

VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE ALGUMAS ESPÉCIES E GRUPOS DE *DROSOPHILA* (DIPTERA) EM DUAS RESERVAS DE MATAS ISOLADAS, NAS VIZINHANÇAS DE MANAUS (AMAZONAS, BRASIL)*

Marlúcia Martins **

RESUMO. Coletas de *Drosophila* foram feitas com iscas em duas ilhas de floresta primária, nas proximidades de Manaus (Amazonas, Brasil) e na região recém-desmatada que lhes é circunvizinha. Algumas das espécies foram predominantes em um ou outro tipo de ambiente. Locais com diferentes graus de perturbação por desmatamento apresentaram-se distintos com relação à ordem de abundância das espécies mais frequentes. As alterações na abundância das espécies ao longo do tempo foram irregulares especialmente em áreas perturbadas e não mostraram relação direta com as alterações sazonais (chuva e seca). Algumas das espécies mais frequentes demonstraram variação independente em abundância sugerindo respostas diferenciais às condições ambientais.

ABSTRACT. Collections were made of *Drosophila* species from two "islands" of primary forest and from recently deforested adjacent areas near Manaus, Brazil. The relative abundance of these species varied from one type of habitat to another. Localities with different degrees of disturbance due to deforestation were distinct with regard to the order of abundance of the most common species. Changes in species' abundance over time were irregular, especially in disturbed areas, and showed no direct relation to seasonal variation in rain fall. Some of the most common species showed independent variation in abundance, suggesting different responses to environmental conditions.

* Este trabalho corresponde à publicação nº 21 da série do projeto "Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais" e foi realizado com o apoio do convênio INPA/WWF e do CNPq. Extraído da tese de Mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ecologia, do INPA/FUA (Manaus-AM).

** Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi, CNPq/MCT.

INTRODUÇÃO

A maneira pela qual populações de *Drosophila* são reguladas na natureza não é bem conhecida. Malogolowkin-Cohen *et al.* (1979) indicam para populações estudadas em Israel, haver uma correlação entre suas flutuações e as variáveis ambientais de temperatura e umidade. O mesmo foi encontrado por Dobzhansky & Pavan (1950), Belo e Oliveira Filho (1978) e Valente (1984), para populações estudadas no Sul do Brasil. No entanto, essa correlação não foi encontrada nas coleções de Dobzhansky & Pavan (1950), em área de mata tropical na região Norte do Brasil (AM, PA e AC). Jaenike (1978 a, b) estudando a abundância local e flutuações de populações de *Drosophila*, nos E.U.A., sugeriu que não apenas os fatores físicos de meio, mas também interações competitivas e principalmente variações na disponibilidade de alimento seriam responsáveis pelas alterações temporais do tamanho populacional das espécies. A competição é, potencialmente, um importante fator limitante da distribuição e abundância de espécies. Já se observou, em estudos de *Drosophila* em laboratório, que variações nas condições do meio de cultura (pH, temperatura, umidade) podem alterar a probabilidade de coexistência entre duas espécies (Ayala *et al.*, 1974). Em culturas multiespecíficas, diferentes combinações de exclusão e coexistência podem ocorrer, dependendo da combinação de espécies utilizada e das condições ambientais em que os experimentos são desenvolvidos (Budnik & Brncic, 1974; Richmond *et al.*, 1975). A coexistência entre espécies competidoras é explicada por mecanismos de especialização alimentar e repartição do habitat (MacArthur & Levins, 1964, 1967). Na natureza, no entanto, a interação torna-se complexa. Observações de campo indicam que as drosófilas possuem grande eficiência na utilização dos recursos e portanto potencial de competição por alimentos. No entanto, a formação de assembléias multiespecíficas sobre um mesmo substrato é uma das características ecológicas mais peculiares ao gênero.

Pavan *et al.*, (1959) e Lachaise (1974 a, b, 1979) encontraram diferenças nos períodos de atividade entre espécies simpátricas, em relação à hora do dia e à fase de decomposição do fruto colonizado. Diferenças de atratividade em iscas colocadas em várias alturas também foram observadas por Lachaise (1975) e por Kratz *et al.*, (1982). A especialização de habitat em *Drosophila* foi discutida recentemente na literatura, principalmente com relação à seleção de habitat ocorrendo intraespecificamente (p. ex. Taylor & Powell, 1978, 1982). Algumas evidências de preferência de determinadas espécies por certos habitats, foram assinaladas ainda por outros autores (David, 1979; Schorrock, 1975; Lachaise 1974 a, 1975).

A alta sensibilidade a pequenas modificações no ambiente e a rapidez de resposta em termos de crescimento populacional, inerentes às drosófilas, facilitam sua utilização em estudos de comunidades. Neste trabalho, a partir da observação dos padrões de variação da abundância de espécies, comparam-se as comunidades de *Drosophila* de duas ilhas de floresta primária, de tamanhos diferentes, e do cinturão de desmatamento localizado entre elas. As comparações

são feitas em relação aos possíveis efeitos de perturbação produzida pelo desmatamento e ilhamento da mata sobre essas populações.

MATERIAL E MÉTODOS

As ilhas de mata

As ilhas de mata onde o estudo foi realizado são remanescentes de um desmatamento de floresta primária para a implantação de um projeto agropecuário. Fazem parte do conjunto de parcelas experimentais do Projeto "Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais" realizado cooperativamente pelo INPA-CNPq e "World Wildlife Fund-USA" (ver Lovejoy *et al.*, 1984); localizam-se a aproximadamente 80 km ao Norte de Manaus (AM) (2° 30'N 59° 50'W). A ilha maior possui área de 10 ha; a menor, de 1 ha. A distância entre as duas ilhas de floresta é aproximadamente 500 m e ambas apresentam relevo pouco acidentado e estão localizadas na área pertencente à fazenda Esteio.

A coleta

Os dados sobre abundância das espécies de *Drosophila* foram obtidos através de coletas mensais, feitas entre junho de 1981 e março de 1983 e realizadas em 5 locais: (I) área central de reserva de 10 ha; (II) reserva de 1 ha; (III) área periférica da reserva de 10 ha; (IV) área marginal, no cinturão de proteção da reserva de 10 ha; (V) local desmatado entre as duas reservas. Em cada um destes locais foram estabelecidos 9 pontos de coleta, separados, 20 m entre si, em espaçamento regular de forma quadrangular. Em cada um desses pontos foram colocadas iscas de banana distribuídas em recipientes de alumínio de aproximadamente 1 litro, depositados sobre o solo. A coleta foi feita com rede entomológica, mensalmente, por 2 dias consecutivos, a partir de 24 horas após sua colocação, e o material guardado em álcool 70% para posterior identificação.

Foram aplicadas aos dados de abundância, análises de variância de 2 fatores sem replicações (Sokal & Rohlf, 1981) usando-se como fator fixo os locais de estudo, e como fatores casuais os meses de coleta.

RESULTADOS

1. Abundância absoluta de *Drosophila* nas iscas

A maior abundância das espécies de *Drosophila* na região estudada deu-se em junho e julho de 1981, na reserva de 1 ha e na periferia e margem da reserva de 10 ha. No centro da reserva de 10 ha, a maior abundância ocorreu em outubro de 1982. Na região desmatada, os picos ocorreram em outubro de 1981 e março de 1982 (fig. 1). Note-se, no entanto, que há em todos os habitats, uma correspondência nos picos de abundância ou seja, quando a quantidade de drosófilas aumenta, isto ocorre em todos os locais. A análise de variância, aplicada

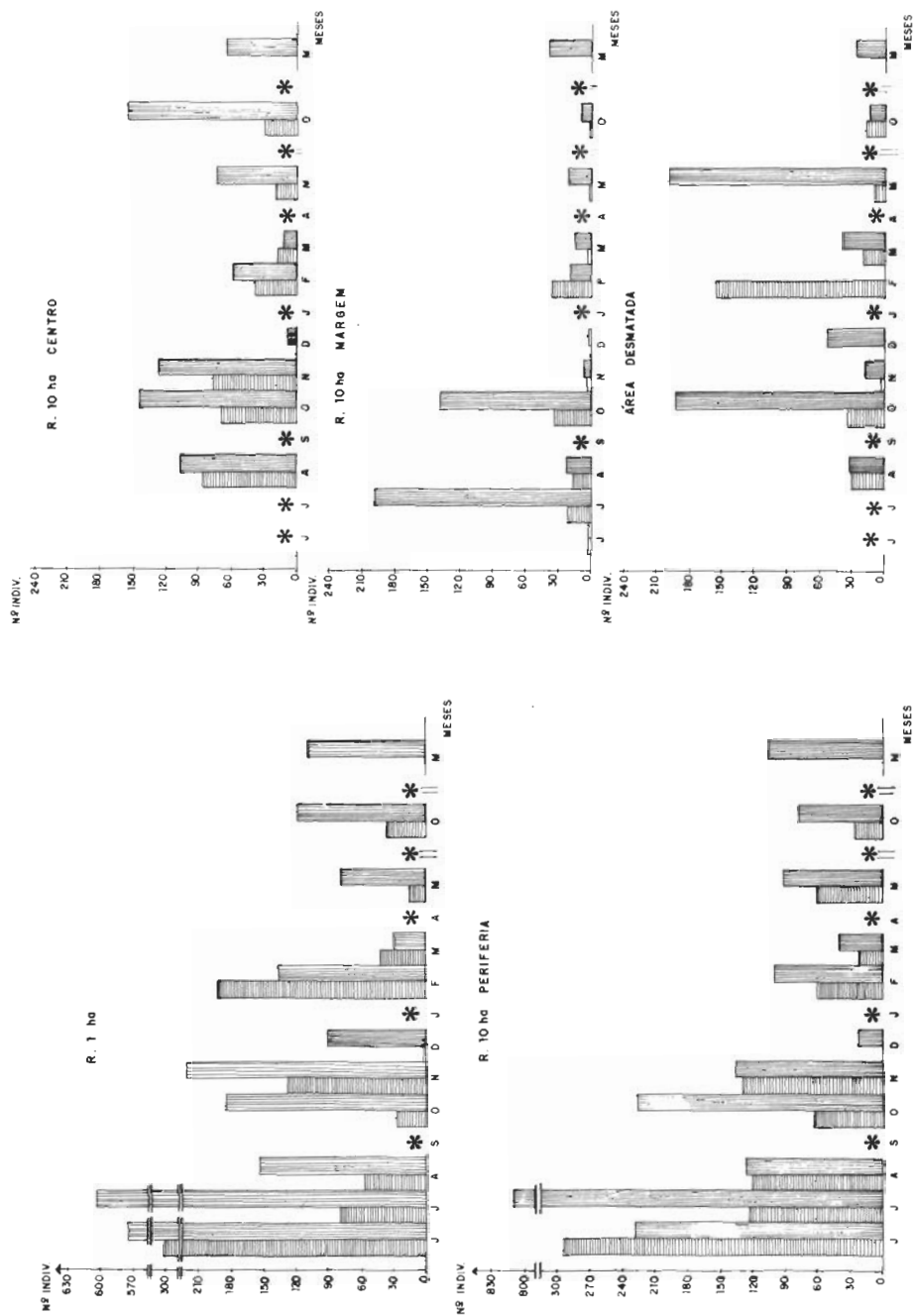


FIGURA 1 — Abundância em números absolutos do gênero *Drosophila*. As barras hachuradas verticalmente correspondem ao total de indivíduos coletados no primeiro dia e as hachuradas com traços horizontais ao número total de indivíduos coletados no segundo dia.

ao total de *Drosophila* coletado nos cinco locais, em amostras do 1º e 2º dias, respectivamente não revela diferenças em abundância entre os habitats, mas é significativa a variação entre as amostras mensais ($P < 0,05$ para o 1º dia e $P < 0,01$ para o 2º dia) (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 — *Análise de variância de dois fatores sem replicações (Sokal & Rohlf, 1981: 364) para diferenças na abundância absoluta entre habitats e meses de coleta de indivíduos do gênero Drosophila atraídos a isca de banana, usando dados para iscas com 1 dia de exposição.*

Fontes de Variação	DF	SQ	F
Habitats	4	6.571,26	1.07 NS
Datas	6	33.429,94	3,62 *
Erro	24	36.938,34	
Total	34	76.937,54	

* $P < 5\%$

NS — Não significativo

Tabela 2 — *Análise de variância de dois fatores sem replicações (Sokal & Rohlf, 1981: 364) para diferenças na abundância absoluta entre habitats e meses de coleta de indivíduos do gênero Drosophila atraídos a isca de banana, usando dados para iscas com 2 dias de exposição.*

Fontes de Variação	DF	SQ	F
Habitats	4	1.438,635	0.98 NS
Datas	7	14.740,190	5,75 ***
Erro	28	10.256,485	
Total	39	26.435,310	

*** Significativo a nível de 0,1%;

NS — Não significativo

2. Abundância absoluta e relativa das espécies e grupos de espécies mais frequentes.

As abundâncias absolutas e relativas das espécies e grupos de espécies de *Drosophila*, com frequência total igual ou maior que 1% são apresentadas para os cinco habitats na figura 2 (A - G).

O subgrupo *willistoni* (fig. 2A) representado nessas coletas por 4 espécies: *D. willistoni*, *D. paulistorum*, *D. equinoxialis* e *D. tropicalis*, embora presente em todos os locais de amostragem, é marcadamente, menos abundante nos habitats mais abertos (locais IV e V). As frequências relativas mostram a mesma tendência, mas não de forma tão pronunciada. Existe considerável variação nas

abundâncias absolutas entre os meses, mas pouca variação nas relativas. No decorrer do estudo parece haver um ligeiro decréscimo na importância do subgrupo *willistoni* na área da mata, e um leve aumento na área desmatada. O subgrupo *sturtevantii* e *D. malerkotliana* (fig. 2, B e C), presentes em todos os locais, apresentam vários picos de abundâncias absolutas e relativas nos habitats e meses de coleta. *D. cardini* e *D. latifasciaeformis* (fig. 2, D e E), freqüentes nas áreas abertas, apresentam picos de abundância em outubro de 1981 e fevereiro e outubro de 1982, além de maio de 82, apenas para *D. cardini*. *D. nebulosa* foi mais abundante nas áreas abertas (fig. 2F). Seus picos coincidem nos diferentes habitats e as maiores abundâncias ocorrem nos meses de julho e outubro. O grupo *tripunctata* aparece em baixas freqüências em todos os habitats e é especialmente raro na área desmatada. Um aumento relativo de importância do grupo pode ser verificado nos meses de novembro e dezembro na reserva de 10 ha na margem e centro respectivamente (fig. 2G).

Os resultados da análise de variância aplicada aos dados estão apresentados nas tabelas 3 e 4 seguindo as recomendações de Sokal & Rohlf (1981). Nos dados de freqüência absoluta foi usada a transformação $\sqrt{x + 1}$ e com os de freqüência relativa a transformação \sqrt{P} .

Tabela 3 — Valores de F e nível de probabilidade (P) da análise de variância de 2 fatores sem replicações (Sokal & Rohlf, 1981) testando diferenças na abundância relativa e absoluta entre meses e habitats para as espécies e grupos de *Drosophila* que alcançaram freqüência total maior que 15 nas coletas com iscas de banana. Resultados para análises das coletas feitas em isca com 1 dia de exposição.

	MESES				HABITATS			
	Freqüência absoluta		Freqüência relativa		Freqüência absoluta		Freqüência relativa	
	F	P	F	P	F	P	F	P
<i>D. cardini</i>	3,13*	1%	1,47	10%	3,33*	2,5%	6,53*	0,1%
<i>D. latifasciaeformis</i>	1,89	10%	2,32	15%	1,78	10%	4,15*	1%
<i>D. malerkotliana</i>	1,50	10%	1,50	10%	1,13	25%	1,75	10%
<i>D. nebulosa</i>	2,09*	5%	6,78*	1%	2,05	10%	3,08*	2,5%
Subgrupo <i>sturtevantii</i>	5,79*	0,1%	1,18	25%	3,61*	1%	0,73	50%
Grupo <i>tripunctata</i>	10,06*	0,1%	1,66	10%	6,84*	0,1%	3,35*	2,5%
Grupo <i>willistoni</i>	3,91*	5%	2,44*	5%	10,11*	0,1%	7,43*	0,1%

* Valor significativo ao nível indicado

Tabela 4 — Valores de *F* e nível de probabilidade (*P*) da análise de variância de 2 fatores sem replicações (Sokal & Rohlf, 1981) testando diferenças na abundância relativa e absoluta entre meses e habitats para as espécies e grupos de *Drosophila* que alcançaram frequência total maior que 1% nas coletas com iscas de banana. Resultados para análises das coletas feitas com isca com 2 dias de exposição.

	MESES				HABITATS			
	Frequência absoluta		Frequência relativa		Frequência absoluta		Frequência relativa	
	F	P	F	P	F	P	F	P
<i>D. cardini</i>	2,65*	2,5%	1,06	25%	4,54*	0,5%	3,88*	1%
<i>D. latifasciaeformis</i>	3,59*	0,5%	1,5	10%	3,51*	1%	12,26*	0,1%
<i>D. malerkotliana</i>	3,58*	0,5%	1,42	10%	1,95	10%	1,63	10%
<i>D. nebulosa</i>	2,36*	5%	3,00*	1%	7,47*	0,1%	2,94*	2,5%
Subgrupo <i>sturtevantii</i>	3,58*	0,5%	4,06*	0,1%	2,36*	0,5%	1,74	10%
Grupo <i>tripunctata</i>	2,26	25%	1,0	25%	1,29	25%	0,72	50%
Subgrupo <i>willistoni</i>	4,57*	0,1%	0,79	50%	13,69*	0,1%	13,69*	0,1%

* Valor significativo ao nível indicado

3. Variação Temporal

A variação temporal da abundância absoluta de *D. cardini* e das espécies dos subgrupos *willistoni* e *sturtevantii* foi significativa tanto para os dados do primeiro, quanto para os do segundo dia de coleta. O grupo *tripunctata* só registrou diferenças nas amostras de primeiro dia, provavelmente em função de, na maioria dos meses, o grupo ter sido coletado apenas nessas amostras. *D. latifasciaeformis* e *D. nebulosa* só mostraram variação significativa nas amostras do 2º dia de coleta, possivelmente devido a baixa frequência destas espécies nas amostras do 1º dia. Todas as espécies examinadas apresentaram flutuações temporais significativas em suas abundâncias absolutas durante o estudo.

Com exceção do subgrupo *sturtevantii* (no 2º dia), do subgrupo *willistoni* (no 1º dia), e *D. nebulosa* (em ambos os dias de coleta) as espécies não apresentaram flutuações temporais significativas em suas abundâncias relativas durante os meses de coleta. Esse resultado sugere que uma boa parte das espécies tende a flutuar em conjunto em relação a sua presença em iscas, talvez devido a respostas semelhantes às condições meteorológicas nos dias de amostragem. Entretanto, apesar deste possível efeito, a variação significativa nos 3 táxons mencionados é indicativa de respostas particulares de algumas das espécies destas comunidades.

SUBGRUPO WILLISTONI

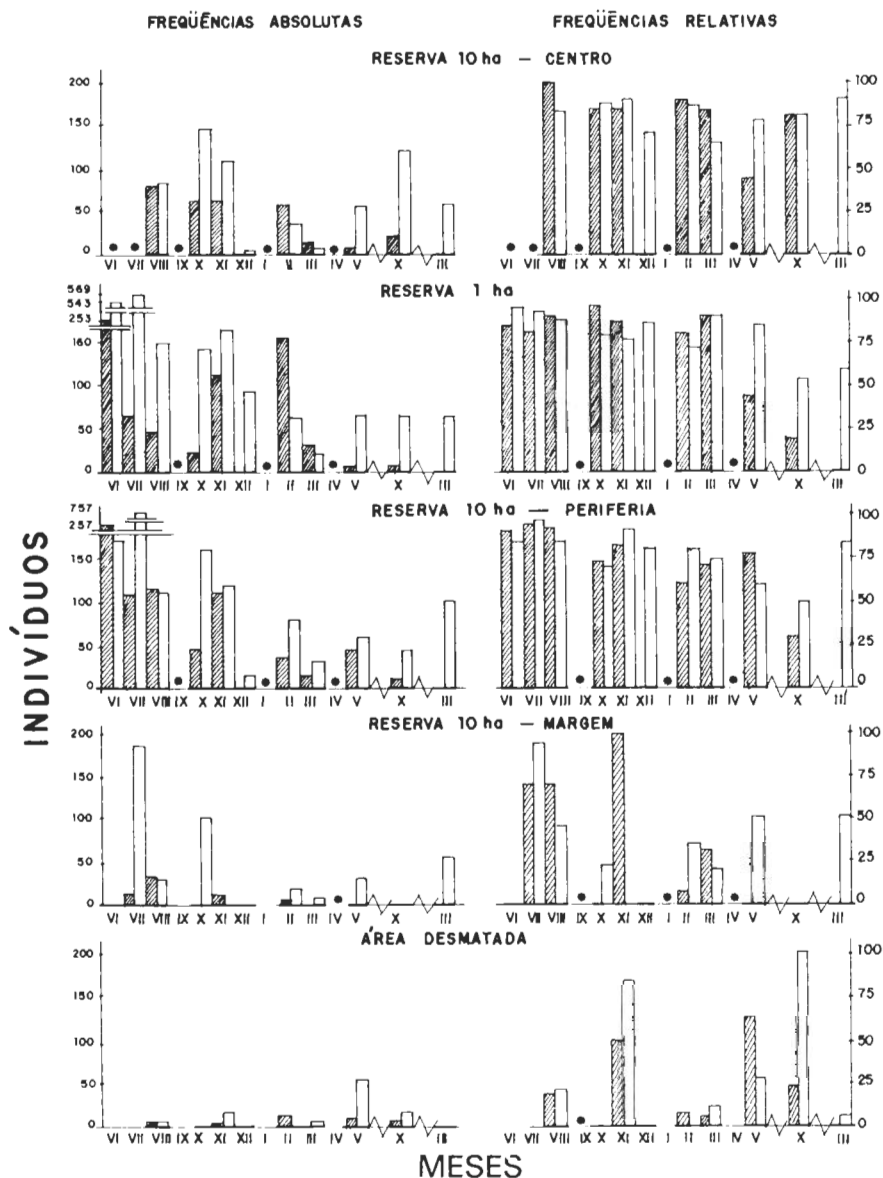


FIGURA 2A — Abundância dos táxons de *Drosophila* nos diferentes locais. Freqüência absoluta e relativa de indivíduos coletados a cada mês. As barras claras correspondem a amostras do 1º dia de coleta e as hachureadas às do 2º dia. A ausência de coleta está assinalada com asterisco.

SUBGRUPO STURTEVANTI

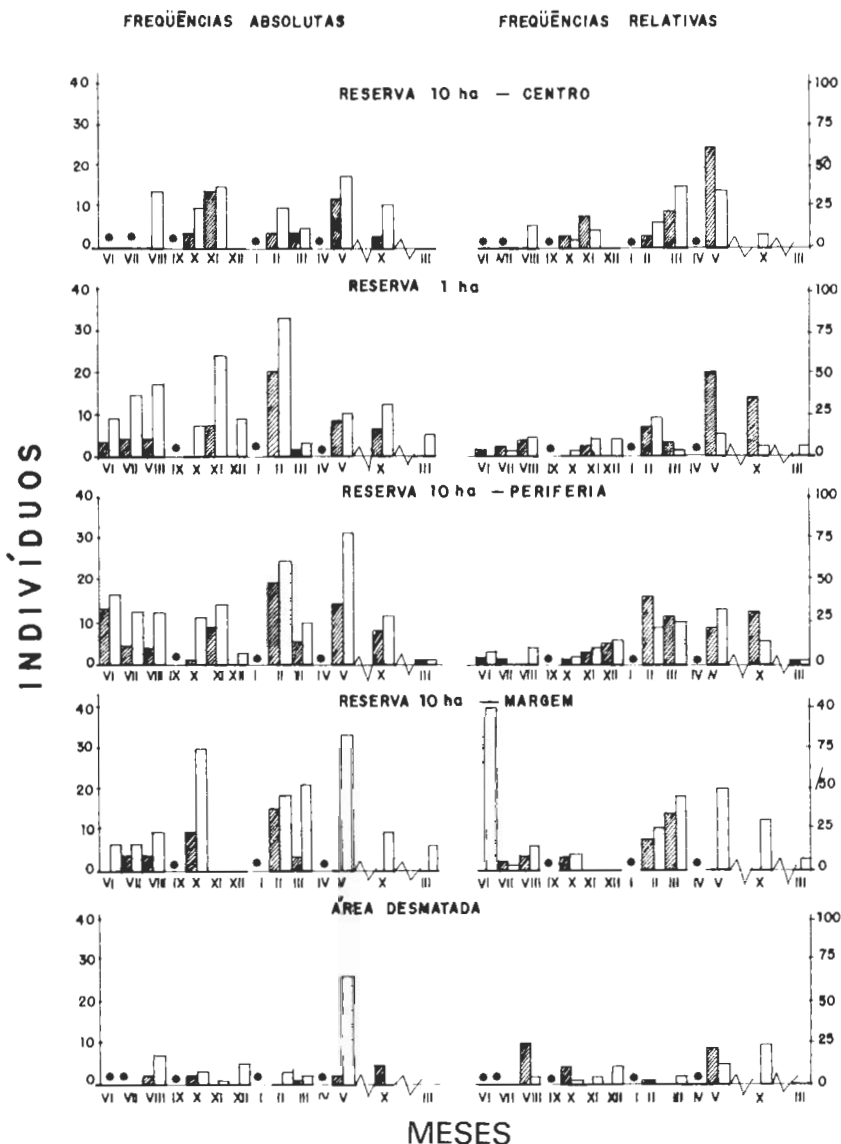


FIGURA 2B — Abundância dos táxons de *Drosophila* nos diferentes locais. Frequência absoluta e relativa de indivíduos coletados a cada mês. As barras claras correspondem a amostras do 1º dia de coleta e as hachureadas às do 2º dia. A ausência de coleta está assinalada com asterisco.

D. MALERKOTLIANA

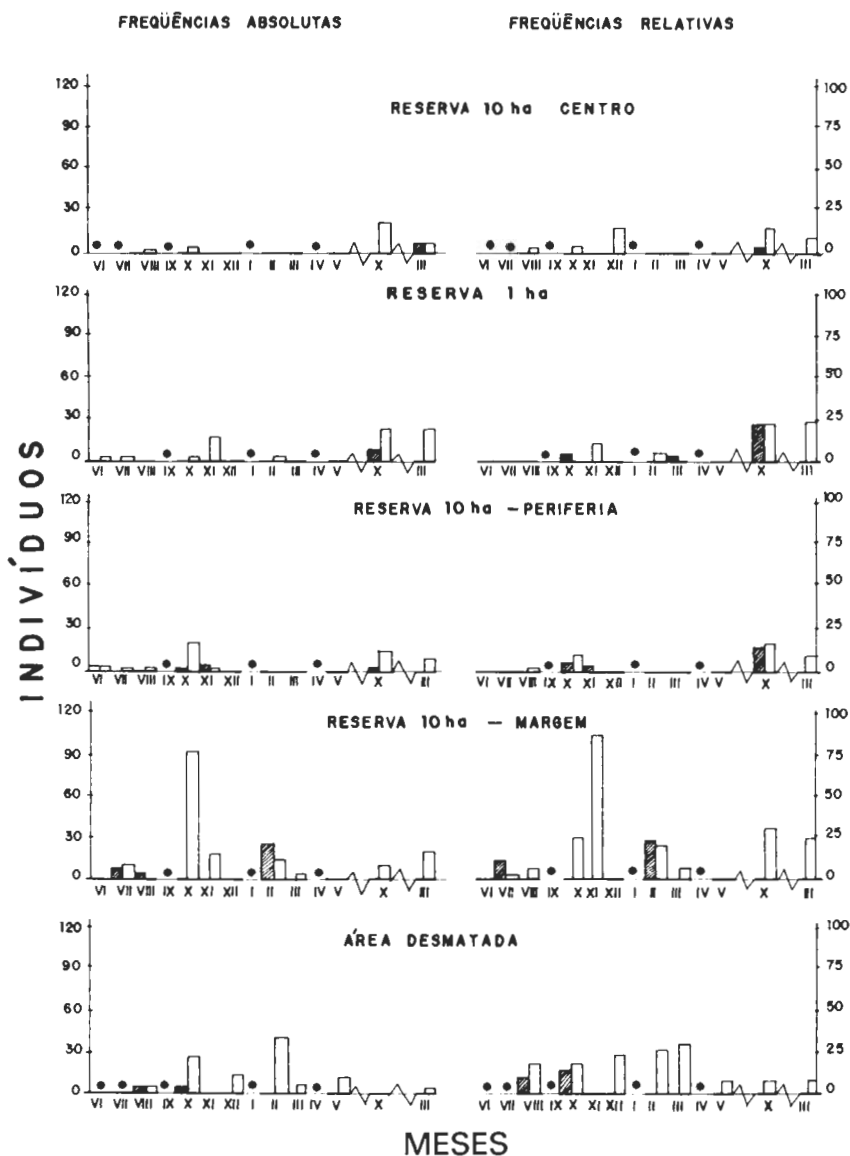


FIGURA 2C — Abundância dos táxons de *Drosophila* nos diferentes locais. Frequência absoluta e relativa de indivíduos coletados a cada mês. As barras claras correspondem a amostras do 1º dia de coleta e as hachureadas às do 2º dia. A ausência de coleta está assinalada com asterisco.

D.CARDINI

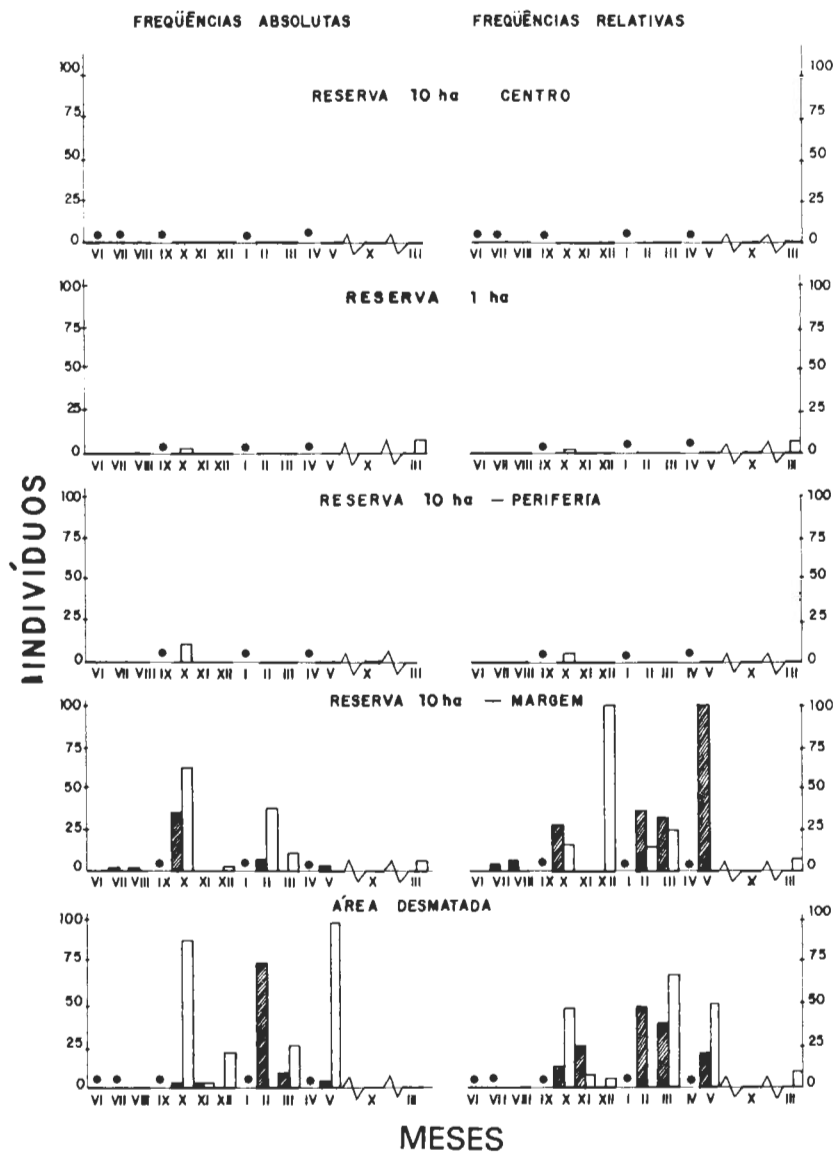


FIGURA 2D — Abundância dos táxons de *Drosophila* nos diferentes locais. Frequência absoluta e relativa de indivíduos coletados a cada mês. As barras claras correspondem a amostras do 1º dia de coleta e as hachureadas às do 2º dia. A ausência de coleta está assinalada com asterisco.

D. LATIFASCIAEFORMIS

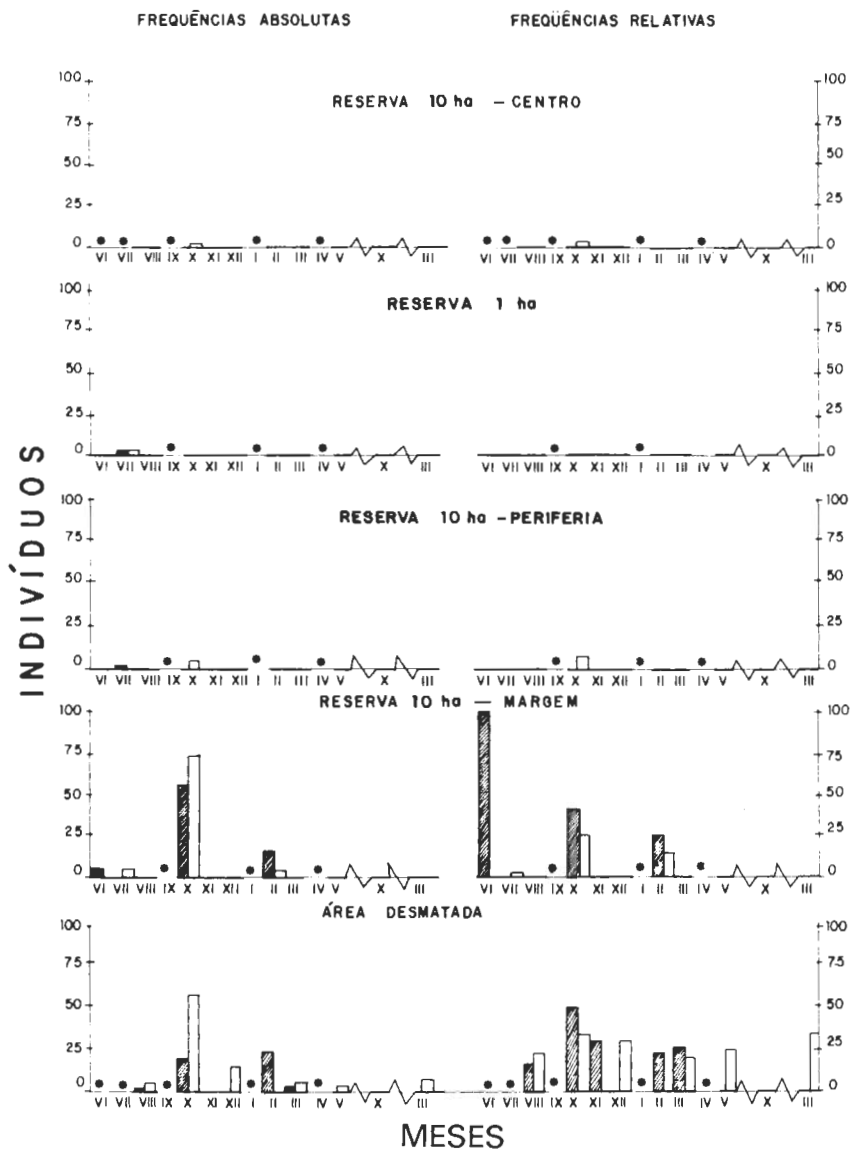


FIGURA 2E — Abundância dos táxons de *Drosophila* nos diferentes locais. Frequência absoluta e relativa de indivíduos coletados a cada mês. As barras claras correspondem a amostras do 1º dia de coleta e as hachureadas às do 2º dia. A ausência de coleta está assinalada com asterisco.

D. NEBULOSA

FREQÜÊNCIAS ABSOLUTAS

FREQÜÊNCIAS RELATIVAS

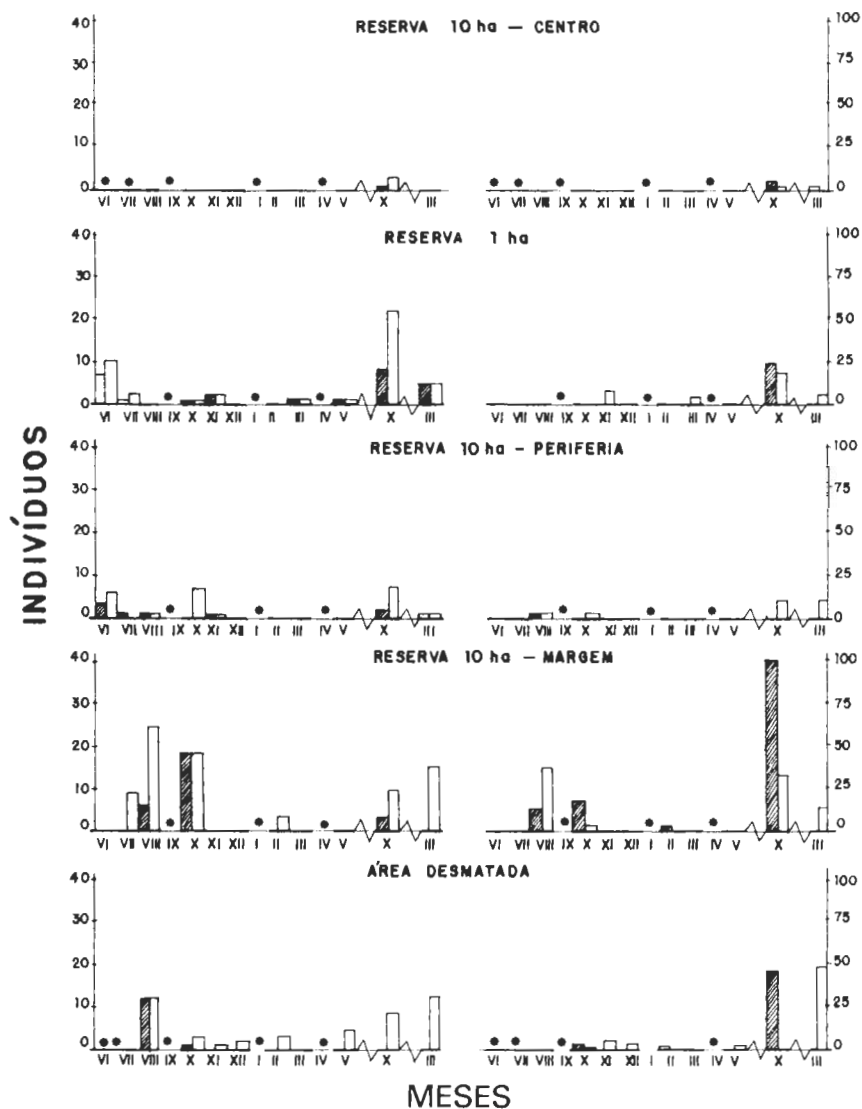


FIGURA 2F — Abundância dos táxons de *Drosophila* nos diferentes locais. Freqüência absoluta e relativa de indivíduos coletados a cada mês. As barras claras correspondem a amostras do 1º dia de coleta e as hachureadas às do 2º dia. A ausência de coleta está assinalada com asterisco.

GRUPO TRIPUNCTATA

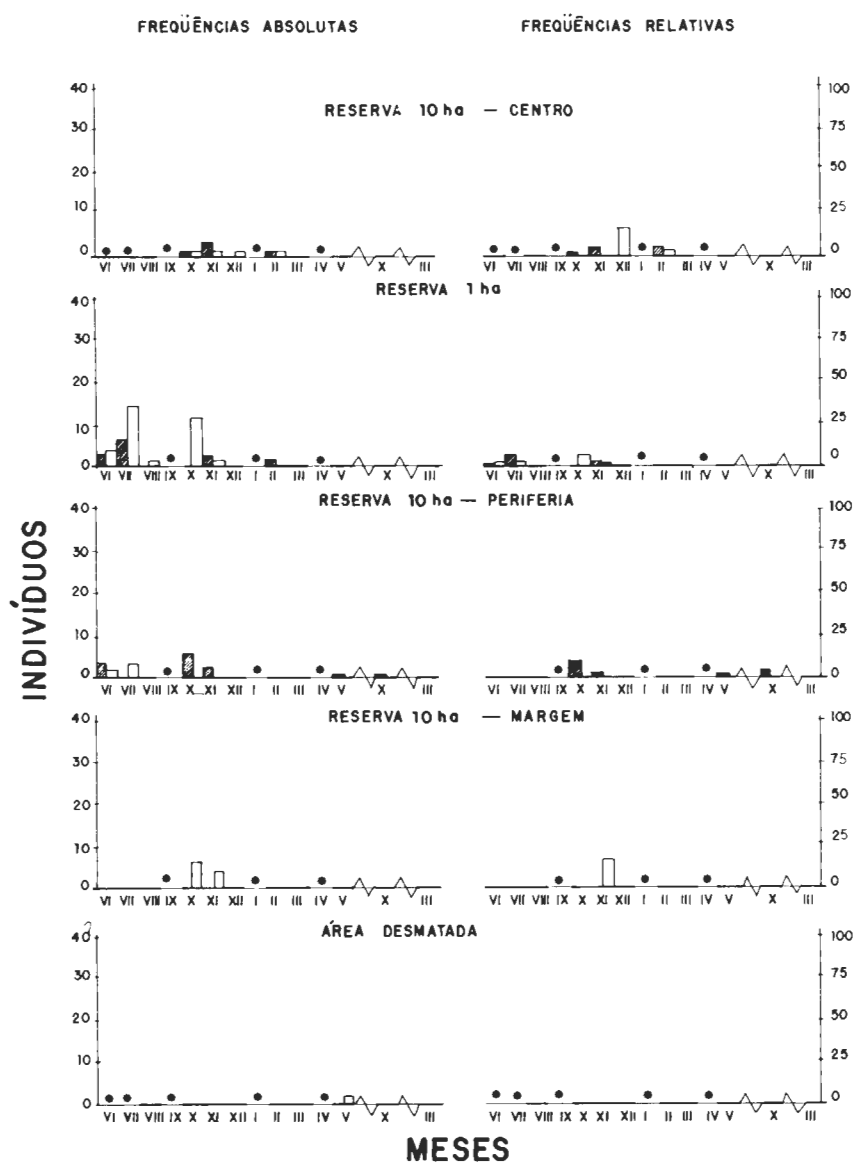


FIGURA 2G — Abundância dos táxons de *Drosophila* nos diferentes locais. Frequência absoluta e relativa de indivíduos coletados a cada mês. As barras claras correspondem a amostras do 1º dia de coleta e as hachureadas às do 2º dia. A ausência de coleta está assinalada com asterisco.

4. Variação Espacial

A abundância absoluta varia entre habitats para os subgrupos *willistoni* e *sturtevantii* e para o grupo *tripunctata* e *D. cardini* no primeiro e segundo dias de coleta. *D. latifasciaeformis* e *D. nebulosa* só demonstraram variação espacial significativa no 2º dia de coleta. *D. malerkotliana* não revelou diferenças significativas entre os habitats. Os três primeiros táxons citados foram mais freqüentes em áreas florestadas enquanto que *D. cardini*, *D. latifasciaeformis* e *D. nebulosa* foram mais abundantes em áreas abertas.

O subgrupo *willistoni*, *D. cardini*, *D. latifasciaeformis* e *D. nebulosa* apresentaram consistentemente, para o primeiro e segundo dias de coleta, diferenças nas abundâncias relativas entre os habitats, reafirmando a associação das espécies crípticas do subgrupo *willistoni* com áreas florestadas, e das espécies *D. cardini*, *D. latifasciaeformis* e *D. nebulosa* com áreas abertas (Dobzhansky & Pavan, 1950; Pavan, 1959; Belo & Oliveira Filho, 1978; Araujo & Valente, 1981). O grupo *tripunctata* só mostrou diferenças significativas entre os habitats para os dados do 1º dia de coleta, com ocorrência preferencial nas áreas de mata. Nem *D. malerkotliana*, nem as espécies do subgrupo *sturtevantii*, demonstraram uma clara segregação nas abundâncias relativas entre os habitats.

Os gráficos da figura 3 mostram o padrão de variação da freqüência de *Drosophila* no 2º dia de coleta em cada mês, em cada um dos cinco locais de coleta e a composição cumulativa dos táxons mais freqüentes nesses locais. A área sob as curvas corresponde à importância relativa do táxon no decorrer do estudo. Pode-se notar nítidas diferenças entre os habitats de vegetação arbórea (interior das reservas) e os da região aberta (margem da reserva de 10 ha e área desmatada).

Na floresta, observa-se uma ordenação constante de abundâncias relativas, enquanto que, na margem da floresta e na capoeira, ocorrem fortes alterações periódicas nos grupos dominantes. O subgrupo *willistoni* sempre predominou nas três áreas dentro da floresta. Na margem da floresta, a liderança foi dividida entre o subgrupo *sturtevantii* e *D. malerkotliana* e, na área desmatada, entre *D. cardini* e *D. latifasciaeformis*. Às vezes, na área desmatada outros táxons também apresentaram altas abundâncias relativas, geralmente, quando o número de drosófilas coletadas foi muito pequeno (fig. 3.4).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Foram constatadas flutuações populacionais significativas entre as espécies de *Drosophila* no período de estudo. Porém, com exceção de *D. latifasciaeformis* e *D. nebulosa*, que apresentaram fases de aumento coincidindo com os meses mais secos, não se pode precisar uma correlação entre as variações de abundâncias das espécies e as épocas do ano, em face às condições climáticas. Nas regiões temperadas, existem claros ciclos anuais nas abundâncias de drosofilídeos (Patterson, 1944; Schorrock, 1975; Malogolowkin-Cohen *et al.*, 1979; Moore *et. alii*, 1979; Jaenike, 1978) assim como nas regiões sudeste (Dobzhansky

& Pavan, 1950; Belo & Oliveira Filho, 1978) e sul (Valente, 1984) do Brasil. Durante o período de estudo, na fazenda Esteio, a média mensal de temperatura não variou. A quantidade de chuvas foi reduzida entre os meses de julho a outubro; porém, o período de deficiência hídrica foi mínimo. Dobzhansky & Pavan (1950) anotam que as flutuações regionais nas abundâncias das espécies tropicais de *Drosophila* podem estar relacionadas, indiretamente, às estações de chuva e seca, através dos períodos de floração e frutificação das plantas. Pipkin (1965) chegou à mesma conclusão e apresentou dados mostrando a relação entre os períodos de frutificação e os picos de abundância de algumas espécies de *Drosophila* que se criam em frutos na América Central (Pipkin, 1953, *apud* Pipkin, 1965). É provável que muitas das flutuações populacionais registradas para as espécies de *Drosophila*, na fazenda Esteio, estejam relacionadas a flutuações independentes da produção de flores e da maturação dos frutos usados como locais de criação.

A maioria das espécies de *Drosophila* aqui estudadas apresentou notáveis diferenças de ocorrências entre os habitats. Dentro de habitats de floresta, a composição de espécie se manteve uniforme, especialmente quanto às espécies mais abundantes.

Aparentemente, as espécies apresentam preferências com relação aos habitats, mas não com rigidez absoluta. Determinadas espécies, como *D. cardini* nas áreas abertas, e as do grupo *tripunctata* no interior da mata, parecem ser "fiéis" a conjuntos específicos de condições físicas; outras, como *D. malerkotliana*, parecem ser relativamente insensíveis. É provável que os níveis de tolerância das espécies à temperatura, umidade e insolação tenham um papel importante nessas distribuições.

Pode-se estabelecer três categorias de preferências dessas espécies em relação à forma de ocupação do habitat:

1. Espécie de floresta: espécies do subgrupo *willistoni* e do grupo *tripunctata*;
2. Espécies de área aberta: *D. cardini*, *D. latifasciaeformis* e *D. nebulosa*;
3. Espécies aparentemente indiferentes às características estruturais do ambiente: *D. malerkotliana* e as espécies do subgrupo *sturtevantii*.

Na mata atlântica, a ocorrência de *D. malerkotliana* é esporádica; essa espécie é uma invasora considerada como mais comum em áreas abertas (Sene & Val, 1977; Sene *et al.*, 1980; Val & Sene, 1982). A frequência e a constância com que *D. malerkotliana* é encontrada dentro da mata, nas áreas de estudo, são relativamente altas. As diferenças na distribuição da espécie entre áreas de mata e abertas não são estatisticamente significativas. Lachaise (1974c) cita-a como sendo uma espécie característica da floresta, porém com grande facilidade de colonizar áreas de savana. O fato de essa espécie ter alcançado altos percentuais de abundância relativa durante o estudo permite especular sobre a possibilidade de espécies introduzidas se incorporarem com sucesso aos habitats naturais, teoricamente já saturados em espécies.

As comunidades de *Drosophila* estudadas nesse trabalho diferenciam-se em relação aos diferentes habitats; principalmente pela alteração da ordem de

dominância entre as espécies mais frequentes nas iscas e pelo grau de estabilidade da manutenção dessa ordem. Espécies de habitats mais perturbados tendem a apresentar maiores flutuações populacionais, refletindo a menor estabilidade do sistema.

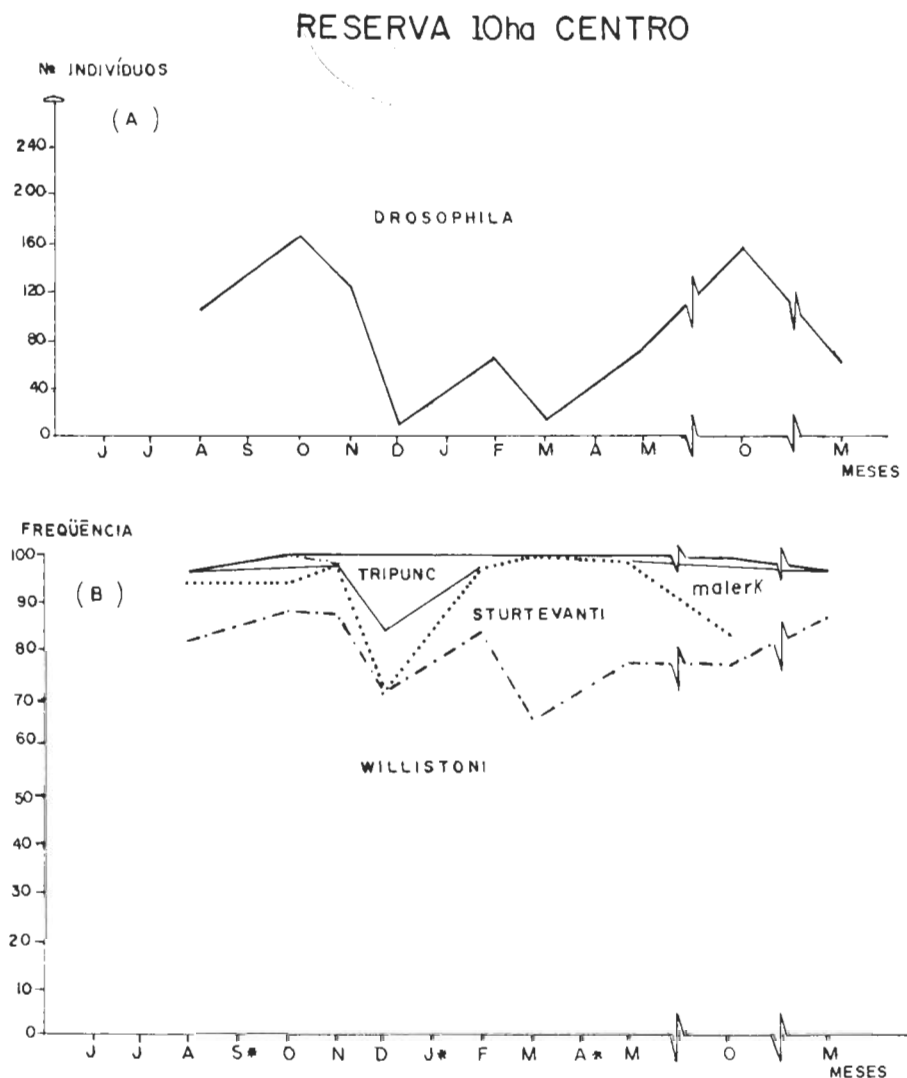


FIGURA 3A — Curvas de (A) variação temporal do gênero *Drosophila* e (B), composição cumulativa dos táxons mais abundantes nos diferentes locais estudados. Subgrupo *willistoni* (WILLISTONI) subgrupo *sturtevantii* (STURTEVANTI) *D. Malerkoliana* (MALERK) *D. cardini* (CARD) *D. latifasciaeformis* (LATIF) *D. nebulosa* (NEB) grupo *tripunctata* (TRIPUNC).

RESERVA 01 ha.

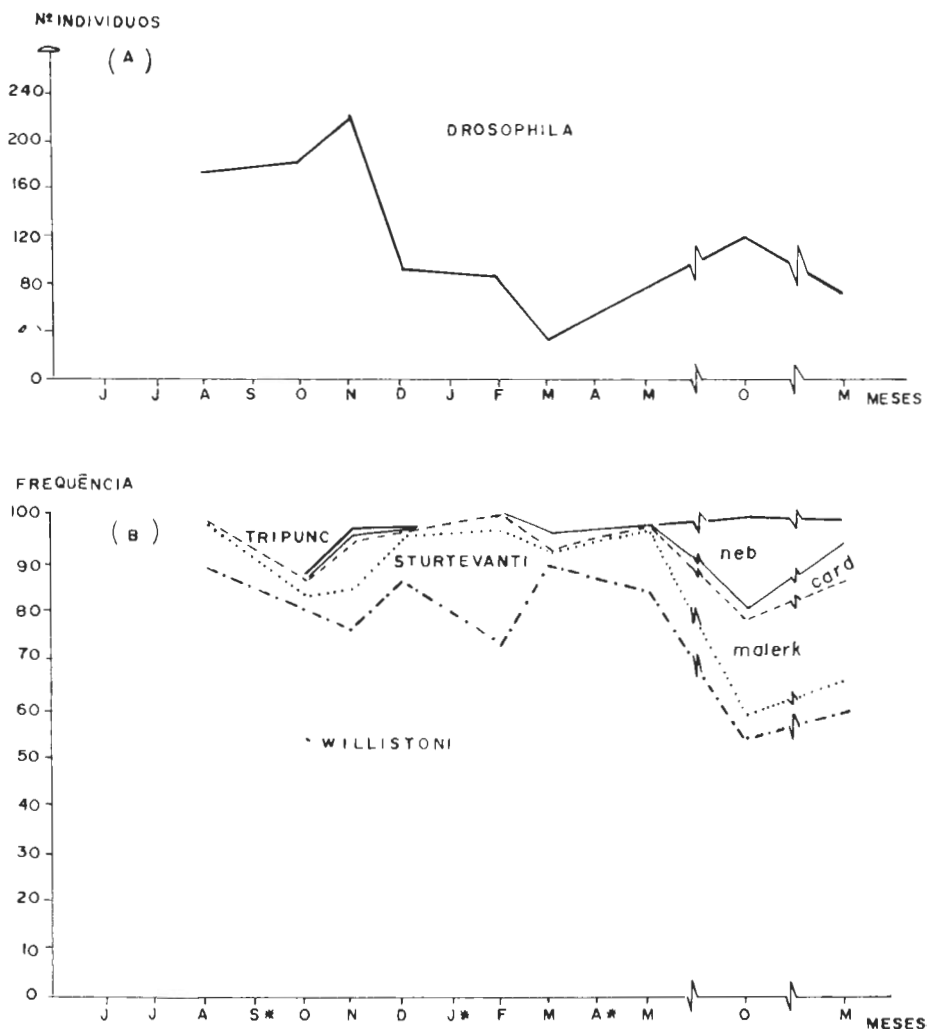


FIGURA 3B — Curvas de (A) variação temporal do gênero *Drosophila* e (B), composição cumulativa dos táxons mais abundantes nos diferentes locais estudados. Subgrupo *willistoni* (WILLISTONI) subgrupo *sturtevanti* (STURTEVANTI) *D. Malerkotliana* (MALERK) *D. cardini* (CARD) *D. latifasciaeformis* (LATIF) *D. nebulosa* (NEB) grupo *tripunctata* (TRIPUNC).

RESERVA 10ha. PERIFERIA

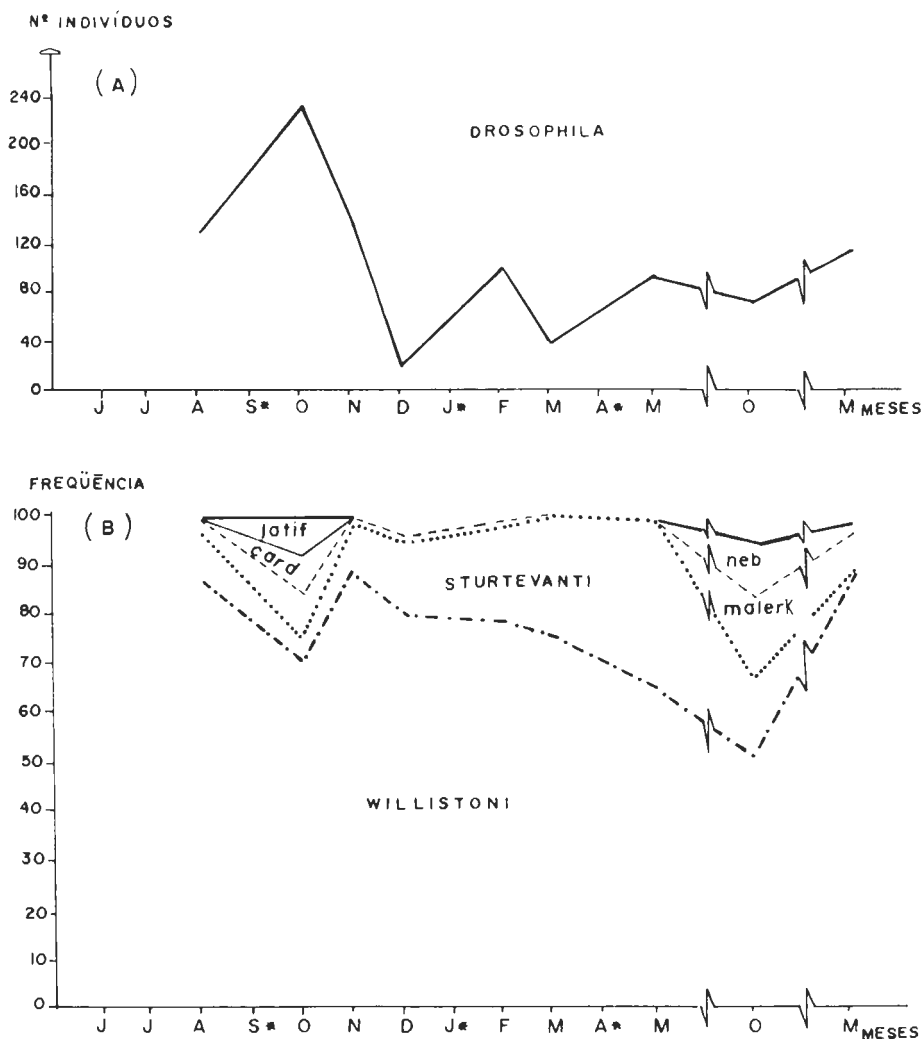


FIGURA 3C — Curvas de (A) variação temporal do gênero *Drosophila* e (B), composição cumulativa dos táxons mais abundantes nos diferentes locais estudados. Subgrupo *willistonii* (WILLISTONI) subgrupo *sturtevanti* (STURTEVANTI) *D. Malerkottiana* (MALERK) *D. cardini* (CARD) *D. latifasciaeformis* (LATIF) *D. nebulosa* (NEB) grupo *tripunctata* (TRIPUNC).

RESERVA 10ha. MARGEM

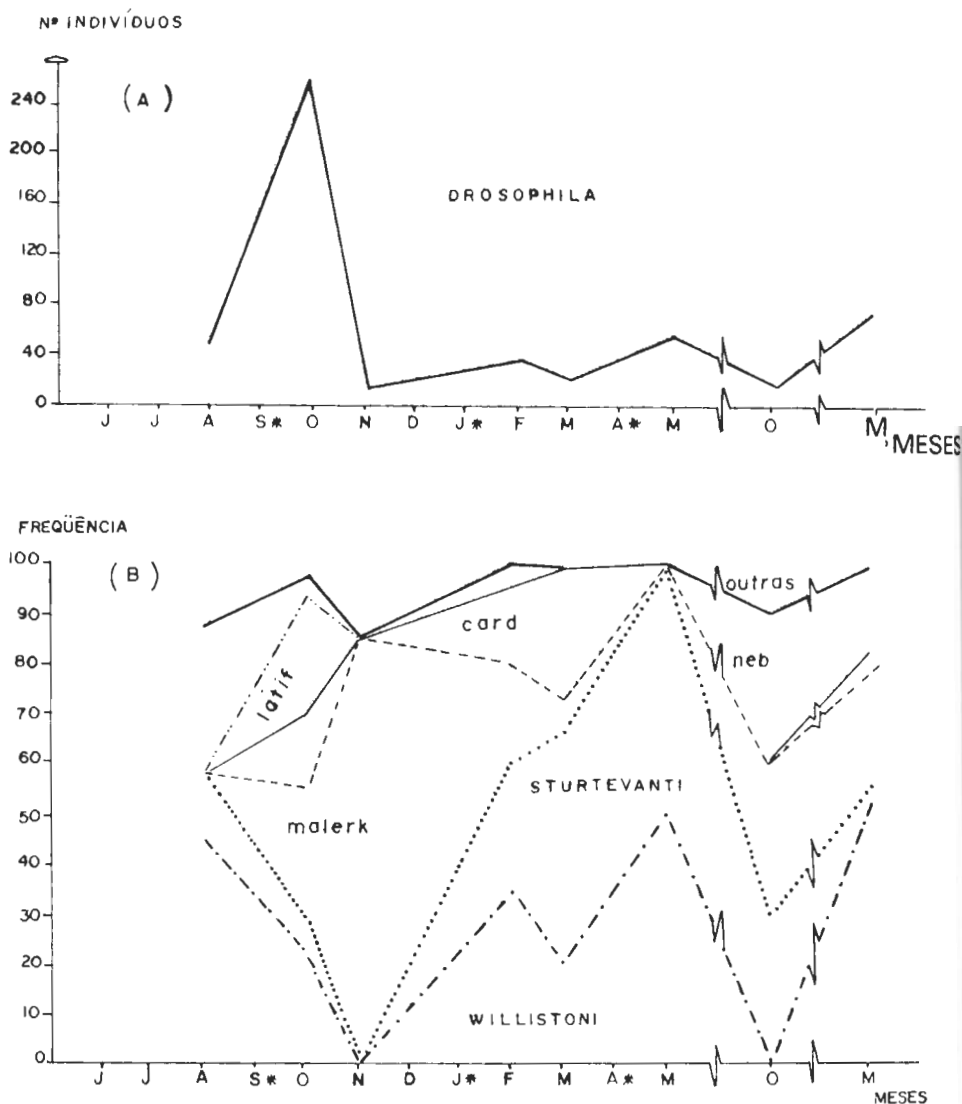


FIGURA 3D — Curvas de (A) variação temporal do gênero *Drosophila* e (B), composição cumulativa dos táxons mais abundantes nos diferentes locais estudados. Subgrupo *willistoni* (WILLISTONI) subgrupo *sturtevanti* (STURTEVANTI) *D. Malerkotiana* (MALERK) *D. cardini* (CARD) *D. latifasciaeformis* (LATIF) *D. nebulosa* (NEB) grupo *tripunctata* (TRIPUNC).

ÁREA DESMATADA

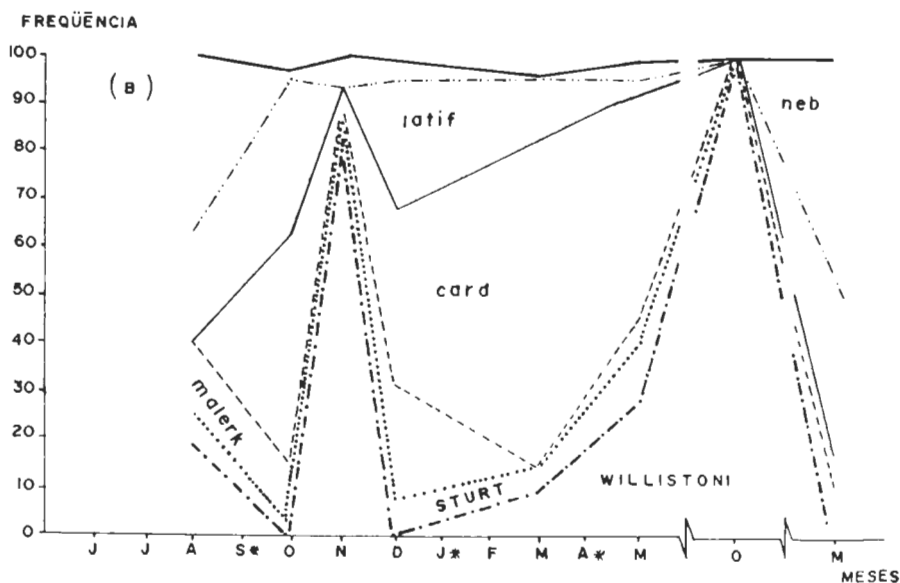
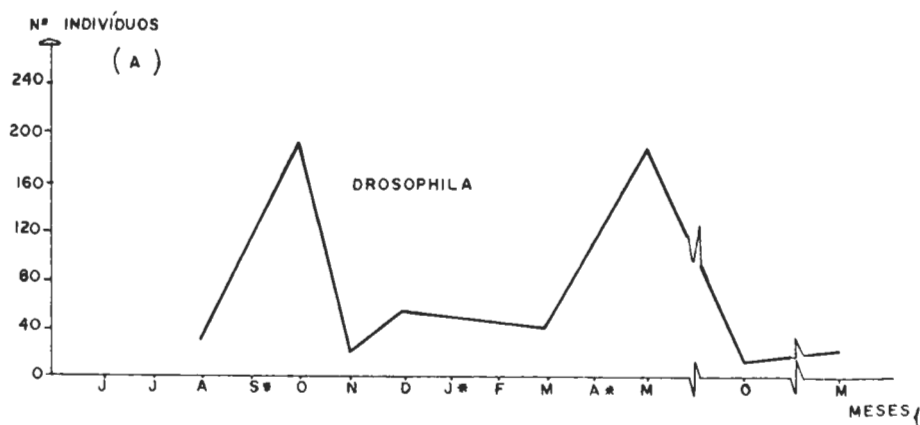


FIGURA 3E — Curvas de (A) variação temporal do gênero *Drosophila* e (B), composição cumulativa dos táxons mais abundantes nos diferentes locais estudados. Subgrupo *willistoni* (WILLISTONI) subgrupo *sturtevanti* (STURTEVANTI) *D. Malerkotliana* (MALERK) *D. cardini* (CARD) *D. latifasciaeformis* (LATIF) *D. nebulosa* (NEB) grupo *tripunctata* (TRIPUNC).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, A.M. de & VALENTE, V.L.S. Observações sobre alguns lepidópteros e drosofilídeos do Parque do Turvo, R.S. *Ciênc. Cult.* 3(11): 1485-90, 1981.
- AYALA, F.J. et alii. Genetic variation in natural populations of five *Drosophila* species and the hypothesis of the selective neutrality of protein polymorphisms. *Genetics*, 77: 343-84, 1974.
- BELO, M. & OLIVEIRA FILHO, J.J. de. Espécies domésticas de *Drosophila* II — Flutuações de espécies atraídas para isca de banana fermentada naturalmente. *Científica*, 6(2): 269-78, 1978.
- BUDNIK, M. & BRNCIC, D. Preadult competition between *Drosophila pavani* and *Drosophila melanogaster*, *Drosophila simulans* and *Drosophila willis-toni*. *Ecology*, 55(3): 657-61, 1974.
- DAVID, S. Attractive behavior toward human constructions helps to explain the domestic and cosmopolitan status of some drosophilids. *Experientia*, 35: 1436-37, 1979.
- DOBZHANSKY, Th. & PAVAN, C. Local and seasonal variations in relative frequencies of species of *Drosophila* in Brazil. *J. Anim. Ecol.* 19(1): 1-14, 1950.
- JAENIKE, J. Ecological genetics in *Drosophila athabasca*: Its effect on local abundance. *Am. Nat.* 12 (984): 287-99, 1978.
- Effect of island area on *Drosophila* population densities. *Oecologia*, Berlin, 36: 327-32, 1978.
- KRATZ, F.L. et alii. Altura de vôo e padrão de distribuição espacial de *Drosophila*. *Ciênc. Cult.*, 34(2): 203-9, 1982.
- LACHAISE, D. Les Drosophilides des savanes Préforestières de la région tropicale de Lamto (Côte D'Ivoire). Isolement écologique des espèces afines et sympatriques; rythmes d'activité saisonnière et circadienne, rôle des feux de brousse. *Ann. Univ. Abidjan, série E (Ecologie)*, 7(1): 7-152, 1974.
- Les drosophilides des savanes préforestières de la région tropicale de Lamto (Côte D'Ivoire). II. Le peuplement des Fruits de *Pandanus candelabrum* (Pandanaçées). *Ann. Univ. Abidjan., Série E (Ecologie)*, 7(1): 153-192, 1974.
- Les Drosophilides des savanes préforestières de la région tropicale de Lamto

- (Côte D'Ivoire) V. Les régimes alimentaires. *Ann. Soc. Ent. Fr (N.S.)*, 10(1): 3-50, 1974.
- Les *Drosophilides* des savanes préforestières de Lamto (Côte D'Ivoire) III. Le peuplement du palmier Ronier. *Ann. Univ. Abidjan, Série E (Ecologie)*, 8(1): 223-280, 1975.
- Le concept de niche chez les drosophiles. *Terre Vie. Rev. Ecol.*, 33: 425-56, 1979.
- LOVEJOY, T.E. et alii. Ecosystem decay of Amazon forest remnants In: NI-TECKI, M.H., ed. *Extinctions*. Univ. Chicago Press, 1984. p. 225-35.
- MACARTHUR, R.H. & LEVINS, R. Competition, habitat selection and character displacement in a patchy environment. *Proc. Nat. Acad. Sci. (USA)*, 51: 1207-10, 1964.
- The Limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. *Am. Nat.*, 101 (921): 285-377, 1967.
- MALOGOLOWKIN - COHEN, C.; LEVENS, H. ; NEVO, E. Climatic determinants of the distribution and abundance of *Drosophila subobscura* and other species in Israel. *Rev. bras. Genet.* 2(2): 109-23, 1979.
- MOORE, J.A.; TAYLOR, C.E.; MOORE, B. The *Drosophila* of southern California. I. Colonization after fire. *Evolution*, 33(1): 156-71, 1979.
- PATTERSON, J.T. Studies in the genetic of *Drosophila* IV. Papers dealing with the taxonomy, nutrition, cytology and interspecific hybridization in *Drosophila*. *Univ. Texas Publ.*, 4445: 1-233, 1944.
- PAVAN, C. Relação entre populações naturais de *Drosophila* e o meio ambiente. *B. Fac. Fil. Cienc. Letr. Univ. São Paulo, Biol. Geral*, 22(11): 1-81, 1959.
- PAVAN, C.; DOBZHANSKY, Th.; BURLA, H. Diurnal behavior of some Neotropical species of *Drosophila*. *Ecology*, 31: 36-43, 1950.
- PIPKIN, S.B. The Influence of adult and larval food habits on population size of Neotropical, ground-feeding *Drosophila*. *Am. Mid. Nat.*, 74(1): 1-87, 1965.
- RICHMOND, R.C. et alii. Search for emergent competitive phenomena; the dynamics of multispecies *Drosophila* systems. *Ecology*, 56(3): 709-14, 1975.
- SENE, F.M. & VAL, F.C. Ocorrência de *Drosophila malerkotliana* Parshad &

Paika 1963, na América do Sul. *Cienc. Cult.*, São Paulo, 29 (supl. 7): 716, 1977.

SENE, F.M. et alii. Preliminary data the geographical distribution of *Drosophila* species within morphoclimatic domains of Brasil. *Pap. avuls. Zool.*, São Paulo, 33(22): 315-26, 1980.

SHORROCKS, B. The distribution and abundance of woodland species of British *Drosophila* (Diptera Drosophilidae). *J. anim. Ecol.*, 44: 851-864, 1975.

SOKAL, F.J. & ROHLF. *Biometry; the principles and practice of statistics in Biological research*. 2. ed., San Francisco, W. H. Freeman and Company, 1981.

TAYLOR, C.E. & POWELL, J.R. Habitats Choice in Natural Populations of *Drosophila*. *Oecologia* (Berl 37: 69-75, 1978).

—— Population Structure of *Drosophila*: Genetics and Ecology In: M. Ashburner; H.L. Carson and J.N. Thompson, (eds) *The Genetics and Biology of Drosophila*. Vol 3b: 29-59 Acad Press. London, 1982.

VAL, F.C. & SENE, F.M. A newly introduced *Drosophila* species in Brazil (Diptera, Drosophilidae) *Pap. avuls. Zool.*, São Paulo, 33(19): 293-8, 1982.

VALENTE. V.L.S. *Dinâmica de comunidades de Drosophila e aspectos particulares da Ecologia e variabilidade cromossômica da espécie Willistoni Sturtevantii*. (Tese de doutorado-UFRGS) Porto Alegre, 1984.