioria dos insetos tem um efeito sinérgico sobre a degradação, principalmente através da aeração e dessecação (WATTS & COMBS, 1977b). A biomassa de insetos por placa é mais importante que o número de espécies por placa ou o número de indivíduos, influenciando a taxa de degradação dessas placas. Existem dois tipos de degradação: biológica e mecânica. A primeira ocorre quando o excremento é reciclado no solo por organismos. A segunda, se refere às modificações físicas na superfície da placa e da matéria sólida, tais como a ação do vento e da chuva (MERRITT & ANDERSON, 1977;

MATTHIESSEN & HAYLE, 1983).

Muito já se discutiu a respeito do impacto econômico e ecológico associado ao esterco não degradado. Estudo feito por WATERHOUSE (1974), mostrou que a degradação lenta das fezes acarreta uma perda de área de pastagem. A produção média de 12 massas fecais por animal por dia está associada a uma redução da área de pastagem de 2,5 a 5% por ha., resultando ainda numa área de crescimento do capim em torno das placas de fezes que o gado não come. Dessa forma a perda efetiva de pastagem chega a 10% por cabeça por ano.

A redução do crescimento do capim ocorre primariamente nos meses de desenvolvimento do gado, verão e outono. Nesse estudo foi observado uma perda média de 50 Kg de carne por ha por ano, sem degradação. No Brasil, a população bovina deposita, aproximadamente,  $5,2 \times 10^{11}$  massas fecais/ano, com uma cobertura de uma área de mais ou menos  $3,8 \times 10^{10} \text{ m}^2$ /ano (HONER, 1991).

O impacto da administração de produtos químicos (larvicidas e adulticidas) na fauna que habita o esterco (MILLER & PICKENS, 1973; BLUME *et al.*, 1970 ; ANDERSON *et al.*, 1984), tem recebido pequena atenção, embora tais inseticidas sejam conhecidos por seus efeitos ecologicamente adversos.

De acordo com LAURENCE (1954), a presença de uma nítida diferença na abundância sazonal entre gêneros e espécies nas placas de fezes mostra que não existe uma só comunidade de coprófagos, mas uma série de comunidades, e que dependendo sobretudo da estação do ano as espécies vão sendo substituídas.

Segundo DOUBE (1986), em locais de clima semelhante ao nosso,

como a África do Sul, os componentes da fauna que induzem a mortalidade não variam marcadamente com a estação. Ainda segundo este autor, os ecossistemas ideais para a pesquisa de espécies com o objetivo de realizar o controle biológico da Mosca-do-Chifre seriam o tropical e o subtropical. Estas regiões apresentam verões chuvosos, com uma precipitação de 500 a 1200 mm, contendo um mosaico de habitats, com pastagens extensivas, tipos variáveis de solo e uma história antiga de ocupação por gado bovino ou bubalino.

Nosso interesse é principalmente naquelas espécies que causem mortalidade ou reduzem o crescimento da *H. irritans*, uma vez que o potencial de fecundidade está diretamente associado à longevidade, isto é, quanto maior a longevidade, maior o potencial de fecundidade. Fêmeas maiores produzem mais ovos por ciclo ovariano e completam mais ciclos. São menos susceptíveis às adversidades meteorológicas e têm maior potencial de se estabelecer no hospedeiro (DOUBE, 1986).

Dois importantes fatores influenciam a dinâmica da população de simbovinos: 1o) As condições ambientais dentro e fora da massa fecal; 2o) Alterações de natureza física e química do esterco, provocadas por vários processos do seu ciclo de vida, tais como interação e competição intra e inter específicas, (MOHR, 1943; e VALIELA, 1974).

A evolução natural desses grupos de insetos levou-os então a explorar um microhabitat num período de tempo específico, quando estão quase livres de competição por alimento e espaço (MERRITT & ANDERSON, 1977). Até bem pouco tempo atrás as pesquisas sobre controle de pragas concentravam-se nos aspectos bionômicos,

fisiológicos e controle por agentes químicos, porém sem resultados duradouros. Nos últimos anos aumentou a atenção dada às relações em nível de campo e às interações entre estágios imaturos das espécies alvos e outros organismos que dividem com elas o mesmo habitat (SANDERS & DOBSON 1969; BLUME *et al.*, 1970). Entretanto, aqui no Brasil ainda não foi feito um trabalho sistemático com essa fauna, a despeito de sua reconhecida importância.

---

#### 4. OBJETIVOS:

Tendo em vista a recente introdução da mosca-do-chifre, *Haematobia irritans* (L), no Brasil (ARAUJO, 1991), que poderá levar a uma provável modificação na sucessão dos indivíduos que se criam em esterco de gado bovino e a importância do conhecimento sobre a relação intra e inter específica da díptero fauna coprófila, cujas guíldas têm sido desconhecidas na região Neotropical.

Este trabalho tem como objetivo primário conhecer os dípteros que aí se desenvolvem e caracterizar sua importância dentro da estrutura trófica. Visando estabelecer parâmetros sobre a dinâmica dessa população, com vista a uma futura relação comportamental entre essa fauna já existente e as espécies pragas que vêm se introduzindo no país. Os principais objetivos desse levantamento são: 1o) Determinar a diversidade das espécies de dípteros que se desenvolvem no estêrco de gado bovino, e a influência de cada uma dessas espécies sobre a comunidade simbovina;

2o) Determinar e avaliar a relação quantitativa e a abundância relativa entre esses insetos;

3o) Determinar a sucessão emergencial dos insetos que se criam nessas fezes, com o objetivo de se compreender uma posterior modificação nessa sucessão com a introdução da *H. irritans*;

4o) Verificar se há uma continuidade sazonal das famílias de dípteros em anos consecutivos;

5o) Identificar os taxa que teriam maior importância dentro da estratégia de controle biológico;

6o) Identificar quantas são as possíveis guíldas de predadores, competidores e parasitóides e como elas são constituídas.

## 5. MATERIAL E METODOS

### 5.1 Descrição da área de coleta:

Fezes de gado bovino foram coletadas em um sítio de 42,5 ha, na região de Itu, SP, localizado próximo à rodovia Santos Dumont, que liga Sorocaba à Campinas. As coordenadas do local são: 23° 15' 12" de latitude sul, 47° 20' de longitude oeste, e altitude de 598 metros.

O clima é tropical, passando a temperado, com a temperatura média anual entre 16° e 22°C. O verão é quente e úmido e o inverno é seco, com mudanças bruscas de temperatura, motivadas por ventos do sul do país contra a massa de ar quente do norte. Os ventos de sudeste são predominantes, tanto no verão como no inverno, precedendo fortes pancadas de chuva. Ocorrem ventos a noroeste, com intensidade de vendaval de curta duração (IBGE, 1991).

Próximo ao sítio encontram-se fábricas cerâmicas, numa constatação de solo do tipo argiloso em toda região.

A região de pastagem está dividida em três grandes piquetes ao sul da sede e outros dois menores ao norte. Nessas pastagens se concentra gado leiteiro mestiço de holandês e zebu. A topografia é mais ou menos plana com leves declives. Sendo atravessado por riacho, formando no centro, um açude. A sudoeste passa uma linha férrea.

A cobertura vegetal é constituída de *Brachiaria decumbens* e arbustos esporádicos, não havendo utilização de adubo químico.

Na região Noroeste há uma reserva de mata que acompanha o primeiro piquete na sua largura, sendo de difícil acesso por se encontrar próximo ao açude.

O gado tem como suplementação alimentar cevada, capim Napier picado e rolão de milho.

Os dois maiores piquetes foram utilizados para as coletas porque os outros dois, além de estarem próximos da casa, têm o objetivo de manter o gado ao lado do estábulo antes da ordenha.

## 5.2 Coletas:

As coletas foram realizadas por dois anos consecutivos, considerando-se os diferentes locais de deposição das fezes: ensolarado, sombreamento parcial e próximo à água.

No 1º ano, 4 placas foram amostradas mensalmente e os dípteros identificados até o nível de família.

No ano seguinte as coletas eram feitas semanalmente. Três placas eram amostradas e as famílias identificadas e comparadas com as encontradas no ano anterior. As espécies eram identificadas, sempre que possível.

As placas de fezes eram marcadas no dia anterior à coleta, imediatamente após serem excretadas e sua espessura medida no dia seguinte. Coletadas com tamanho médio de 30 cm de diâmetro e 6 cm de altura, com uma idade variando em torno de 24 horas. A crosta tinha aproximadamente 1 cm de espessura. As fezes intactas eram extraídas em pastagem aberta, fragmentadas e colocadas em frascos plásticos de 17 cm de altura por 13 cm de largura e boca com 4 cm de diâmetro. Cerca de 2,5 cm de altura de areia eram colocados no fundo do frasco, a fim de evitar o excesso de

umidade e fornecer substrato para pupariação. A abertura do frasco era coberta com um tecido de organza branca e presa por elástico. Os adultos eram retirados após a emergência e conservados para identificação. Os exemplares pequenos eram conservados em álcool 70<sup>o</sup> ou a seco em dupla montagem e os maiores eram fixados em alfinete ou conservados em mantas.

### 5.3 Identificação:

Os dípteros foram identificados através do uso de chaves de identificação de McALPINE *et al.*, (1981), BORROR & WHITE (1970) e POORBAUGH *et al.*, (1968).

A identificação das amostras de Sarcophagidae foi feita por Julio Mendes, Doutorando do Departamento de Parasitologia da Universidade de Campinas, comparando material identificado pelo Dr. Hugo de Souza Lopes, do Instituto Oswaldo Cruz, do Rio de Janeiro. Os Muscidae não identificados foram remetidos ao Prof. Dr. Claudio José Barros de Carvalho do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Parte dos muscídeos foi identificada por comparação de material confirmado por Denise Pamplona, do Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Os Sphaeroceridae foram separados em morfoespécies (sp1, sp2, sp3, sp4, sp5), utilizando como critério as nervuras das asa e os tarsômeros.

Muitas foram as dificuldades encontradas na identificação das várias espécies, por escassez de especialistas na área no Brasil, e muitos espécimens mostraram-se particularmente difíceis de identificar, por sofrerem rápida degradação nas fezes.

#### 5.4 Índices ecológicos:

Para dados de escala nominal foi utilizado o conceito de diversidade como referência para discutir a dispersão e a heterogenidade das espécies, calculando o Índice de Diversidade de SHANNON-WEAVER (KREBS, 1989), em função da sazonalidade e observar a influência de cada espécie sobre a comunidade inteira. Esse índice varia de 0 a 100%, com a seguinte equação:

$$H(s) = -\sum_{i=1}^s (P_i \log P_i) \dots$$
$$P_i = n_i / N$$

$n_i$  = No ind. em cada spp.  
 $N$  = total de indivíduos

Também foi calculado o índice de similaridade entre as famílias, de acordo com as diversas estações do ano, utilizando-se o Índice de Similaridade Binária de Jaccard (KREBS, 1989) que varia de 0 a 1.

A seguinte equação foi usada:  $S_j = \frac{A}{A + B + C + D}$

onde A = no de spp presentes nas amostras A e B simultaneamente  
B = no de spp ausente na amostra A  
C = no de spp ausente na amostra B  
D = no de spp ausente nas amostra A e B simultaneamente

#### 5.5 Análise estatística:

Foi utilizado o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System) para a realização das análises de variância (SAS Inc., 1986), com um índice global de significância de 5%.

Para se analisar a associação entre as famílias mais frequentes e abundantes, através da sua distribuição durante o ano, foram calculados os Coeficientes de Correlação de Pearson,

que medem a associação entre duas variáveis e cujo resultado pode variar de -1 a +1. Foi utilizado o procedimento GLM ( General Linear Models ), para se verificar a presença de interação entre as diferentes espécies com mês e local de coleta. Devido as altas variações em torno da média, usou-se a transformação logarítmica (Log N +1 )

As médias das abundâncias das espécies com relação ao local de coleta e a sazonalidade foram comparadas através do Teste de Comparações Múltiplas- REGWF (Ryan-Einot-Gabriel-Welsch). Os testes somente foram feitos com aquelas famílias que apresentaram distribuição regular durante o ano todo. (Sepsidae, Sphaeroceridae, Sarcophagidae e Muscidae). Não foi calculado o índice de Diversidade para a família Sepsidae devido à dificuldade que encontramos em identificar fêmeas de duas espécies mais abundantes durante o ano: *Palaeosepsis insularis* (Wiedemann) e *P. scabra* (L.) e no teste de significância foram analisados apenas os machos. Devido à baixa frequência, a espécie *Hybopygia varia*. (Wiedemann), (Sarcophagidae), foi excluída dos testes.

5.6. Os dados meteorológicos e de posição geográfica foram obtidos na Delegacia Agrícola de Itu e IBGE, seção Itu, SP., respectivamente.

Parte das amostras será depositada como material testemunho, no Museu de História Natural da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.

## 6. RESULTADOS:

Na primeira fase do experimento foram coletadas 48 placas de fezes e os exemplares identificados quanto à família. O número total de indivíduos coletados foi de 3181. A família mais abundante durante todo o ano foi Sepsidae e correspondeu a 54% do total coletado, Muscidae correspondeu a 13%. Sphaeroceridae foi a terceira família mais abundante com 11% e Sarcophagidae com 4%. Os exemplares coletados ao longo do ano estão relacionados na tabela I, Anexos.

A distribuição anual com médias semanais de temperaturas máxima e mínima e pluviosidade das duas fases da coleta ( 90/91 e 91/92 ) estão representados nos Anexos, figuras VI e VII e na tabela II.

No mês de Maio de 1990 não foram apresentados dados de temperatura mínima e pluviosidade e nos meses de Dezembro de 1991 e Janeiro de 1992 não foram apresentados dados de temperatura mínima.

Através de observações em laboratório, o padrão emergencial era o seguinte: na maioria das observações as espécies menores emergiam primeiro, como *Sarcophagula* spp, *Brontaea debilis* (Williston), e sepsídeos. Os esferocerídeos não estavam entre os primeiros a emergir, saíam lentamente, por longo período. Dípteros de tamanhos variados vinham a seguir: muscídeos maiores, sarcophagídeos, ceratopogonídeos, estratiomídeos e outros. Os tipulídeos, escatopsídeos, esciarídeos eram sempre os últimos a emergir. No período de um mês praticamente todas as espécies já

havam emergido.

Observamos também que o número de espécimens que emergiam era muito maior nas placas de crosta mais fina.

Ocorreu considerável variação entre os espécimens, quanto a frequência e a abundância, onde a maioria das famílias apresentou marcada sazonalidade. A subordem Nematocera era a mais efetiva nesse aspecto, enquanto que entre os Cyclorrhapha havia variação. Algumas famílias se distribuíam regularmente durante o ano e outras se assemelhavam aos Nematocera nesse aspecto. As famílias que mostraram preferência pelo inverno foram Empididae, Ceratopogonidae, Scatopsidae, Sciaridae, Phoridae e Psychodidae. Na primavera ocorreu redução na abundância desses insetos e aumento do número daqueles que se distribuíam regularmente durante o ano. No verão as famílias Stratiomyidae, Milichiidae, Tachinidae, tiveram seu número aumentado. No outono foram Cecidomyidae, Tipulidae e Scatopsidae as mais abundantes dentro do grupo dos Nematocera. Na primavera a abundância desses indivíduos se reduzia e aqueles que apareciam durante todo o ano tinham seu número aumentado. As outras famílias apareciam em número menor. Aparentemente, a pluviosidade somente afetava o desenvolvimento da fauna a partir de 100 mm de precipitação.

Na segunda fase do experimento, como já havíamos observado no levantamento anterior, as famílias mais frequentes e abundantes durante todo o período de coleta foram: Sepsidae, Muscidae, Sphaeroceridae e Sarcophagidae. Foram coletadas 141 placas de fezes, sendo que o número máximo de espécimens observados por placa foi de 1652, enquanto que 7 foi a quantidade mínima observada. Esses exemplares pertenciam a 17 famílias, sendo 6 da

subordem Nematocera e 11 de Cyclorrhapha, totalizando 32 espécies identificadas (Tabela III, Anexos). Entre as famílias mais frequentes e abundantes Sepsidae correspondeu a 35%, dos 18.147 dípteros que emergiram das placas de fezes ao longo do experimento, enquanto que Muscidae correspondeu a 18%, Sphaeroceridae a 12% e Sarcophagidae a 5% (Tabela IV, Anexos).

Outras famílias também se mostraram abundantes, como Ceratopogonidae, Sciaridae, Stratiomyidae e Tipulidae, porém pouco frequentes, demonstrando nítida preferência sazonal.

A maioria das famílias foi encontrada nos três locais de deposição das fezes: ensolarado, sombreamento parcial e próximas da água. Há uma nítida preferência por locais ensolarados, com exceção de Drosophilidae, Ephydriidae, Stratiomyidae e Tipulidae. A família Dolichopodidae demonstrou preferência apenas por locais ensolarados e com sombreamento parcial (Figura I).

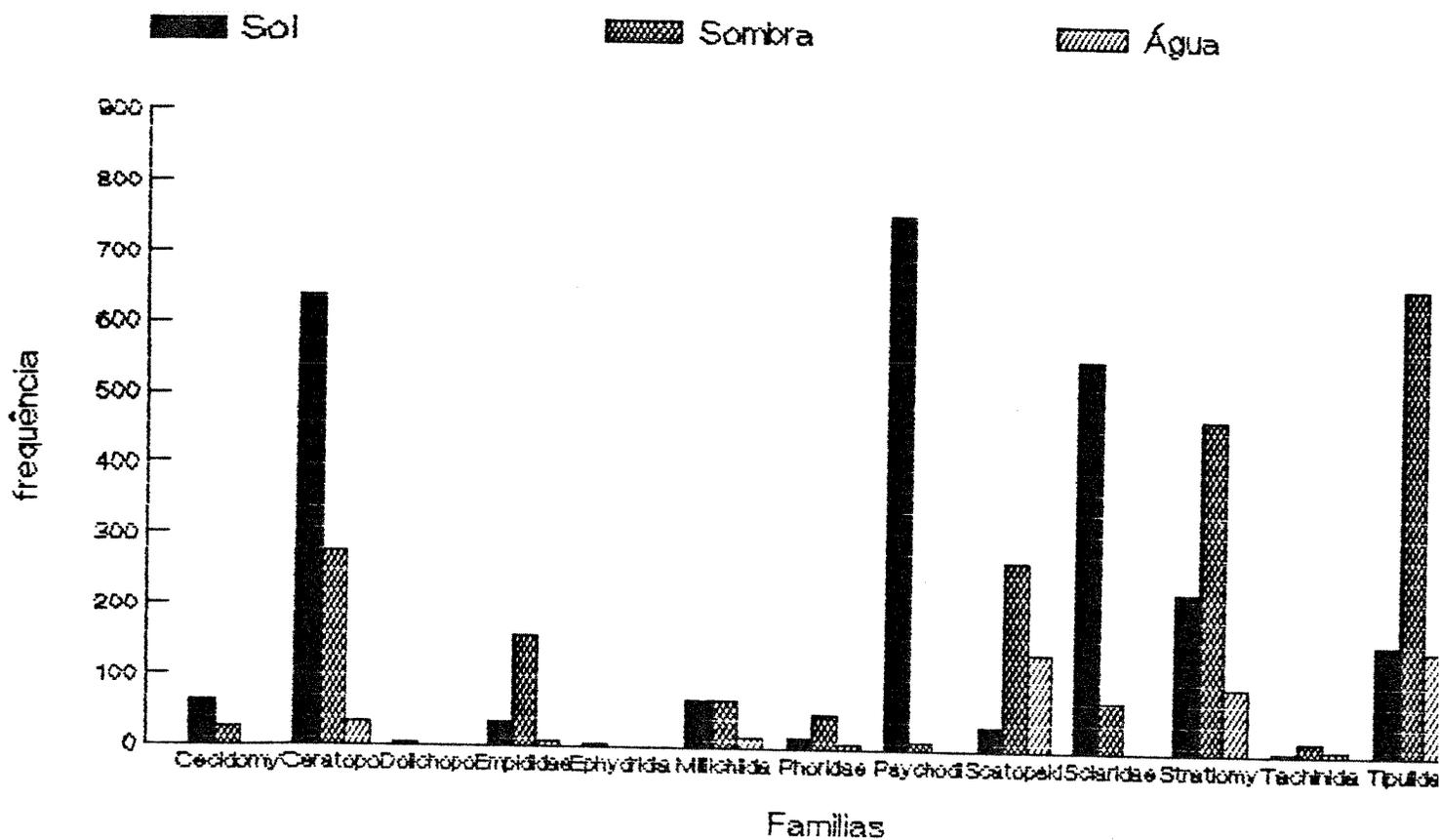


Figura I- Freqüência das famílias que ocorreram de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

A seguir estão relacionadas as espécies da família Muscidae coletadas durante um ano.

FAMILIA MUSCIDAE

*Brontaea debilis* (Williston, 1896)

*Brontaea* sp

*Biopyrellia bipuncta* (Wiedemann, 1830)

*Cyrtoneurina geminata* (Stein, 1904)

*Cyrtoneurina rescita* (Walker, 1861)

*Morellia concacata* (Pamplona, 1986)

Esta família apresenta uma única espécie que demonstra nítida preferência por sombreamento parcial (*C. rescita*). *Morellia concacata* demonstra apenas ligeira preferência por este sítio de deposição das fezes. As outras espécies parecem ser mais atraídas por fezes de locais ensolarados. *C. geminata* que demonstrou um índice de abundância muito baixo, é igualmente atraída pelos três locais de deposição das fezes (Figura II).

**FAMILIA SARCOPHAGIDAE (Figura III).**

*Hybopygia terminalis* (Wiedemann, 1830)

*Hybopygia Varia* (Walker, 1837)

*Oxysarcodexia avuncula* (Lopes, 1933)

*Oxysarcodexia diana* (Lopes, 1933)

*Oxysarcodexia thornax* (Walker, 1849)

*Ravinia belforti* (Prado et Fonseca, 1932)

*Sarcophagula* spp

Nesta família duas espécies não são atraídas por fezes depositadas em locais de sombreamento parcial (*H. terminalis* e *O. avuncula*), enquanto que as outras espécies são encontradas nos tres locais de deposição de fezes: ensolarado, sombreamento parcial e próximos da água.

FAMILIA SEPSIDAE (Figura IV).

*Palaeosepsis furcata* (Melander & Spuler, 1917)

*Palaeosepsis insularis* (Williston, 1896)

*Palaeosepsis pusio* (Schiner, 1868)

*Palaeosepsis scabra* (Loew, 1861)

Na família Sepsidae apenas *P. insularis* apresentou grande abundância durante todo o período de coleta. Todas as espécies eram encontradas nos três locais de deposição das fezes, com exceção de *P. scabra*, com ligeira preferência por locais próximos da água ( Figura IV ).

FAMILIA SPHAEROCERIDAE (Figura V).

SP 1

SP 2

SP 3

SP 4

SP 5

Dos Sphaeroceridae, apenas sp5 não era atraída por locais de sombreamento parcial e foi também a única espécie que apresentou preferência por fezes próximas da água.

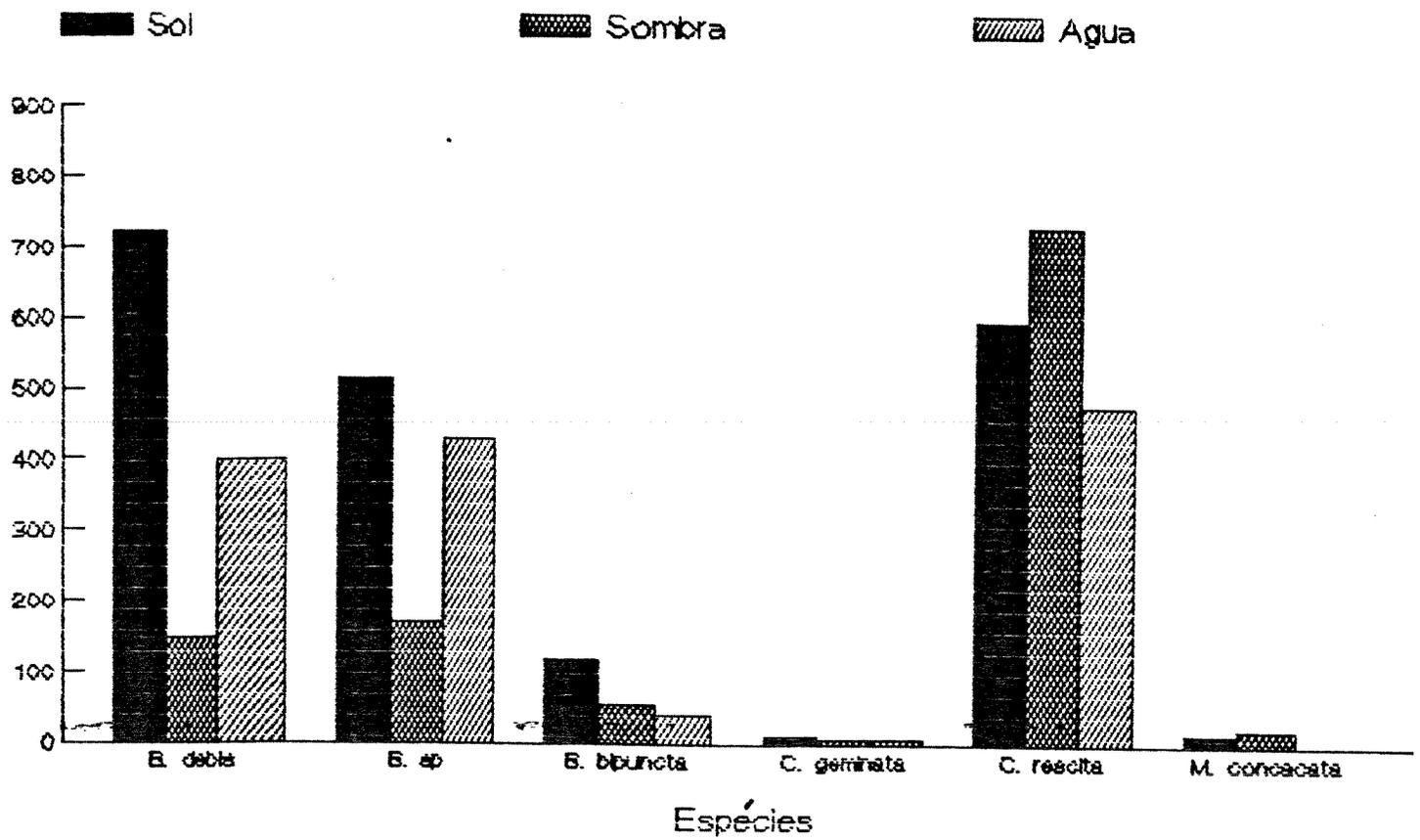


Figura II- Frequência de espécies da família Muscidae, de acordo com o local de coleta, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

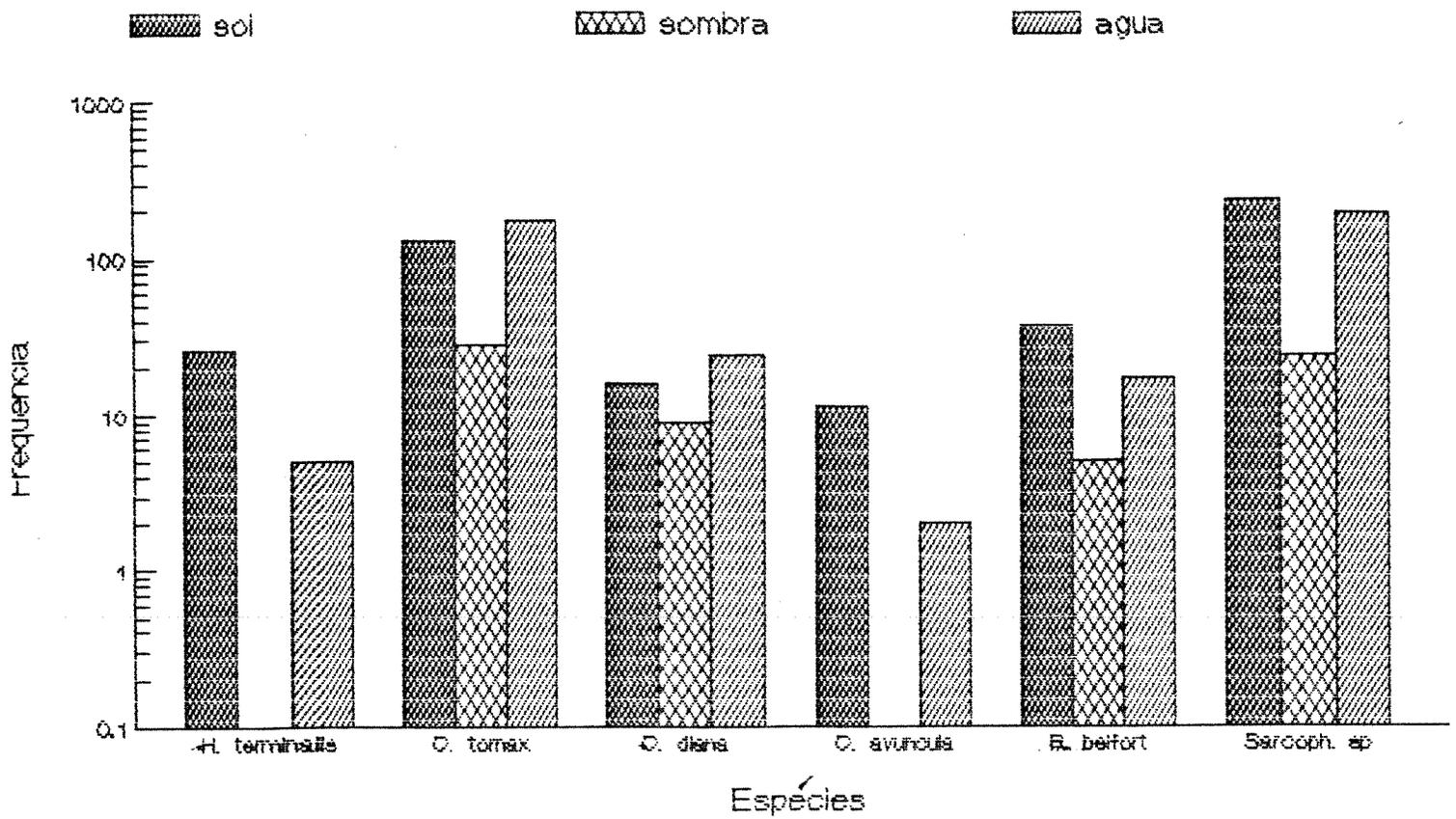


Figura III- Frequência de espécies da família Sarcophagidae, acordo com o local de coleta de Maio de 1991 e Abril de 1992, na região de Itu, SP.

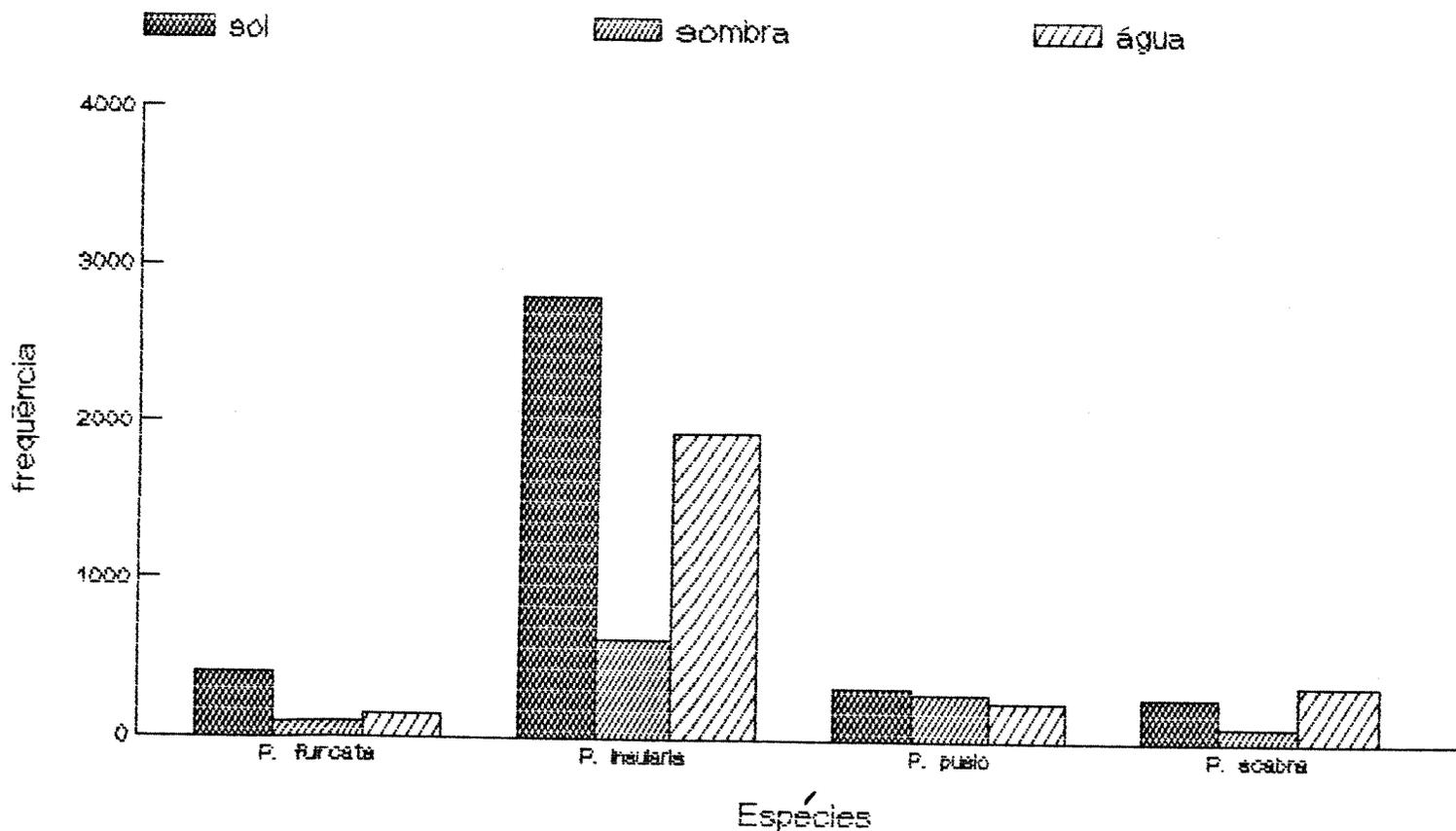


Figura IV- frequência de espécies da família Sepsidae de acord com o local de coleta, de Maio de 1991 a Abril 1992, na região de Itu, SP.

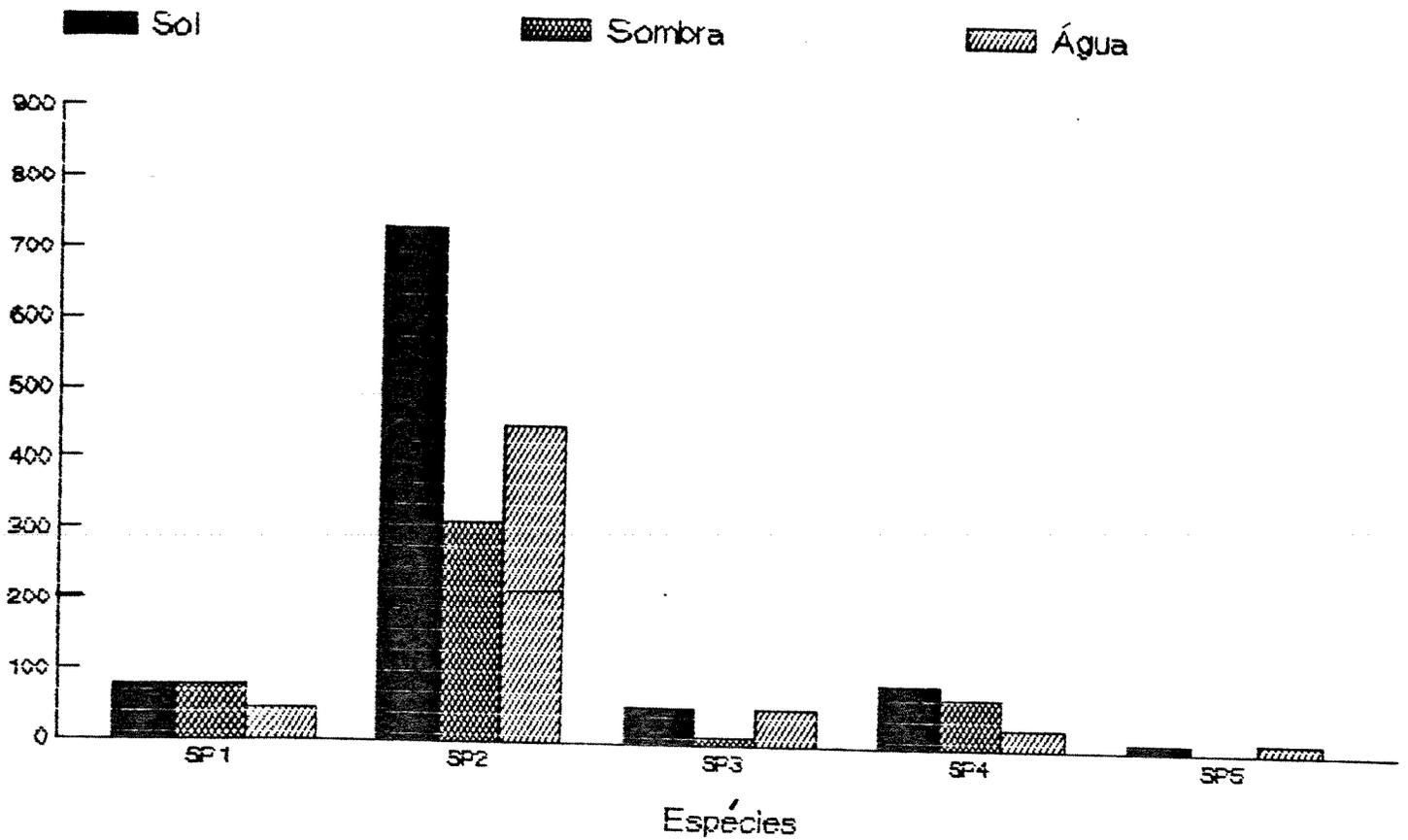


Figura V- Frequência de espécies da família Sphaeroceridae, de acordo com o local de coleta, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

Mesmo dentro dessas famílias, havia espécies que apresentavam maior distribuição e abundância durante o ano. Na família Sepsidae as espécies mais abundantes pela ordem foram: *P. insularis* com 82% do total de Sepsidae coletados, *P. pusio* com 20% e *P. scabra* com 16%. Na família Muscidae a espécie *C. rescita* representou 39% dos muscídeos coletados, *B. debilis* com 30% e *Brontaea* spp com 25%. Na família Sphaeroceridae a morfoespécie sp2 se mostrou muito mais freqüente e abundante que as outras com 74% do total coletado, sendo que sp1 e sp3 representaram apenas 10 e 9% respectivamente. Em Sarcophagidae as mais abundantes foram: *Sarcophagula* spp com 48% e *O. tornax* com 35% dos exemplares. As outras espécies apresentaram um percentual bastante baixo.

A distribuição das três espécies mais abundantes de Sepsidae foi regular durante quase o ano todo, exceto *P. insularis*, que apresentou um pico maior de abundância durante a primeira semana de Novembro e uma queda na emergência, juntamente com as outras duas espécies, *P. pusio* e *P. scabra* na terceira semana de Maio, terceira semana de Agosto e segunda semana de Setembro. Na terceira semana de Fevereiro apenas *P. pusio* e *P. scabra* não emergiram (Figura VI).

As três espécies de Muscidae que mais foram encontradas no ano tiveram uma distribuição irregular. Durante todo o ano *B. debilis* se mostrou mais abundante, sendo que na terceira semana de Novembro ocorreu seu maior pico de abundância (Figura VII).

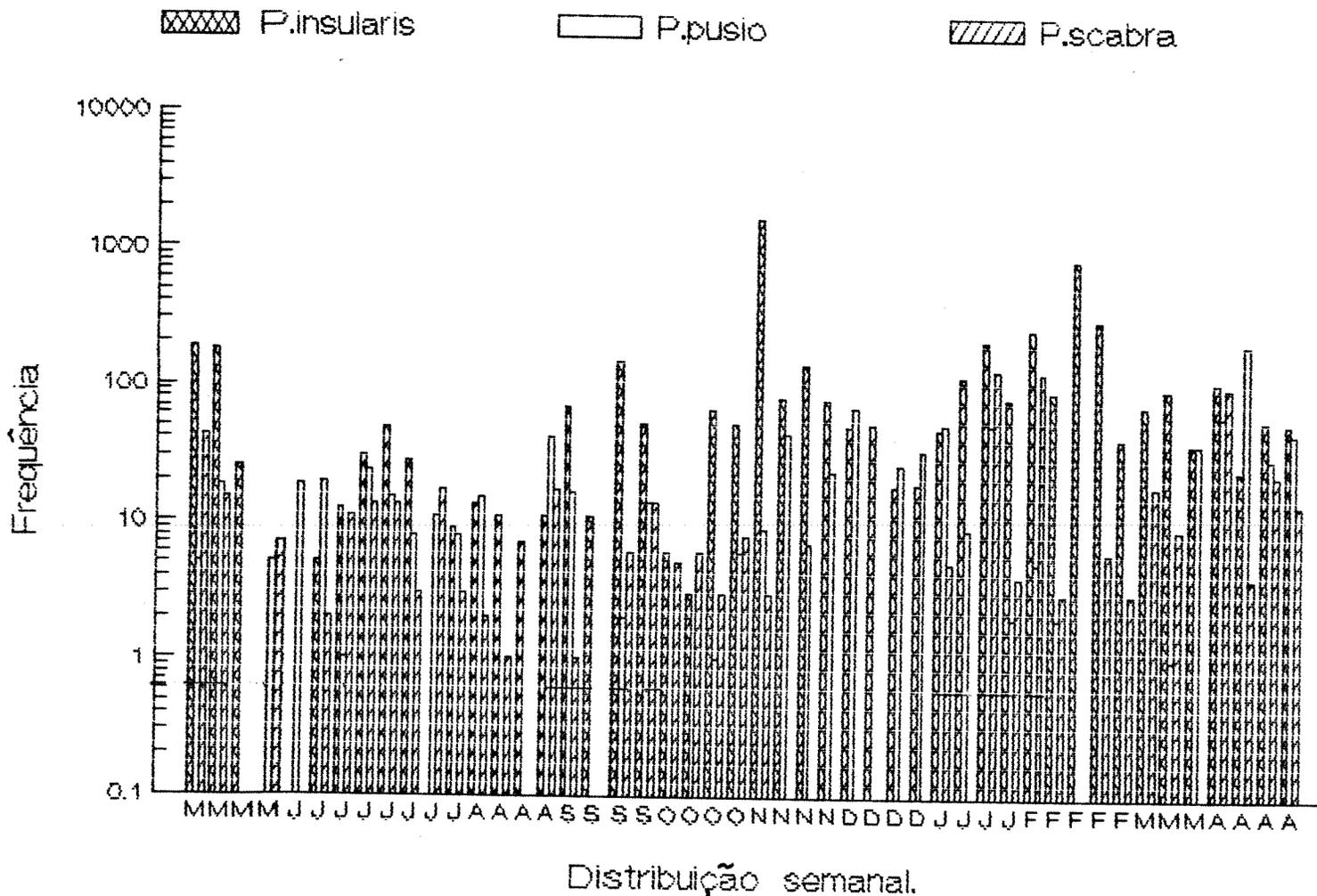


Figura VI- Frequência das espécies mais abundantes da família Sepsidae, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

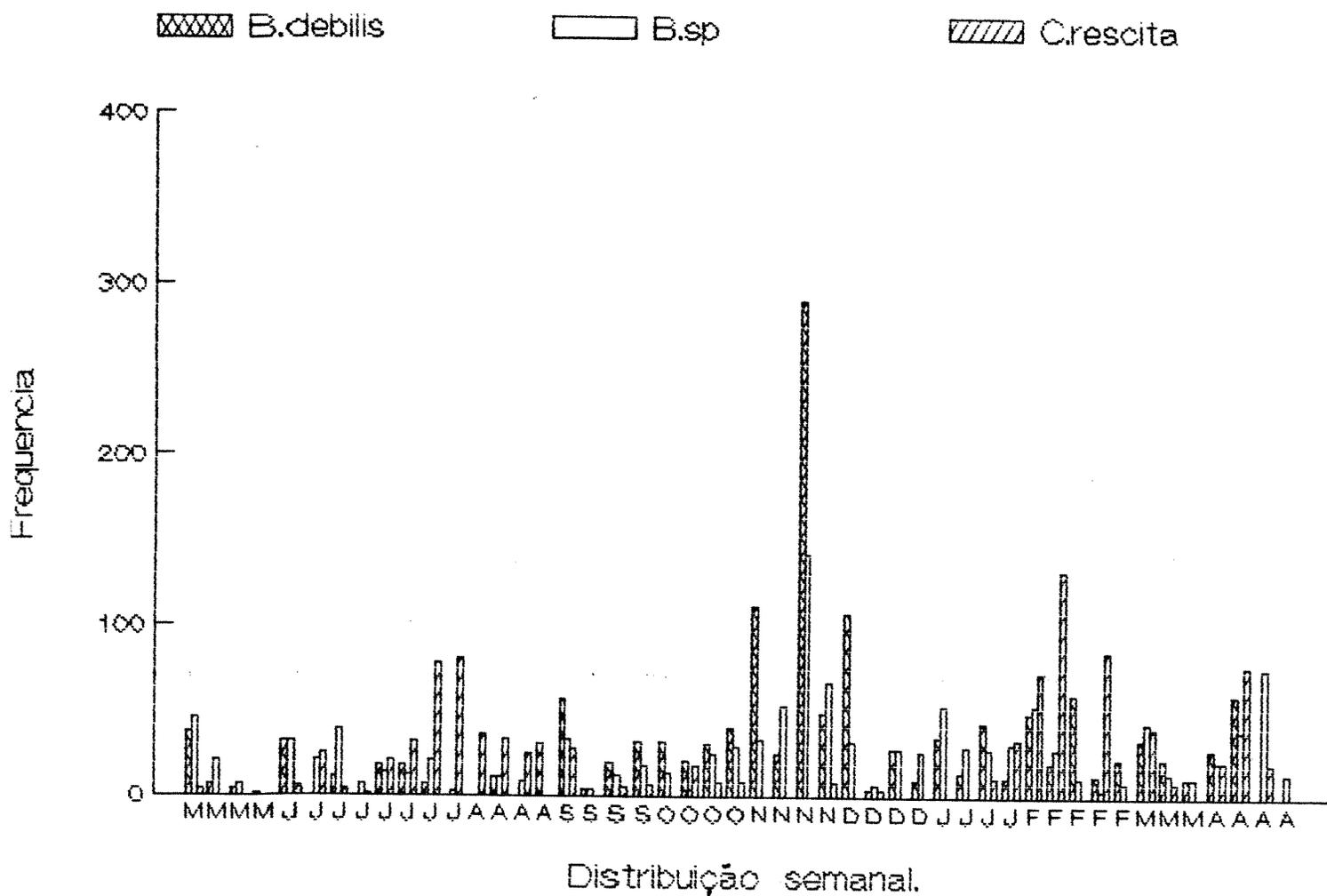
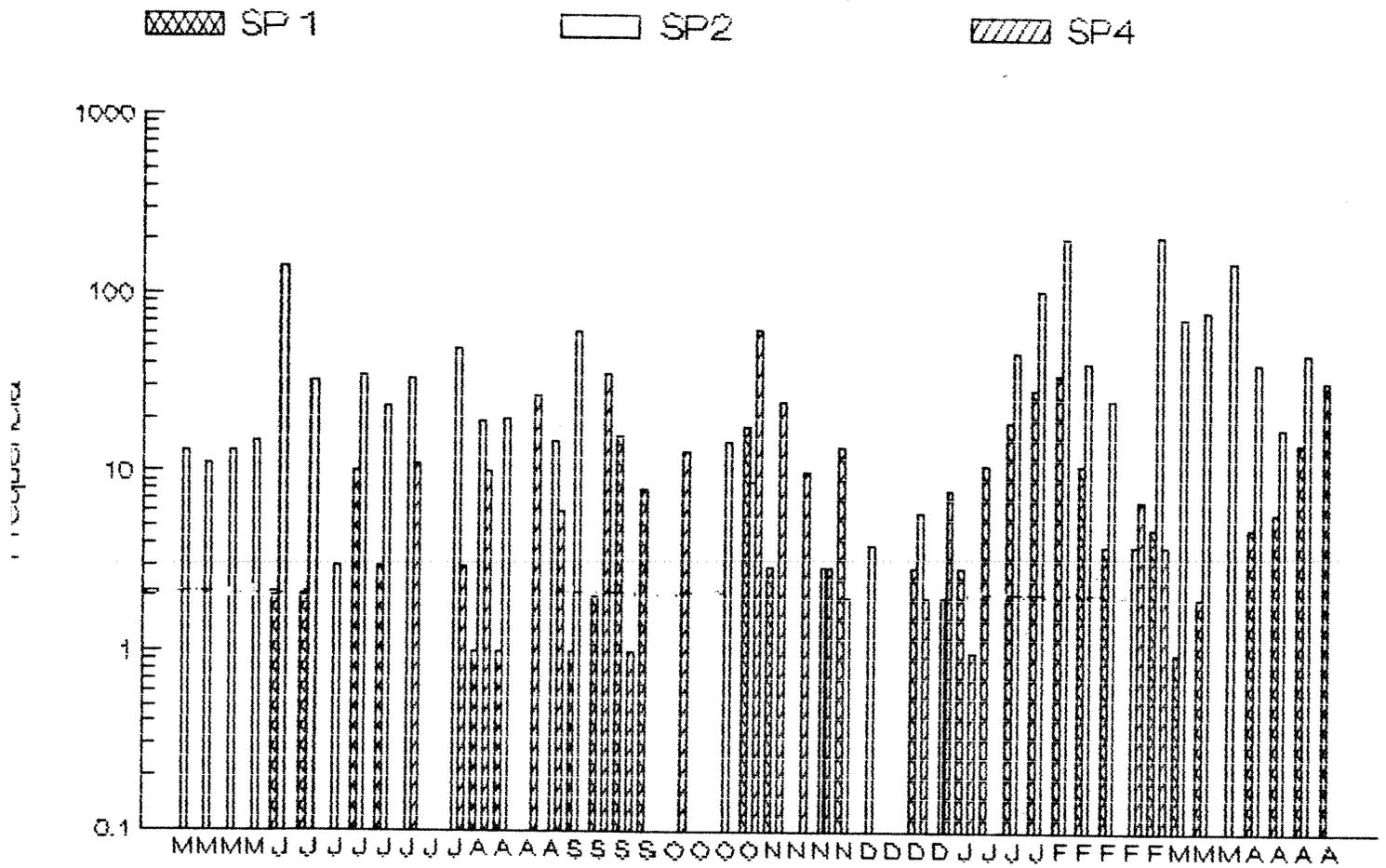


Figura VII- Frequência das espécies mais abundantes da família Muscidae, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

A distribuição anual das espécies que apresentaram maior número de exemplares de Sphaeroceridae foi regular nos períodos em que houve emergência. SP2 foi a espécie mais encontrada durante o ano e em muitas ocasiões era a única espécie de Sphaeroceridae encontrada ( Figura VIII).

Também a família Sarcophagidae apresentou distribuição irregular durante todo o ano, sendo que *D. thornax* se mostrou a mais frequente e abundante. Há que se notar que em muitas coletas não emergiu nenhum exemplar dessa família (Figura IX).



Distribuição semanal.

Figura VIII Frequência das espécies mais abundantes da família Sphaeroceridae, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

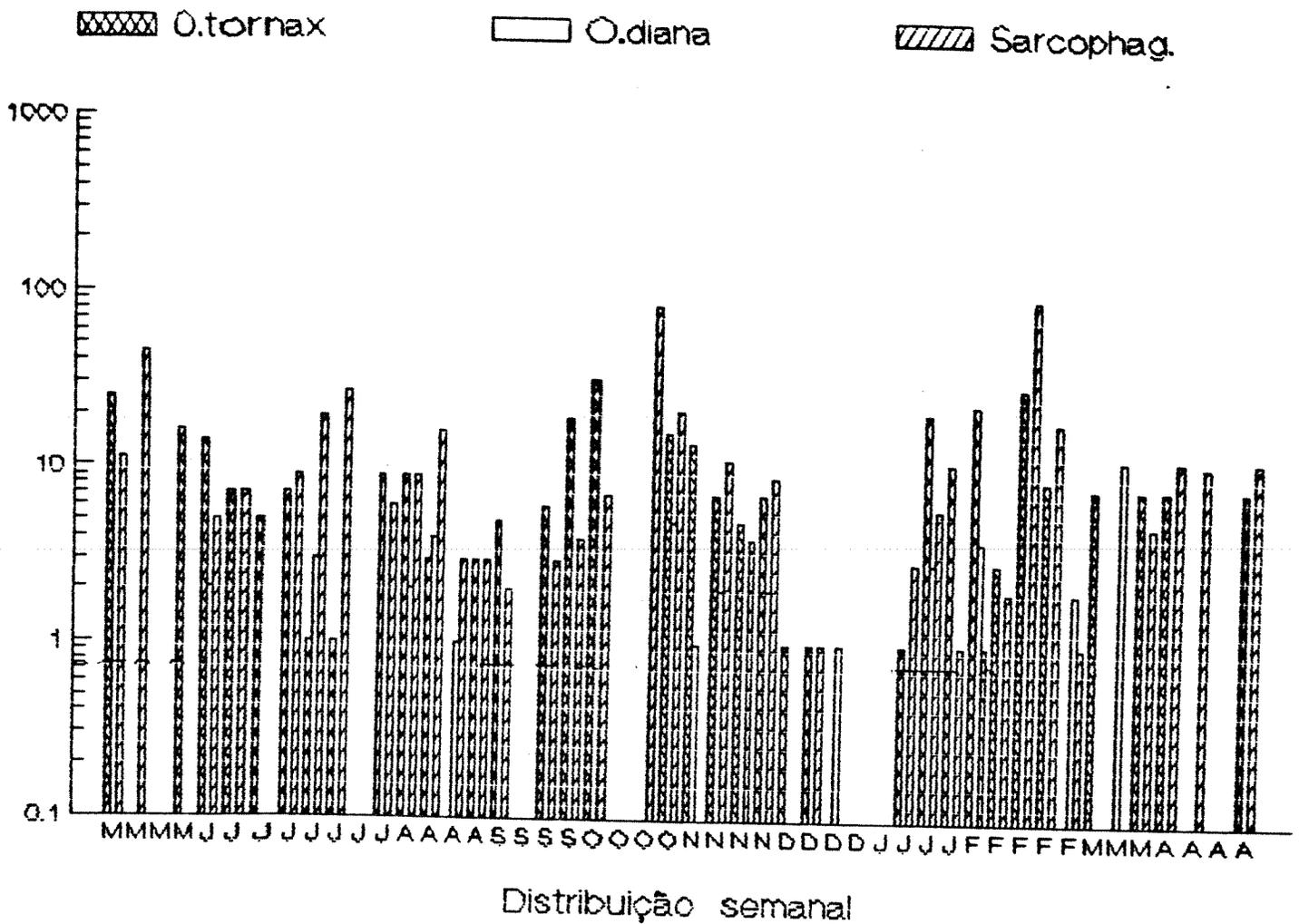


Figura IX- Frequência das espécies mais abundantes da família Sarcophagidae, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

### 6.1 Relação faunística:

A análise de variância, mostrou que as espécies apresentaram alta associação com relação ao local de deposição das fezes e interações da distribuição mensal por espécie e por local de coleta (Tabela I).

Na comparação das médias por local de deposição das fezes, apenas na família Sarcophagidae observou-se uma ligeira queda com relação a sombreamento parcial. Para a família Muscidae houve maior interação com os locais ao sol, com sombreamento parcial e na presença de água. Já nas demais famílias não houve diferença significativa.

Nos resultados de comparação das médias mensais, foi observada uma ligeira diferença na família Muscidae, com uma média de abundância significativamente alta para o mês de Novembro, enquanto que os meses de Março, Maio, Junho, Setembro e Dezembro apresentaram médias significativamente mais baixas. Já em Sepsidae, não houve diferenças significativas para abundância das famílias entre um mês e outro. Também na família Sarcophagidae considerou-se a distribuição equitativa durante todo o ano.

Tabela I- Análise de variância das famílias mais frequentes e abundantes, de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

FAM	FONTE	G.L.	F	SIGNIF.DE F.
SPHAEROCERIDAE	SPP	4	23,54	P<0,0001
	LOC	2	5,08	P<0,0017
	SPPxMES	55	3,32	P<0,0001
	SPPxLOC	8	2,15	P<0,0295
SARCOPHAGIDAE	SPP	4	11,14	P<0,0001
	LOC	2	7,97	P<0,0004
	SPPxMES	55	1,28	N.S.*
	SPPxLOC	8	2,36	P<0,0165
MUSCIDAE	SPP	5	17,56	P<0,0001
	LOC	2	13,63	P<0,0001
	SPPxMES	66	3,04	P<0,0001
	SPPxLOC	10	2,36	P<0,0095
SEPSIDAE	SPP	3	10,79	P<0,0001
	LOC	2	4,70	P<0,0213
	SPPxMES	43	1,99	P<0,0004
	SPPxLOC	6	2,43	P<0,0343

SPP - Espécie

LOC - Local

\* N.S. - Não significativo

\*\* A associação entre mês e local não foi significativa

As diferenças sazonais encontradas na distribuição entre as famílias mostraram um índice de diversidade e de homogeneidade em torno dos 0,5 ao longo das estações, indicando que há uma distribuição regular desses taxa no decorrer do ano (Figura 'X ,).

#### 6.2 Análise dos Coeficientes de correlação:

No cálculo da estimativa do parâmetro da população, observou-se uma baixa relação de associação entre as famílias ao longo do ano, sendo que a mais alta correlação ocorreu entre Sarcophagidae e Sepsidae com  $r=0,30$ .

Tabela II- Coeficientes de correlação entre as famílias mais frequentes e abundantes coletadas de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

	SARCO	SPHAERO	SEPSIS	MUSCI
SARCO	1,00000	0,15614	0,30027	0,14697
SPHAERO	0,14614	1,00000	0,07710	0,11564
SEPSIS	0,30027	0,07710	1,00000	0,24524
MUSCI	0,14697	0,11564	0,24524	1,00000

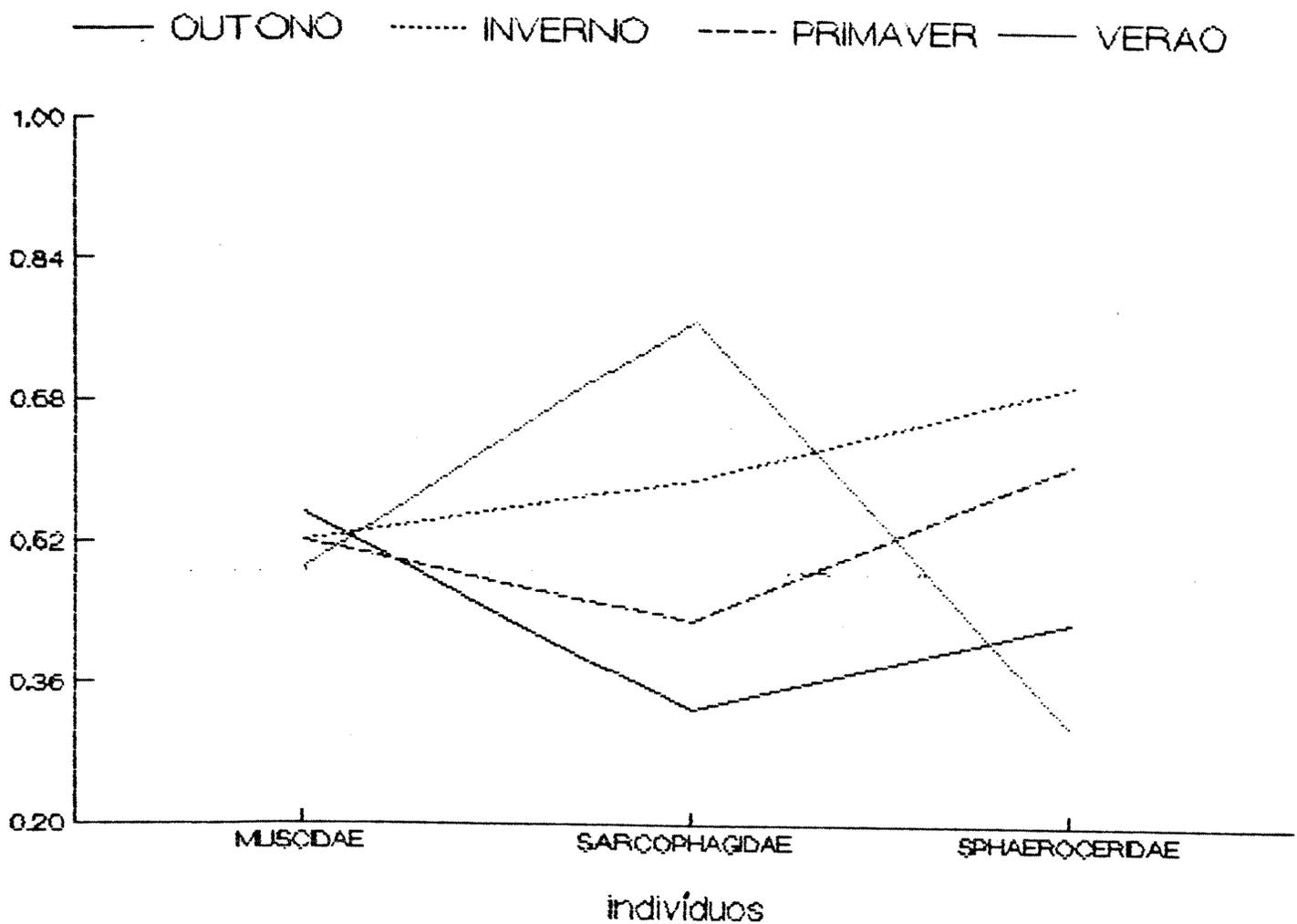
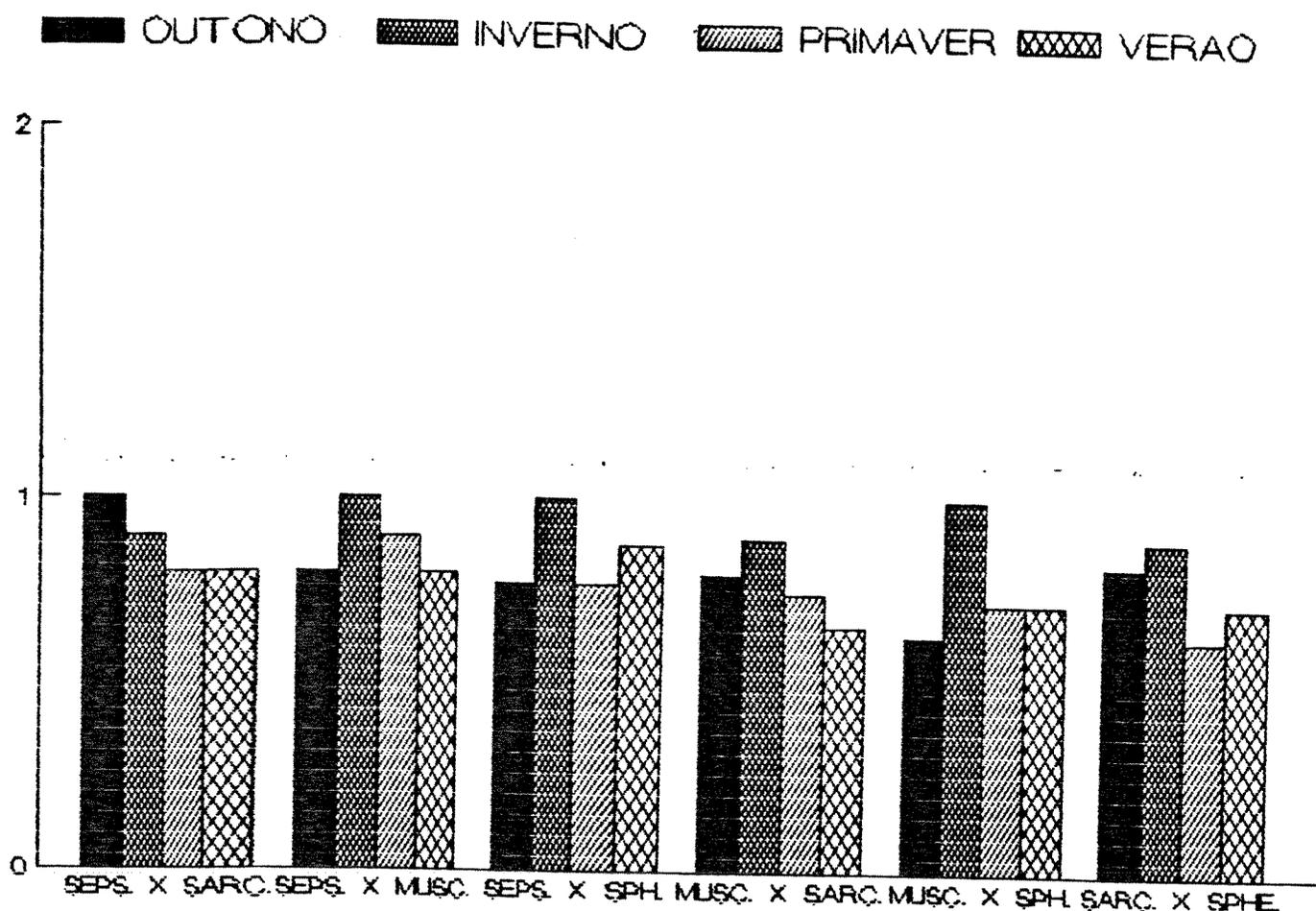


Figura X :- Relação entre índice de diversidade de Shannon-Weaver e a sazonalidade das famílias mais frequentes e abundantes de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.

As espécies que habitam ou colonizam as placas intactas de esterco de bovinos foram agrupadas de acordo com as estações do ano: outono, inverno, primavera e verão. Os resultados observados através do cálculo do Índice de Similaridade de Jaccard mostraram que existe uma relação entre as espécies e a distribuição sazonal no decorrer do ano (Figura XI). Na tabela III descrevemos a fauna de dípteros no contexto da dinâmica da estrutura trófica de VALIELA (1974); SCHOENLY (1983). Os grupos tróficos que se alimentam diretamente nas placas de fezes e associados à microflora e microfauna são: Grandes Dípteros Coprófagos (GDC), Pequenos Dípteros Coprófagos (PDC) e Larvas de Predadores ou Parasitas (LP).

Tabela V- Frequência dos grupos tróficos, de Maio de 1991  
a Abril de 1992, na região de Itu, SP..

Famílias	Grupo trófico	Total de ind./ano
CECIDOMYIIDAE	LP	86
CERATOPOGONIDAE	LP	940
EMPIDIDAE	LP	183
MUSCIDAE	GDC	4572
PHORIDAE	LP	58
PSYCHODIDAE	PDC	763
SARCOPHAGIDAE	GDC	945
SCATOPSIDAE	PDC	335
SCIARIDAE	PDC	622
SEPSIDAE	PDC	5819
SPHAEROCERIDAE	PDC	1998
STRATIOMYIDAE	GDC	835
TACHINIDAE	PL	29
TIPULIDAE	PDC	962



Associação entre os dípteros

Figura XI - Relação entre índice de similaridade de Jaccard e a sazonalidade das famílias mais frequentes e abundantes, de Maio de 1991 a Abril de 1992 na região de Itu, SP.

## 7. DISCUSSÃO

O total de famílias obtido nas duas fases da pesquisa foi semelhante ao resultado encontrado por FLECHTMANN & RODRIGUES (1992), em Selvíria, MS, que observou 13 famílias de dípteros. Durante o experimento foi observado que muitas placas de esterco permaneciam por longo período no solo, tornando-se duras, completamente ressecadas e difíceis de serem fragmentadas. Provavelmente elas estão relacionadas com aquelas coletadas por nós, que tiveram suas emergências frustradas. Dois são os prováveis motivos para que isso tenha ocorrido: devido ao excesso de substrato para oviposição, num determinado momento, fazendo com que placas fiquem sem serem colonizadas, ou ainda pela ação de vermífugos à base de Ivermectina ou similares, que inibem totalmente o desenvolvimento da fauna coprófaga.

Houve baixo grau de correlação entre as famílias, como mostrado pela análise de correlação. Isso pode ser devido ao fato de haver substrato suficiente para todos os coprófilos, não tendo havido necessidade de competição por comida ou espaço. Aparentemente, os dípteros de clima tropical estão bem adaptados às pastagens abertas, mesmo no verão quente, diferentemente do que foi observado por LAURENCE (1954), no norte da Inglaterra, onde os insetos que se desenvolviam em pastagens abertas na primavera e outono preferiam áreas sombreadas durante o verão.

KASAI *et al.* (1990), utilizando bezerros em armadilhas de Magoon modificadas, em região de clima e condições atmosféricas semelhantes aos da região estudada, obtiveram uma fauna bastante diferente daquela observada por nós. A diferença desse resultado

pode ser devido ao fato das armadilhas se encontrarem próximas a habitações humanas, que atraem insetos sinantrópicos e também devido à presença constante dos animais nas armadilhas. Eles provavelmente tendem a beneficiar dípteros eussinantrópicos em maior proporção que os simbovinos de pastagem, principalmente os hematófagos. Esses dados se confirmam pelos resultados de WHARTON & MOON (1979), que consideraram a díptero fauna de animais confinados ecologicamente distinta da fauna de pastagem.

Os Sepsidae, segundo SANDERS & DOBSON (1966), são os primeiros dípteros a visitar as fezes, mas provavelmente não se limitam somente àquelas muito frescas, baseando-se no fato de que além deles estarem entre os primeiros que emergem, produzem também uma segunda geração.

Os esferocerídeos provavelmente apresentam gerações posteriores, como já foi observado com os sepsídeos. Diferentemente do que foi observado por VALIELA (1969a), em que o estratiomídeo era o degradador final das placas de fezes. Aqui, esse papel talvez esteja reservado aos últimos da sucessão, que eram frequentemente tipulídeos, esciarídeos e escatopsídeos. MERRITT & ANDERSON (1977) constataram a presença marcante dos psicodídeos, que apareciam em grande quantidade em pastagens irrigadas, influenciando negativamente toda a díptero fauna. Esses dados contrastam com os nossos resultados, que mesmo próximo a água ou na época das chuvas eles não tiveram uma presença marcante.

As fezes por si só não se decompõem rapidamente (MACQUEEN & BEIRNE 1974). Imediatamente após as fezes serem depositadas no

solo inicia-se a atividade dos insetos coprófilos sobre a superfície das fezes, utilizando a umidade disponível para se alimentar e ovipor. De acordo com LAURENCE (1954); HANSKI (1987), os recursos efêmeros com alto valor nutritivo, em que as condições físicoquímicas e bióticas, nesse microhabitat mudam rapidamente, são selecionados para exploração rápida. FLECHTMAN & RODRIGUES (1992) também observaram que a placa de fezes depositada mais recentemente e que apresentava crostas mais finas forneciam condições mais propícias ao desenvolvimento dos dípteros. Resultado semelhante foi observado por nós, em que as fezes de crosta fina e semi-fina eram as que propiciavam melhores condições ao desenvolvimento de insetos. Parece também que o número de espécimens era mais alto, onde os fatores limitantes, físicos ou biológicos, eram menos importantes que as condições meteorológicas.

Entretanto, para podermos entender essas mudanças, é importante considerarmos as espécies bem como a biomassa, (BALL, 1984). A medida em que a placa de fezes vai se tornando mais velha, forma-se uma crosta que aparentemente bloqueia o odor que atrai os insetos, a cor também vai se modificando de escuro a marron claro, dependendo da localização das fezes e das condições atmosféricas.

As larvas de dípteros coprófagos consomem primariamente material decomposto e liquefeito, mas os adultos podem procurar outros itens alimentícios produzidos pela digestão de microorganismos encontrados em grande quantidade em fezes úmidas, como bactérias, fungos, protozoários, e até mesmo ovos de helmintos, que são abundantes. Modificações que ocorrem nas

fezes, frequentemente as tornam inviáveis para os insetos, mais devido à mudanças físicoquímicas do que pelo desaparecimento do recurso. Por exemplo, nas fezes em clima seco as crostas se formam rapidamente, evitando que muitas espécies de dípteros possam ovipor. Os Sarcophagidae não ovipõem, mas depositam seu primeiro instar larval, o que daria alguma vantagem competitiva.

Muitos autores têm indicado que as formas larvais de *Oxysarcodexia* spp são generalistas e se alimentam como insetos detritivos e parasitóides. Os Tachinidae são parasitóides. Os muscídeos carnívoros são potencialmente predadores [HAMMER, (1942)apud HANSKI, (1987)]. POORBAUGH *et al.*, (1968), observaram que todas as larvas presentes em fezes no campo estavam associadas com a densidade de larvas de *Myiospila meditabunda* (Fabricius), concluindo que toda mortalidade larval foi devido a predadores. O controle biológico é mais efetivo quando feito por agentes que atuam contra as fases imaturas, do que contra os adultos (DOUBE, 1986). Outros trabalhos têm enfatizado que a ação de coprófilos, através da atividade dos componentes dessa fauna como coprófagos e a pressão de dípteros predadores e parasitas, além da competição entre esses elementos dentro de cada placa de fezes, tem um efeito bastante significativo (WATERHOUSE, 1974; BLUME, 1986; CERVENKA & MOON, 1991).

A própria *H. irritans* tem sido um grande exemplo nesse aspecto. Nos países de onde ela se origina, seu número por animal não ultrapassa o limiar acima do qual a espécie se torna prejudicial, quer seja irritando os animais, provocando quedas na produção de leite ou de carne, ou transmitindo doenças. No

entanto na região Neártica, ocorreu uma explosão populacional, devido essencialmente à falta de inimigos naturais (KUNZ *et al.*, 1972).

KIRK (1972), concluiu que a emergência da *Musca tempesta*, na França, era reduzida drasticamente pelo efeito negativo da completa fauna associada ao esterco. Muitas espécies que frequentam fezes mostram algum grau de associação com os diversos tipos de solo e vegetação.

A presença de grande umidade nas fezes é um pré-requisito para a evolução das diversas espécies de inimigos naturais da mosca-do-chifre, pois aí se encontram os seus estágios imaturos. A textura, o odor e a consistência das fezes do gado são diferentes dos outros animais. Muitos fatores além do local, atividade da população e efeito do número de moscas que visitam as fezes são também importantes, como temperatura, pluviosidade e sazonalidade, com extensa literatura sobre a relação entre o número de moscas presentes nas fezes e a variação atmosférica (MOHR, 1943; SANDERS & DOBSON, 1969; WATERHOUSE, 1974).

Quando consideramos a abundância relativa das várias espécies, deve ser notado que o método de amostragem aqui pode não ter sido muito eficiente, em função do número de indivíduos que se perde para o substrato, porém não existe razão para supor que isso vá distorcer o padrão de distribuição sazonal. Tem sido possível observar que as comunidades coprófilas não são estáticas e que essa mudança se dá devido a fatores intrínsecos e extrínsecos.

Os componentes totais das espécies examinadas no período de um ano dentro de cada grupo trófico, foram analisados no nível de família. De Grandes Dípteros Coprófagos (GDC) foram encontradas

três famílias, no caso dos Muscidae e Sarcophagidae muitas vezes encontramos espécies que fogem ao contexto geral da família, como é o caso do gênero *Oxysarcodexia*, constituído de indivíduos predadores, fato que também ocorre entre os Muscidae. De Pequenos Dípteros Coprófagos (PDC) seis famílias foram encontradas, além das espécies de Muscidae *B. debilis* e Sarcophagidae, *Sarcophagula* spp e Statiomyidae com o gênero *Microchysa*. Entre Larvas Parasitas ou Predadoras, encontramos maior variabilidade de espécimens. Encontramos também Tachinidae, que é uma família constituída basicamente de parasitas e que não havia sido observada em coletas anteriores e, provavelmente, são os novos ocupantes desse nicho, naquela região. A mosca-do-chifre provavelmente irá encontrar um ótimo ambiente para desenvolvimento e reprodução. Porém, ainda não sabemos de que maneira isso se dará, pois até agora, nas regiões onde ela se estabeleceu no Brasil, ainda não chegou a níveis intoleráveis do ponto de vista quantitativo. A baixa temperatura faz com que o desenvolvimento se torne mais lento, tanto que na região Neártica não ocorre emergência no inverno até a segunda semana de Abril (KUNZ *et al.*, 1972). Aqui no Brasil, não se sabe ao certo se essa baixa incidência ocorreu devido ao curto período de estabelecimento, a utilização de produtos químicos ou a ação de predadores locais, pois como já foi observado por DOUBE (1986), no leste da África, a coprofauna endêmica tem exercido importante papel no equilíbrio dessa praga, que tem sido mantida em níveis toleráveis por longos anos.

## 8. CONCLUSÕES:

Este estudo mostrou que o tipo de ecossistema de pastagem e a estação do ano em que as fezes são excretadas, as variáveis temperatura e pluviosidade são as mais importantes para se determinar a diversidade e a abundância dos dípteros coprófilos e a taxa de degradação do esterco.

O controle de espécies pragas que se criam no esterco de gado bovino somente poderá ser efetivo através da ação combinada dos constituintes dessa fauna: Coleópteros, Dípteros, Himenópteros e Ácaros entre outros.

Existe uma fauna bem adaptada e diversificada, que até aqui tem sido benéfica, no aspecto da ação sobre as fezes e no próprio equilíbrio ecológico desse nicho. O que nós observamos é que parece haver pequena ou nenhuma competição por espaço e alimento entre os coprófilos, pois provavelmente o espaço e a disponibilidade de alimentos são suficientes para a entrada de novos indivíduos.

Embora a mosca-do-chifre não tenha sido estudada especificamente, os fatores encontrados, que podem influenciar a distribuição da fauna simbovina, podem ser aplicados a essa importante praga que está se introduzindo, pois a *H. irritans* utiliza o esterco intacto imediatamente após a sua excreção.

Ressaltamos que as possíveis guildas que se desenvolvem junto com a mosca-do-chifre também deverão ser afetadas pela utilização de agrotóxicos, inseticidas e helminticidas de amplo espectro, como a Ivermectina e similares. Esses produtos são os mais difundidos no combate dessa praga e, se utilizados sem critério, poderão levar a uma rápida seleção de linhagens resistentes. Além de afetar essa fauna que já existia previamente e que não é só constituída de dípteros, mas de outros componentes de valor essencial na somatória desse ecossistema. A fauna que se desenvolve no esterco provavelmente vem desempenhando um papel benéfico no ecossistema de pastagem e poderá ser utilizada num futuro bem próximo como agente de controle de espécies-pragas.

## 9. REFERENCIAS:

- Anderson, J. R.; Merritt, R. W. & Loomis 1984. The Insect Free Cattle Dropping and its Relationship to Increased Dung Fouling of Rangeland Pastures. *J. Econ. Entomol.* 77:133-141 .
- Araujo, A. M. D. 1991. Introdução e Difusão da *H. irritans* no Brasil; Situação Atual e Perspectivas Futuras. *1º Simpósio Internacional da Mosca-dos-Chifres, Haematobia irritans, Anais.* São Paulo, SP - Brasil.
- Ball, S. G. 1984. Sazonal Abundance During the Summer Months of Some Cattle Visiting Muscidae (Diptera) in North-East England. *Ecol. Entomol.* 9:1-10.
- Blume, R. R. 1970. Insects Associated with Bovine Dropping in Kerr and Bexar Countries, Texas. *J. Econ. Entomol.* 63:1023-1024.
- 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.

- Blume, R. R. 1986. Parasites of Diptera Associated with Bovine Dropping on a Pasture in East Central Texas. *Southwest Entomol.* 11:215- 223.
- Borror, J. D. & White, R. 1970. Flies: Order Diptera. In: *A Field Guide To Insect.* Ed. by R.T. Peterson- Sponsored by National Audubon Society and The National Wildlife Federation. Boston. 404 p
- Cervenka, V. J. & Moon, R. O. 1991. Arthropods Associated with Fresh Cattle Dung Pats in Minnesota. *J. Kans. Entomol. Soc.* 64:131-145.
- Doube, B. M. 1986. Biological Control of the Buffalo Fly in Australia: The Potencial of Southern Africa Dung Fauna. *Misc. Publ. Ent. Soc. Am.* 61:16-34.
- Figg, D. E.; Hall, R. D. & Thomas, G. D. 1983. Insect Parasites Associated with Diptera Developing in Bovine Dung Pats on Central Missouri Pasture. *Environ. Entomol.* 12:961- 66.
- Flechtmann, C. A. H. & Rodrigues, S. R. 1992. Insetos Fimícolas Associados a Massas Fecais Bovinas de Gado Guzerá em Selvíria/ MS. *3o Simpósio de Controle Biológico, Anais.* Aguas de Lindóia, SP, 12-16/ 10/ 92, CNPDA/ Embrapa.

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 - Intercience Publication- John Wiley & Sons, New York. 1016 p.

Honer, M. R. 1991. Perspectiva de Controle Biológico da Mosca-dos-Chifres com *Onthophagus gazella*. *1º Simpósio Internacional da Mosca-dos-Chifres, Haematobia irritans, Anais, São Paulo, SP - Brasil.*

IBGE, Seção Itu, 1992. Dados de Localização.

Kasai, N.; Schumaker, T. T .S.; Dell'Porto A. & La Salvia, V. 1990. Variação Sazonal de Dípteros Capturados em Armadilhas de Magoon Modificada, em Santana do Parnaíba, Estado de São Paulo. *Revta bras. Ent.* 34:369-380.

Kirk, A. A. 1992. The Effects of Dung Pad Fauna on The Emergence of *Musca tempestiva* (DIP.: MUSCIDAE) from Dung Pads in Southern France. *Entomophaga* 37:507-514

Krebs, J. C. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row, Publishers, New York. 654 p.

- Kunz, S. E.; Hogan, B. F.; Blume, R. R. & Eschle, J. L. 1972. Some Bionomical Aspects of Horn Fly Population in Central Texas. *Environ. Entomol.* 1:565-568.
- Laurence, B. R. 1954. The larval Inhabitants of Cow Pats. *J. Anim. Ecol.* 23:234-260.
- Macqueen, A. & Beirne, B. P. 1974. Insects and Mites Associated with Fresh Cattle Dung in the Southern Interior of British Columbia. *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia*, 71:5-9.
- Macqueen, A. & Beirne, B. P. 1975. Influence of the Other Insects on Production of Horn Fly, *Haematobia irritans*, (DIPTERA, MUSCIDAE) From Cattle Dung in South-Central B. Columbia. *Can. Ent.* 107:1255-1264.
- McAlpine, J. F.; Peterson, B. V.; Shewell, G. E.; Vockeroth, H. I. & Wood D. M. (eds.) 1981. *Manual of Nearctic Diptera*, Vol. I Biosystematic Reserch Institute, Ottawa, Ontario. Monographic no 27. 1332 p.
- Matthiessen, J. N. & Hayles, L. 1983. Sazonal Changes in Characteristics of Cattle Dung as a Resource for an Insect in Southwestern Australia. *Aust. J. Ecol.* 8:9-16.

- Merritt, R. W. & Anderson, J. R. 1977. The Effects of different Pasture and Rangeland Ecosystems on the Annual Dynamics of Insects in Cattle Droppings. *Milgardia* 45: 31-71.
- Miller, R. W. & Pickens, L. G. 1973. Feeding of Coumaphos, Ronnel & Rabon to Dairy Cows: Larvicidal Activity Against House Flies and Effects on Insect Fauna and Biodegradation of Fecal Pats. *J. Econ. Ent.* 66: 1077-1079.
- Mohr, C. O. 1943. Cattle Droppings as Ecological Units. *Ecol. Monogr.* 13: 275-309
- Poorbaugh, J. H.; Anderson, J. R. & Burger, J. F. 1968. The Insect Inhabitants of Undisturbed Cattle Droppings in Northern California. *Calif. Vect. Views* 15: 17-35.
- Povolny, D. 1971. Synantropy, In: Greenberg, B., *Flies and Disease. Vol I Ecology, Classification, and Associations*". Princeton University Press, Princeton, N.J. p. 17-54.
- Pratt, F. C. 1912. Insects Bred Cow Manure. *Can. Ent.* 44: 180- 185.
- Sanders, D. P. & Dobson, R. C. 1966. The Insect Complex Associated with Bovine Manure in Indiana. *Ann. Ent. Soc. Am.* 59: 955-959.

- Sanders, D. P. & Dobson, R. C. 1969. Contributions to the Biology of the Horn fly. *J. Econ. Entomol.* 62:1362-1366 .
- SAS, Institute, Inc., 1986. SAS user's guide: Statistics 6a ed. Cary, North Carolina.
- Schoenly, K. 1983. Arthropods Associated With Bovine And Equine Dung in a Ungrazed Chihuahuan Desert Ecosystem. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76:217-218.
- Valiela, I. 1969a. The Arthropods Fauna of Bovine Dung in Central New York and Sources on Its Natural History. *J. N. Y. Entomol. Soc.* 77:209-220.
- Valiela, I. 1974. Composition, Food Webs and Population Limitation on Dung Arthropod Communities During Invasion and Succession. *Amer. Midl. Nat.* 92: 370- 385.
- Wharton, R. A. & Moon, R .D. 1979. Puparia of Cyclorrhaphous Diptera from Bovine Dung in Open Pasture and Rangeland in the Transition Zone of Western North America. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 72:80-89.
- Waterhouse, D. F. 1974. The Biological Control of Dung, *Sci. Amer.* 230:100-109.

Watts K.J. & Combs R.L. 1977a. Sazonal Abundance During the Summer Months of Some Cattle. *Environ. Entomol.* 6:823-826.

Watts, K. J. & Combs, R. L. 1977b. Parasites of *Haematobia irritans* and Other Flies Breeding in Bovine Feces in Northeast Mississippi. *Environ. Entomol.* 6:823-826.

**ANEXOS:**

8.1 FIGURAS DAS ASAS DE SPHAEROCERIDAE

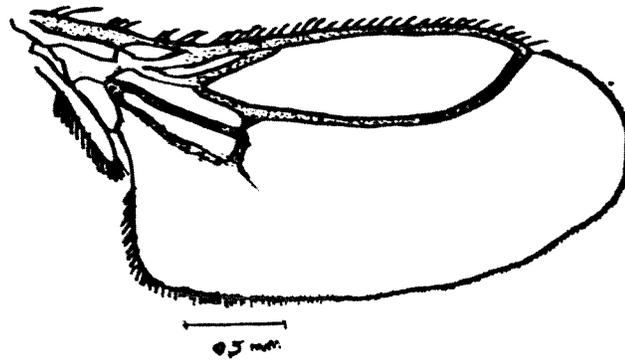


Fig. XII— Asa esquerda de SPHAEROCERIDAE SP 1

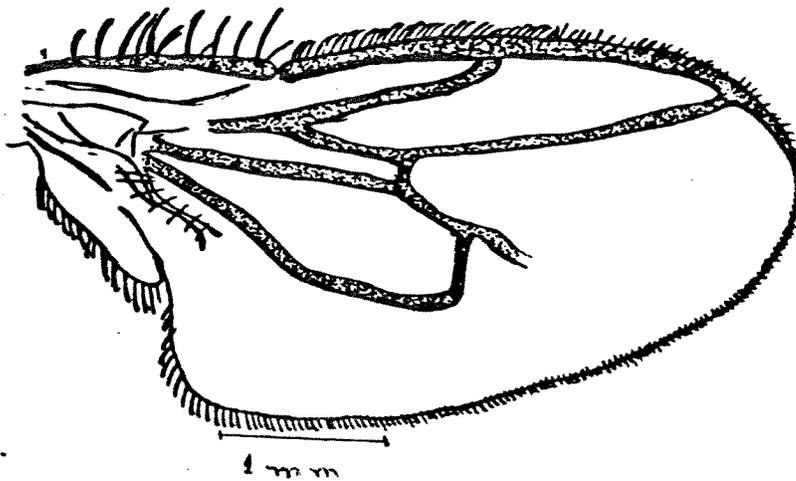


Fig.X — Asa esquerda de SPHAEROCERIDAE SP 2.

Continuação...

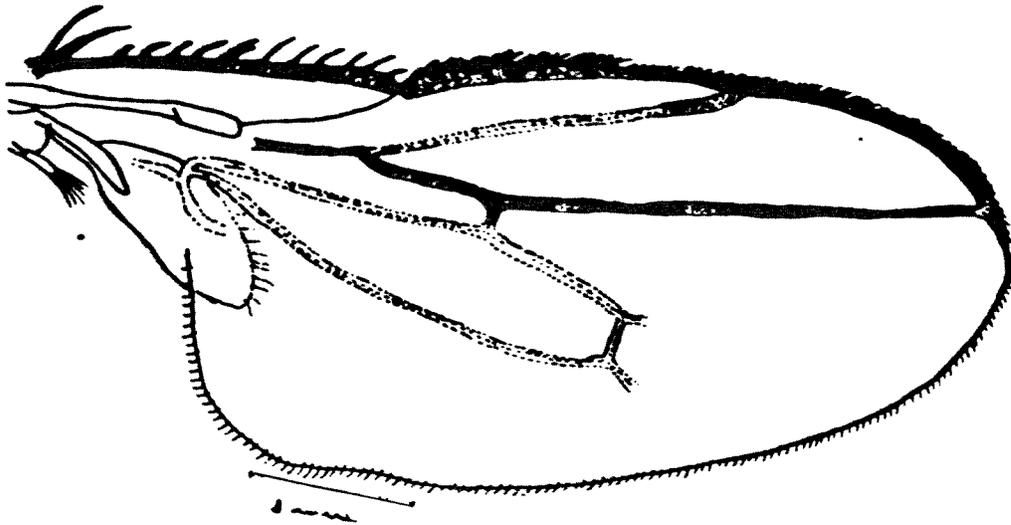


Fig. X - Asa esquerda de SPHAEROCERIDAE SP 3

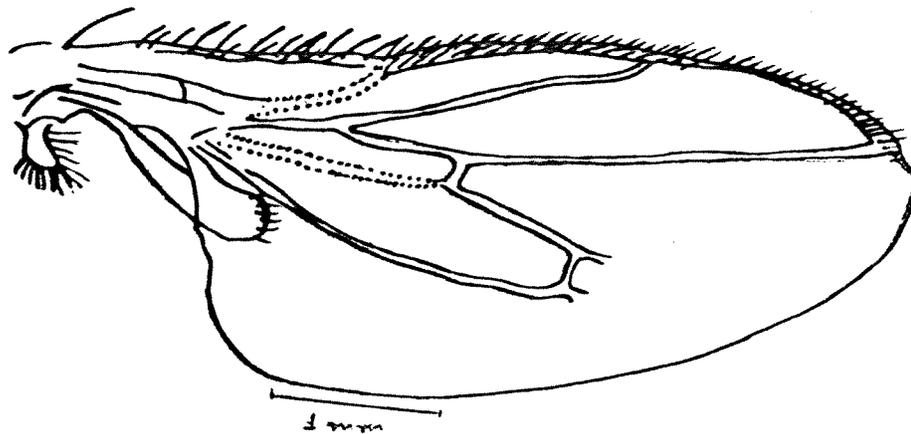
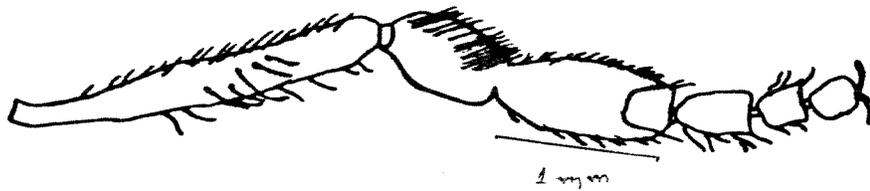


Fig. X - Asa esquerda e Pata anterior de SPHAEROCERIDAE SP4

Continuação...

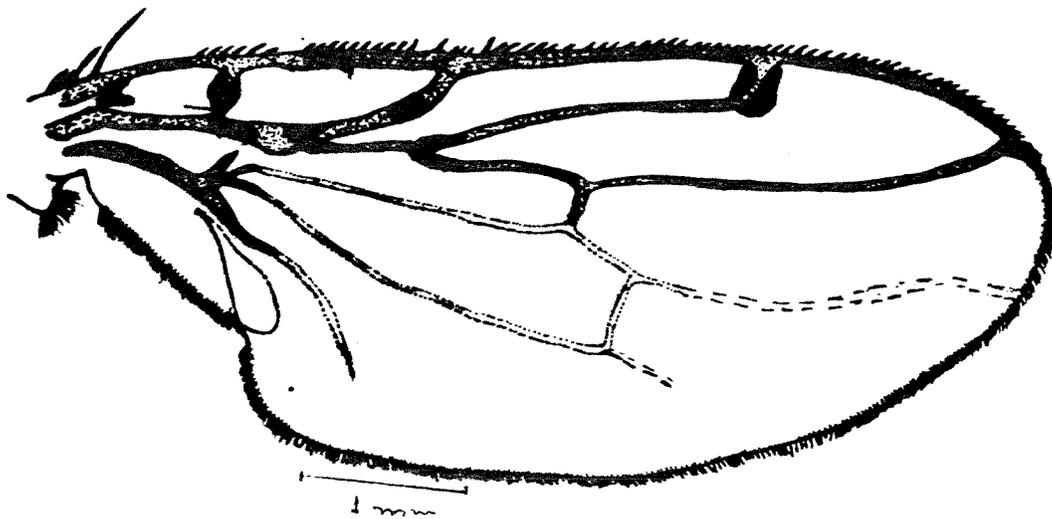


Fig. X - Asa esquerda de SPHAEROCERIDAE SP 5

**TABELA I.- FAMILIAS COLETADAS MENSALMENTE, NA REGIAO DE ITU, S.P.  
 NO PERIODO DE MAIO DE 1990 A ABRIL DE 1991:**

---

<b>MES</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>MAIO</b>	<b>CECIDOMYIDAE</b>	<b>12</b>
	<b>MUSCIDAE</b>	<b>59</b>
	<b>SARCOPHAGIDAE</b>	<b>08</b>
	<b>SEPSIDAE</b>	<b>67</b>
	<b>SPHAEROCERIDAE</b>	<b>69</b>
<b>JUNHO</b>	<b>MUSCIDAE</b>	<b>15</b>
	<b>SARCOPHAGIDAE</b>	<b>22</b>
	<b>SPHAEROCERIDAE</b>	<b>09</b>
<b>JULHO</b>	<b>EMPIDIDAE</b>	<b>03</b>
	<b>MUSCIDAE</b>	<b>07</b>
	<b>SARCOPHAGIDAE</b>	<b>04</b>
	<b>SCATOPSIDAE</b>	<b>13</b>
	<b>SPHAEROCERIDAE</b>	<b>12</b>
	<b>TIPULIDAE</b>	<b>16</b>

---

Continuação...



	DROSOPHILIDAE	03
	EMPIDIDAE	124
	MUSCIDAE	129
	PHORIDAE	13
AGOSTO	SARCOPHAGIDAE	06
	SCATOPSIDAE	149
	SEPSIDAE	66
	SPHAEROCERIDAE	41
	STRATIOMYIDAE	03
	EMPIDIDAE	34
	MUSCIDAE	85
	SCATOPSIDAE	13
SETEMBRO	SEPSIDAE	26
	SPHAEROCERIDAE	09
	STRATIOMYIDAE	03
	TIPULIDAE	61



Continuação...

---

	DROSOPHILIDAE	01
	EMPIDIDAE	03
	MUSCIDAE	44
OUTUBRO	PHORIDAE	03
	SEPSIDAE	221
	SPHAEROCERIDAE	93
	STRATIOMYIDAE	08
	SEPSIDAE	351
NOVEMBRO	SCATOPSIDAE	02
	SPHAEROCERIDAE	17
	TIPULIDAE	34
DEZEMBRO	EMPIDIDAE	06
	MUSCIDAE	28
	SEPSIDAE	199

---

Continuação . . .

1991

---

	MUSCIDAE	16
JANEIRO	SARCOPHAGIDAE	59
	SEPSIDAE	441
	SPHAEROCERIDAE	03
	MUSCIDAE	03
FEVEREIRO	SARCOPHAGIDAE	22
	SEPSIDAE	29
	SPHAEROCERIDAE	13
	STRATIOMYIDAE	02
	MUSCIDAE	14
MARÇO	SEPSIDAE	224
	SPHAEROCERIDAE	56
	CERATOPOGONIDAE	241
	MUSCIDAE	92
ABRIL	SCIAIRIDAE	20
	SEPSIDAE	107
	SPHAEROCERIDAE	36

---

TABELA 11- MÉDIAS DAS TEMPERATURAS MÁXIMA E MÍNIMA (Co) E  
 PLUVIOSIDADE TOTAL (mm), NA REGIAO DE ITU, SP., EM 1990:

MÊS	SEMANA	MAXIMA	MINIMA	CHUVA
MAIO	I	20,3	*	*
	II	*	*	*
	III	18,2	*	*
	IV	17,2	*	*
	V	23,0	*	*
JUNHO	I	26,4	11,1	17,0
	II	22,8	13,0	0,0
	III	21,9	11,4	31,3
	IV	21,6	7,0	0,0
	V	24,0	12,5	1,0
JULHO	I	26,1	12,8	16,0
	II	17,5	10,2	9,1
	III	21,4	13,8	25,0
	IV	17,7	12,4	25,0
	V	24,0	11,1	0,0
AGOSTO	I	23,3	10,1	0,0
	II	26,4	11,1	0,0
	III	26,2	15,2	104,0
	IV	22,3	13,4	20,0
	V	24,0	11,0	0,0
SETEMBRO	I	24,5	14,8	12,0
	II	26,7	13,8	52,0
	III	28,0	12,9	0,0
	IV	23,0	13,3	34,0
	V	22,0	*	0,0
OUTUBRO	I	28,0	17,0	9,0
	II	32,7	20,0	26,1
	III	24,4	17,8	82,4
	IV	29,0	20,8	0,0
	V	32,1	19,0	0,0
NOVEMBRO	I	30,0	19,0	20,0
	II	31,7	19,4	83,4
	III	33,6	20,4	73,0
	IV	31,2	19,0	13,5
	V	31,0	17,7	0,0

Continuação...

MÉDIAS DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS (Co) E  
PLUVIOSIDADE (mm), DA REGIÃO DE ITU, SP., EM 1991

MÊS	SEMANA	MAXIMA	MINIMA	CHUVA
DEZEMBRO	I	33,5	20,0	30,5
	II	28,1	19,2	253,4
	III	31,7	17,3	24,8
	IV	32,6	17,7	0,0
	V	29,0	15,0	12,0
JANEIRO	I	29,5	17,8	26,6
	II	30,5	19,2	59,6
	III	29,4	19,7	123,4
	IV	29,7	19,5	190,2
	V	29,0	20,1	4,7
FEVEREIRO	I	30,0	20,2	149,0
	II	29,1	19,6	203,0
	III	30,1	20,1	23,7
	IV	30,5	18,4	0,0
MARÇO	I	27,4	19,6	211,8
	II	30,1	19,8	44,0
	III	28,8	19,9	35,5
	IV	27,0	18,4	177,8
	V	22,9	17,8	68,7
ABRIL	I	28,4	18,3	12,4
	II	29,3	21,3	30,8
	III	26,2	16,2	54,2
	IV	25,6	15,9	142,6
	V	25,5	16,0	1,0
MAIO	I	25,8	18,2	11,8
	II	23,8	20,2	6,5
	III	24,8	15,7	50,5
	IV	26,9	15,7	0,0
JUNHO	I	26,5	11,1	0,0
	II	24,0	13,2	5,0
	III	25,9	12,1	22,6
	IV	25,3	15,6	109,6

Continuação...

MÉDIAS DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS, MÍNIMAS (Co) E  
PLUVIOSIDADE (mm), NA REGIÃO DE ITU SP. EM 1991

---

JULHO	I	23,9	13,1	0,0
	II	24,3	9,4	0,0
	III	21,0	13,1	47,4
	IV	23,7	13,5	0,3
	V	25,9	10,9	0,0
AGOSTO	I	24,4	11,9	0,0
	II	24,7	14,2	0,0
	III	25,8	15,0	0,0
	IV	29,0	15,6	0,0
SETEMBRO	I	27,0	12,0	0,0
	II	29,3	12,5	0,0
	III	26,8	14,9	24,7
	IV	24,0	13,9	29,4
OUTUBRO	I	21,3	15,6	2,4
	II	23,2	14,5	143,9
	III	31,6	16,4	1,2
	IV	30,8	18,0	0,0
	V	28,5	16,8	0,0
NOVEMBRO	I	29,4	17,1	0,0
	II	29,8	17,8	67,0
	III	32,4	16,4	12,0
	IV	31,2	17,1	21,5
DEZEMBRO	I	31,6	*	34,1
	II	30,1	*	237,5
	III	28,7	*	171,7
	IV	31,7	*	59,5

---

MEDIAS DAS TEMPERATURAS MAXIMAS, MINIMAS (°C)

PLUVIOSIDADE (mm) NA REGIAO DE ITU, SP., EM 1992:

---

MES	SEMANA	MAXIMA	MINIMA	CHUVA
JANEIRO	I	30,7	*	23,4
	II	27,5	*	80,2
	III	27,2	*	2,0
	IV	29,9	*	13,8
	V	32,7	20,6	78,9
FEVEREIRO	I	30,1	20,8	107,7
	II	31,6	19,5	34,8
	III	32,2	18,5	0,0
	IV	28,4	19,7	60,1
MARÇO	I	29,7	18,4	71,9
	II	31,7	18,9	45,4
	III	28,2	19,6	25,4
	IV	28,5	20,7	32,8
ABRIL	I	29,2	18,5	24,3
	II	25,9	17,0	10,2
	III	29,4	12,6	21,0
	IV	23,1	16,2	14,8

---

(\*Fonte: Delegacia agricola de Itu.

\* falta de dados.

MARCANTE, OU QUE FORAM POUCO ABUNDANTES, NA REGIÃO  
DE ITU, DE MAIO DE 1991 A ABRIL 1992.

FAMILIAS	SOL	SOMBRA	AGUA
CECIDOMYIDAE	61	25	-
CERATOPOGONIDAE <i>Forcipomyia spp</i>	635	274	31
DOLICHOPODIDAE	03	-	-
EMPIDIDAE	33	154	06
EPHYDRIDAE	03	-	-
MILLICHIIDAE <i>Milichiela spp</i>	65	67	13
PHORIDAE	14	48	06
PSYCHODIDAE	754	09	-
SCATOPSIDAE	31	268	137
SCIARIDAE	553	69	
STRATIOMYIDAE <i>Sargus spp</i> <i>Microchrysa spp</i>	272	472	91
TACHINIDAE	03	18	07
TIPULIDAE	154	661	147

TABELA IV- ESPÊCIAS DE SEPSIDAE QUE SE CRIARAM EM FEZES BOVINAS, NA REGIÃO DE ITÛ, NO PERÍODO DE 1991 A 1992, DE ACORDO COM O LOCAL DE COLETA.

ESPÊCIAS	SOL	SOMBRA	ÁGUA	TOTAL
<i>P. furcata</i>	407	101	146	654
<i>P. insularis</i>	2797	626	149	3572
<i>P. pusio</i>	329	302	241	872
<i>P. scabra</i>	272	96	353	721

ESPÊCIAS DE MUSCIDAE QUE SE CRIARAM EM FEZES BOVINAS, NA REGIÃO DE ITÛ, NO PERÍODO DE 1991 A 1992, DE ACORDO COM O LOCAL DE COLETA.

ESPÊCIE	SOL	SOMBRA	ÁGUA	TOTAL
<i>B. debilis</i>	723	148	397	1368
<i>B. sp</i>	512	172	426	1146
<i>B. bipuncta</i>	117	54	41	212
<i>C. geminata</i>	12	07	08	26
<i>C. rescita</i>	596	729	478	1793
<i>M. concacata</i>	14	21	00	35

Continuação...

ESPÉCIES DE SPHAEROCERIDAE QUE SE CRIARAM EM FEZES  
BOVINAS, NA REGIÃO DE ITU, SP. NO PERÍODO DE  
1991 A 1992 DE ACORDO COM O LOCAL DE COLETA.

ESPÉCIES	SOL	SOMBRA	AGUA	TOTAL
SP 1	79	78	44	201
SP 2	731	313	450	1484
SP 3	51	10	51	102
SP 4	87	71	28	186
SP 5	11	00	14	25

ESPÉCIES DE SARCOPHAGIDAE QUE SE CRIARAM EM FEZES  
BOVINAS,, NA REGIÃO DE ITU, SP. NO PERÍODO DE  
1991 A 1992, DE ACORDO COM O LOCAL DE COLETA

ESPÉCIES	LOCALIZAÇÃO			TOTAL
	SOL	SOMBRA	AGUA	
<i>H. terminalis</i>	26	00	05	31
<i>O. thornax</i>	128	28	177	333
<i>O. diana</i>	16	09	24	49
<i>O. avuncula</i>	11	00	02	13
<i>R. belforti</i>	37	05	17	59
<i>Sarcophagula</i> spp	238	24	198	460

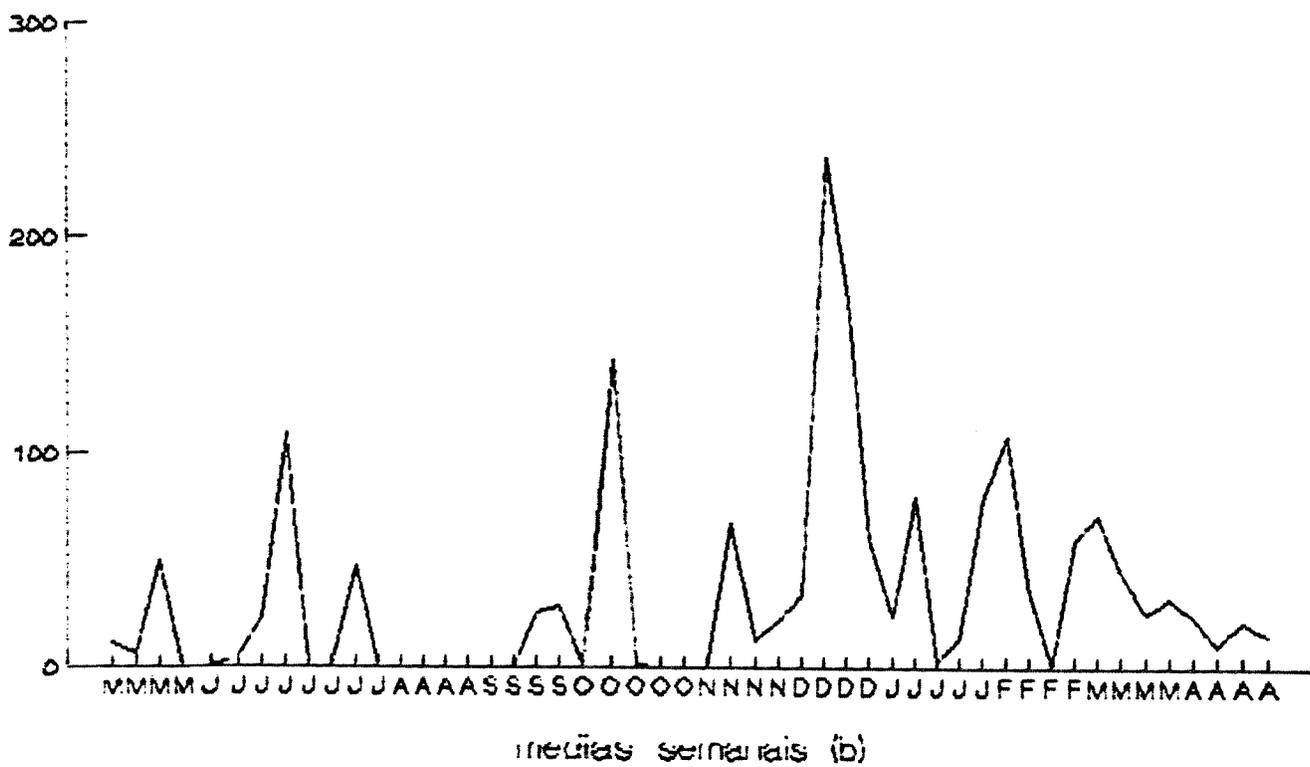
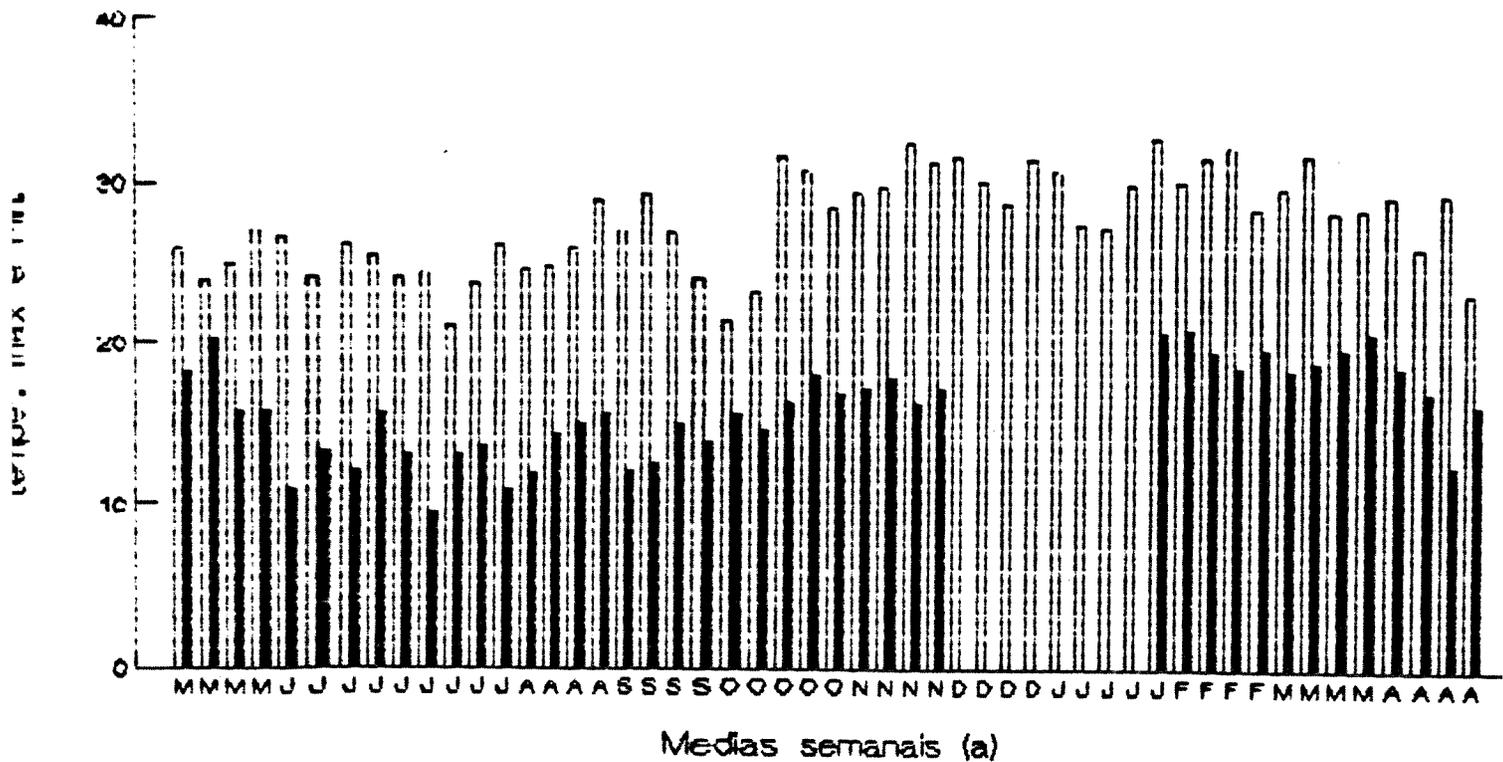


Figura V2- Temperatura (a) e Pluviosidade (b) de Maio de 1990 a Abril de 1991, na região de Itu, SP.

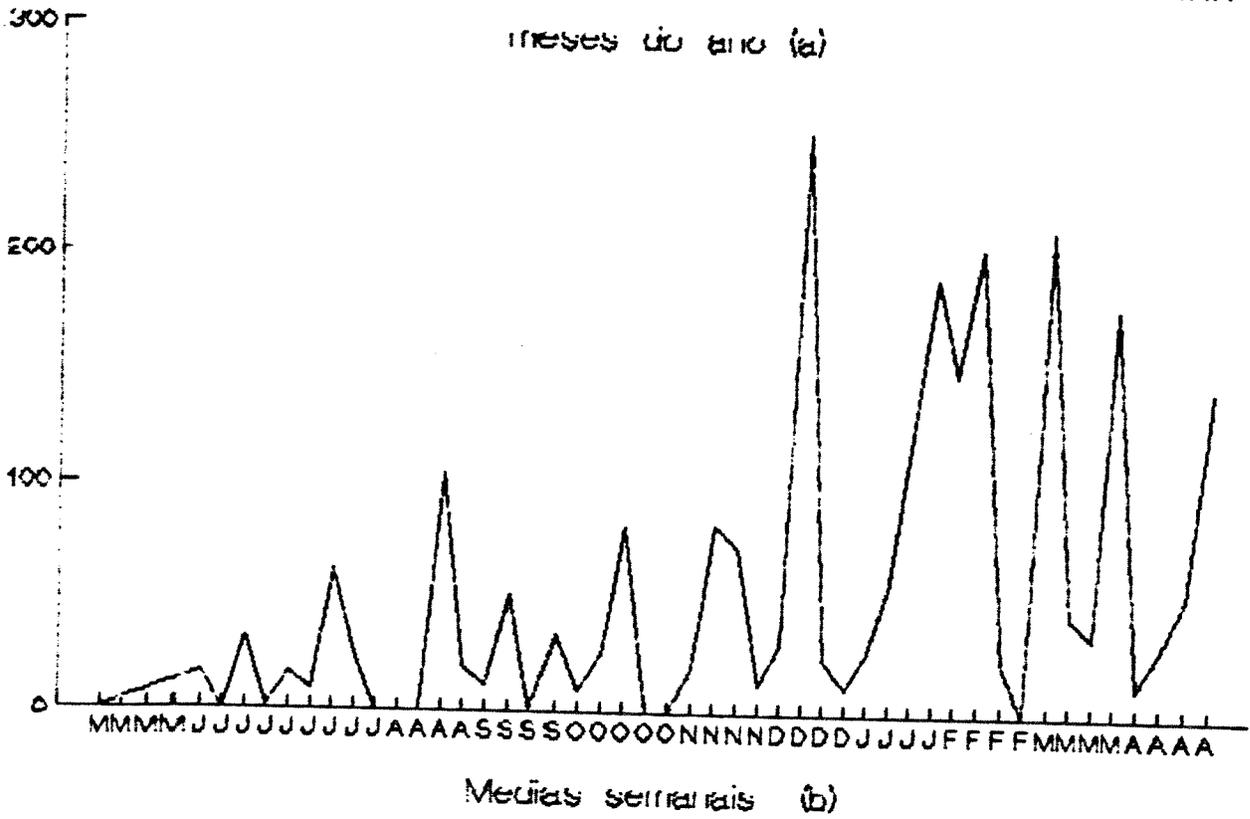
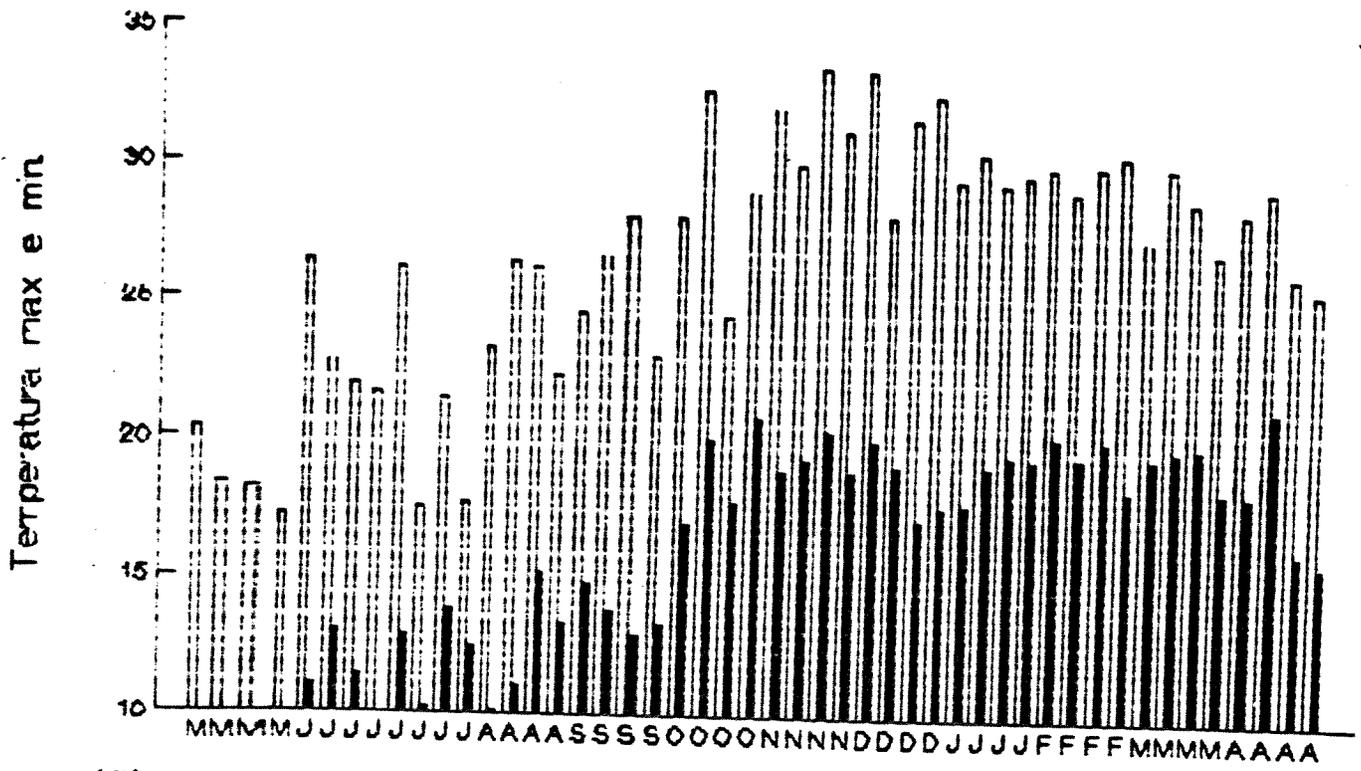


Figura VII - Temperatura (a) e Pluviosidade (b) de Maio de 1991 a Abril de 1992, na região de Itu, SP.