

CULICOIDES DA REGIÃO NEOTROPICAL (*DIPTERA*,
CERATOPOGONIDAE). II — OBSERVAÇÕES SÔBRE
BIOLOGIA EM CONDIÇÕES NATURAIS *

OSWALDO P. FORATTINI **

ERNESTO X. RABELLO ***

DINO PATTOLI ****

Introdução

A região estudada

Localização
Dados Geográficos
Terreno e vegetação
Caracteres sociais
Clima

Métodos utilizados

Coleta de formas imaturas
Captura de adultos

Observações sôbre criadouros naturais

Dados gerais
Pesquisas em terreno pantanoso ou "mangue"
Pesquisas em coleções de água de terrenos secos
Pesquisas em buracos de carangueijos

Observações sôbre o comportamento dos adultos

Frequência domiciliar
Hematofagia
Incidência
 Influência das marés
 Variação estacional
Espécies encontradas

Resumo

Summary

Bibliografia

Entregue para Publicação em 17-6-1958.

* Trabalho da Cadeira de Parasitologia Aplicada e Higiene Rural (Prof. Paulo C. A. Antunes) da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

** Assistente e Livre-Docente da Cadeira.

*** Do Departamento de Produção Animal da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

**** Assistente da Cadeira.

INTRODUÇÃO

O gênero *Culicoides* inclui pequenos dípteros da família *Ceratopogonidae*, bem conhecidos por seu hábito hematófago. Várias são as designações pelas quais eles são conhecidos. No Brasil recebem o nome de “maruins”, “mosquitos pólvora” e “mosquitos do mangue”. Nos Países hispano-americanos são conhecidos por “jejénes”, “polvorines” e “arenillas”. Nas regiões de língua inglesa, recebem as designações de “sand flies”, “punkies”, “no-see-ums” and “biting midges”.

Tais insetos chamam a atenção pela hematofagia, tornando-se assim bastante incômodos em algumas regiões e em certas épocas do ano. Isso tem sido observado em várias áreas do Continente Americano, principalmente nas zonas litorâneas. Além disso, algumas espécies foram incriminadas como veiculadoras de agentes etiológicos de moléstias do homem e animais domésticos. Assim pois, entre eles encontram-se os transmissores das filárias *Acanthocheilonema perstans* e *Mansonella ozzardi* do homem, do vírus da moléstia africana dos cavalos e da língua azul das ovelhas. Recentemente, Karstad et al.²¹ (1957), trabalhando na Georgia, U.S.A., isolaram o vírus da encefalomielite equina tipo leste, desses dípteros. Como se pode ver, ao lado do interêsse econômico, cresce dia a dia a importância desses insetos em medicina humana e veterinária.

Os *Culicoides* foram objeto de estudos, sob o ponto de vista de sua biologia, por parte de muitos autores que procuraram encarar o problema no triplice aspecto do comportamento das formas imaturas, dos adultos e do contrôle. No nosso meio, os estudos biológicos iniciais, desses insetos devem-se a Lutz^{26, 27} (1912, 1913) que realizou suas pesquisas nos arredores da cidade do Rio de Janeiro. Lane²⁵ (1947), relatou algumas observações sobre formas imaturas. Como se pode ver, ressalta a escassez de dados sobre esse assunto que, além do mais, necessita ser atualizado entre nós. Em vista disso, fomos levados a realizar observações nesse sentido, escolhendo região semelhante à que serviu para os trabalhos de Lutz^{26, 27} (1912, 1913), e que é a que rodeia a cidade de São Vicente, no litoral do Estado de São Paulo. São os resultados de tais observações que constituem o objeto do presente trabalho.

Esta publicação representa o complemento à parte Taxonômica destes insetos, já impressa no número anterior desta Revista. Assim sendo, encerramos com este trabalho, os nossos estudos gerais sobre *Culicoides*. Acreditamos dever, nesta ocasião, tornar públicos os nossos agradecimentos ao caro mestre e amigo, Prof. John Lane, pela sempre valiosa ajuda e orientação, e a quem a Entomologia brasileira deve tantas e tão destacadas contribuições. A ele pois, dedicamos estas investigações.

Desejamos também, deixar consignados os nossos agradecimentos ao Sr. Orlando de Almeida, entomologista do Serviço de Profilaxia da Malária, pelo valioso auxílio na coleta de material no campo.

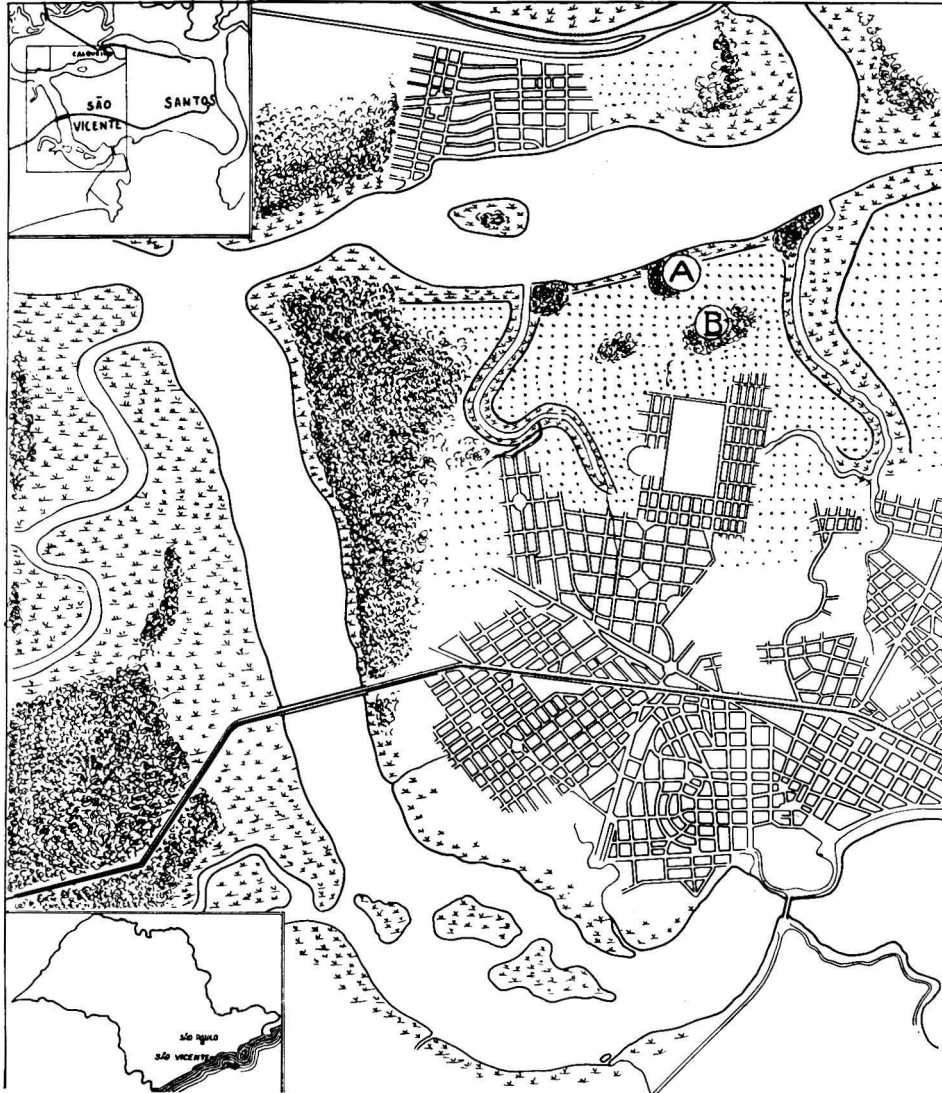


Fig. 1 - Mapa da região estudada, mostrando sua localização e distribuição dos terrenos.

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|---------------------------|
|  | Restinga |  | Armadilha com isca animal |
|  | Mangue |  | Armadilha luminosa |
|  | Terrenos artificialmente secos. | | |

A REGIÃO ESTUDADA

Localização

A cidade de São Vicente é sede do Município do mesmo nome, no Estado de São Paulo, Brasil. Está situada em ilha rodeada por canais, na costa atlântica, a 23°58' de latitude sul e 46°23' de longitude oeste do meridiano de Greenwich e pouco ao sul da cidade de Santos da qual é contígua. O mapa representado na Fig. 1 fornece idéia dessa localização. A área que foi escolhida para nossas observações, compreende os arredores de São Vicente incluindo o bairro do Casqueiro embora este último pertença a outro Município, o de Cubatão.

Dados geográficos

A ilha, sobre a qual está construída a cidade em questão, recebe o nome de Ilha de São Vicente. Ela está separada do Continente por canais apreciavelmente largos, aos quais vêm ter rios e cursos de água menores. Forma-se dessa maneira, um sistema complicado de ilhas e canais, diretamente sujeitos à ação das marés, estendendo-se até a raiz da Serra do Mar que constitui o limite ocidental do litoral paulista, nessa região. Unindo a ilha ao Continente, encontram-se quatro pontes, duas para vias férreas e duas para estradas de rodagem. A água dos canais mencionados, pode ser considerada como água do mar, pois seu teor em cloretos pouco difere do deste último (Figs. 2, 3 e 4).



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Aspectos dos canais que rodeiam a Ilha de São Vicente. No segundo plano da Fig. 3 pode-se observar as casas do bairro do Casqueiro (M. Cubatão). Notar a presença da *Rhizophora mangle* como a espécie dominante do terreno pantanoso marginal ("mangue").

Terreno e vegetação

A região compreende áreas planas e acidentadas. Estas últimas, constituídas por elevações denominadas morros, apresentam-se cobertas de vegetação arbórea. As outras, nas quais levamos a cabo nossas observações, podemos dividi-las em dois grupos: as áreas pantanosas e as áreas secas.

Os terrenos pantanosos são representados pelos “mangues” ou pântanos de água salgada. A vegetação desses locais é formada quase que exclusivamente pela *Rhizophora mangle* (Figs. 5, 6, 7 e 8) cuja folha é utilizada na indústria de cortumes. Esses pântanos são muito ricos em matéria orgânica em decomposição, o que pode ser facilmente evidenciado pelo odor pronunciado de gás sulfídrico que deles emana. Ocupam grandes extensões, distribuindo-se principalmente pelas margens dos canais e mesmo no interior. Eles estão diretamente sujeitos à ação das marés, permanecendo inundados quando a maré sobe e podendo ser percorridos a pé quando a maré desce, como mostram as Figuras 7 e 8.

As áreas secas, acreditamos poder identificá-las como sendo a chamada restinga de Veloso, Moura e Klein³⁷ (1956). Nessas áreas, o terreno é mais elevado e não sofre a influência das marés. A vegetação é predominantemente arbustiva e bastante uniforme, havendo contudo, freqüente invasão de espécies arbóreas próprias das áreas acidentadas ou tipo climax (Veloso, Moura e Klein³⁷ 1956). As Figuras 9, 10 e 11 dão idéia desse aspecto.

Devemos assinalar que, nestes últimos anos, graças à abertura de largos canais e formação de aterros, grandes áreas de “mangue” situadas ao redor de São Vicente, secaram. Como consequência, formaram-se terrenos planos e secos, não mais sujeitos à ação das marés, onde primitivamente dominava o pantanal. Em vista disso, ao lado da *Rhizophora mangle*, desenvolveu-se variada vegetação rasteira (Figs. 12, 13, 14 e 15). Tais terrenos foram em seguida, submetidos ao processo de loteamento, com abertura de ruas, percorridas em toda sua extensão por vales de drenagem, como veremos mais adiante.

As Figuras 1 e 16 trazem, respectivamente, um mapa e um desenho diagramático da região. Está assinalada a distribuição dos três grupos de terrenos e vegetação acima descritos: “mangue”, restinga e terrenos secos artificialmente.



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

Aspectos dos terrenos pantanosos ou “mangues”, onde predomina quase totalmente a espécie *Rhizophora mangle*. Fig. 5 — Visão panorâmica de uma área atravessada pela Estrada de Ferro Sorocabana; Fig. 6 — Trecho de “mangue” na margem de um canal, notando-se em segundo plano, o bairro do Casqueiro; Fig. 7 — Aspecto do terreno sendo atingido pela alta maré; Fig. 8 — O mesmo, na baixa maré, permitindo a passagem sem contacto com a água salgada.



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

Aspectos da restinga, com vegetação predominantemente arbustiva. Fig 9 — Vista panorâmica desse tipo de terreno, notando-se em segundo plano e à direita, algumas casas da cidade de São Vicente; Figs. 10 e 11 — Aspecto interno da restinga, notando-se o tipo de vegetação regularmente uniforme com predominância de arbustos, embora haja freqüente invasão de espécies arbóreas características dos terrenos acidentados.

Caracteres sociais

Embora a existência de São Vicente date de longa data, a povoação de seus arredores e conseqüentemente, a formação de novos núcleos residenciais, é fenômeno relativamente recente. Já tivemos ocasião de mencionar a recuperação de terrenos pantanosos e subseqüente loteamento, com a abertura de ruas percorridas em tãda a extensão, por valas de drenagem, como mostra a Figura 18. Nessas áreas assim loteadas vem-se processando povoamento regularmente intenso, que se traduz pela construção de casas. Tais habitações porém, nem sempre são de padrão satisfatório, e o mais freqüente é encontrar construções modestas, de madeira ou mesmo de tijolos, a mais das vêzes em precário estado de conservação. Convém acrescentar que, em virtude da ausência de rãde de esgotos, os resídúos humanos e as águas servidas, via de regra são canalizadas para as valas das ruas. Tal fato chama tanto mais a atenção, quanto maior fôr o número de construções existentes, como é o caso do bairro do Casqueiro (Figs. 17, 18, 19 e 20).



Fig. 12



Fig. 13

Aterros e canais destinados à secagem dos terrenos pantanosos. Fig. 12 — Vista de trecho de aterro, notando-se à esquerda, porção remanescente do “mangue”; Fig. 13 — Aspecto de um aterro e canal.



Fig. 14



Fig. 15

Aspectos dos terrenos resultantes da secagem dos "mangues". Fig. 14 — Vista panorâmica, notando-se, em segundo plano e à direita, um trecho de restinga; Fig. 15 — Aspecto de que se reveste a vegetação dos antigos terrenos pantanosos, agora não mais sujeitos à ação das marés e portanto, sem contacto com a água salgada. Notar a presença de espécies rasteiras, além da *Rhizophora mangle*.

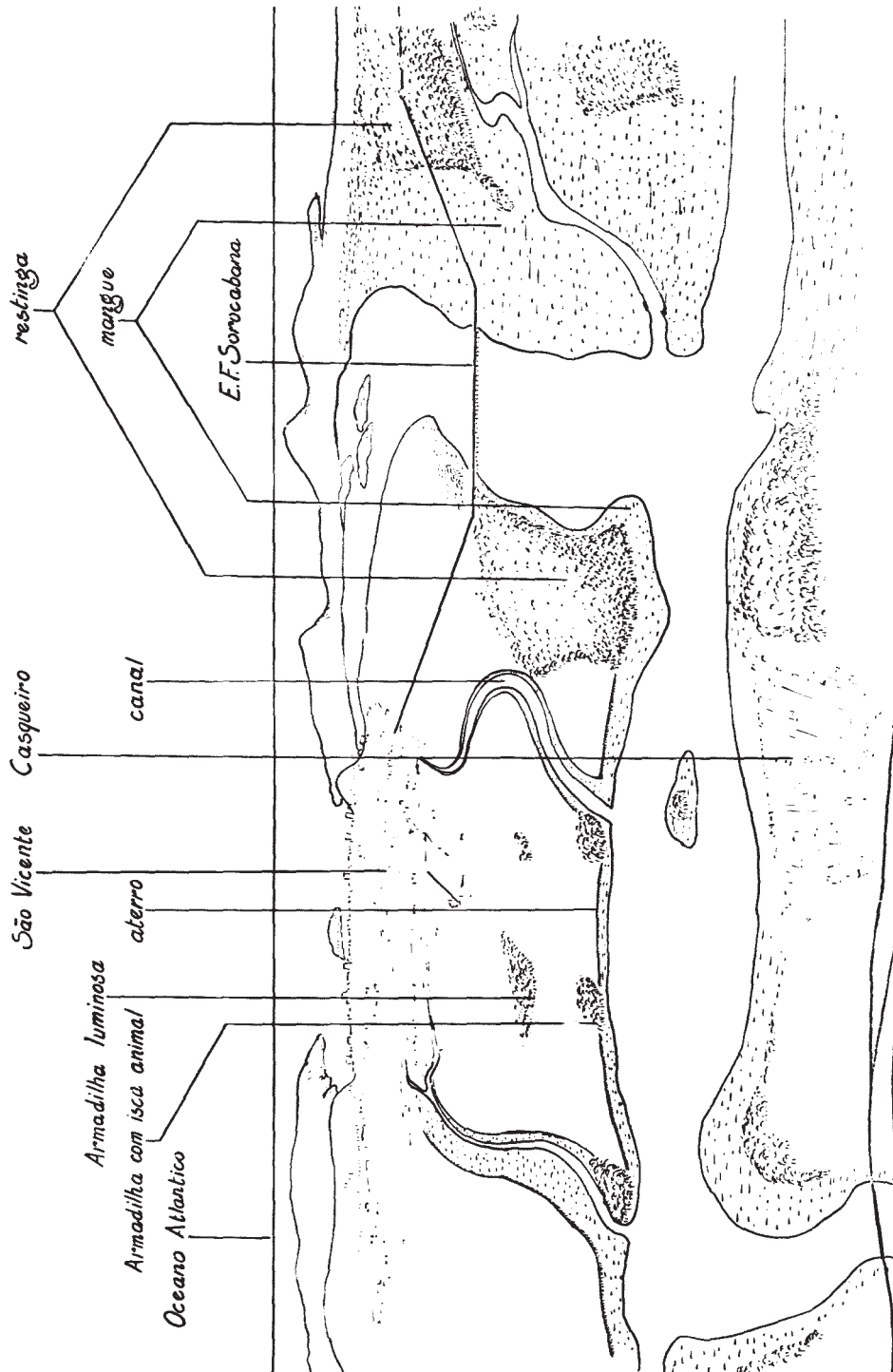


Fig. 16 — Diagrama esquemático da região estudada, mostrando a situação das armadilhas e a distribuição da vegetação.



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20

Arredores de São Vicente. Fig. 17 — Vista dos terrenos loteados, com início de construção de casas; Fig. 18 — Aspecto de rua recém-aberta, notando-se as valas de drenagem ao longo de todo seu comprimento; Fig. 19 — Vala de rua no bairro do Casqueiro, que serve para despejo de esgotos e água servida; Fig. 20 — Aspecto de casas recentes e bairro em formação.

A população local, na sua grande maioria, trabalha na própria cidade ou em Santos. Fazem exceção algumas atividades extrativas locais, como a pesca e a colheita de folhas de *Rhizophora*.

TABELA 1 — Elementos meteorológicos observados no período de agosto de 1955 a julho de 1957 no Pôsto de Santos, Estado de São Paulo, Brasil (23°56' de latitude sul e 46°20' de longitude oeste de Greenwich) *

Anos e meses	Temperatura					Chuva	
	de Ar (média)	Máxima (média)	Mínima (média)	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Total em mms.	Carga máxima 24 horas
1955							
Agosto	18.0	21.8	14.8	30.4	4.3	142.1	49.4
Setembro	19.5	23.3	16.7	35.8	11.3	53.9	26.0
Outubro	19.9	22.4	17.5	28.3	13.2	62.7	22.8
Novembro	21.0	23.7	18.1	27.0	15.2	125.0	37.6
Dezembro	23.9	26.6	21.2	32.8	18.1	175.2	33.2
1956							
Janeiro	26.7	23.5	20.0	37.6	21.4	178.7	76.8
Fevereiro	25.3	28.8	22.2	33.0	19.1	312.9	97.8
Março	24.0	27.5	21.2	32.8	19.5	954.6	175.3
Abril	22.5	25.9	19.8	34.8	16.1	325.8	81.8
Maió	19.0	21.8	16.7	27.0	13.4	259.0	65.2
Junho	17.8	20.6	15.4	25.2	12.3	230.8	75.6
Julho	17.4	21.1	14.7	29.2	10.3	207.1	152.6
Agosto	17.3	21.0	13.9	26.7	10.6	185.8	73.6
Setembro	20.5	24.4	17.8	38.1	13.3	128.4	22.8
Outubro	20.4	22.9	18.2	27.4	15.7	183.4	78.8
Novembro	20.8	23.1	18.2	26.7	14.9	155.2	84.9
Dezembro	22.7	25.1	19.7	32.3	16.0	150.6	76.0
1957							
Janeiro	24.6	27.7	21.6	36.6	19.2	281.5	85.0
Fevereiro	24.6	28.2	21.8	33.3	18.3	423.3	129.6
Março	24.4	27.4	21.8	31.0	19.7	258.4	45.5
Abril	22.6	25.8	19.8	28.4	17.0	208.9	39.2
Maió	20.0	23.3	16.9	30.3	12.2	31.4	16.8
Junho	18.2	23.0	15.2	30.4	9.8	50.7	24.6
Julho	18.2	22.2	15.1	34.6	11.3	171.4	52.2

* Dados fornecidos pelo Instituto Regional de Meteorologia do Ministério da Agricultura — São Paulo, Brasil.

Clima

O litoral do Estado de São Paulo, onde se situa a região em questão, compreende segundo a classificação climática de Koeppen (in Setzer³³ 1943-5), área de clima tropical úmido sem estiagem. Segundo Setzer³³ (1943-5), sendo os solos de baixa capacidade de retenção d'água e mal

revestidos pela vegetação, favorecem o aquecimento do ar. Dessa maneira, alargam-se as áreas cuja temperatura média do mês menos quente atinge 18°C, que é o característico do clima tropical.

A Tabela 1 resume os elementos meteorológicos observados no período que vai de agosto de 1955 a julho de 1957, no Pôsto Aéreo-Climatológico de Santos, segundo dados fornecidos pelo Instituto Regional de Meteorologia do Ministério da Agricultura em São Paulo.

MÉTODOS UTILIZADOS

A coleta do material que serviu ao presente trabalho foi executada adotando técnicas preconizadas por vários autores. Foram as seguintes, considerando em separado as para formas imaturas e as para adultos.

Coleta de formas imaturas

Os processos destinados a evidenciar a presença de larvas e pupas, podem ser resumidos da seguinte maneira:

- a) pesquisa microscópica direta;
- b) caixas de recuperação;
- c) flutuação.

O primeiro desses métodos consiste simplesmente em examinar ao microscópio o material colhido, com o objetivo de surpreender as formas imaturas. É muito trabalhoso e somente aplicável em casos de investigação restritos a pequenas áreas. Painter³¹ (1926) usou-o em seus trabalhos.

O segundo, foi preconizado por Dove, Hall e Hull⁶ (1932) descrevendo dispositivos que eles denominaram de caixas de recuperação ("recovery cages"). Consiste no emprêgo de caixotes de madeira, abertos de um lado e cobertos de tela ou pano (etamine) de côr preta, no fundo. Lateralmente possuem abertura circular onde se encaixa a bôca de um jarro de vidro. Tais caixas são colocadas sôbre o terreno a pesquisar e os adultos que emergem das formas imaturas alí existentes, devido à atração da luz vão se acumular no recipiente de vidro. O princípio em que se baseia êste processo, já tinha servido a Lutz²⁶ (1912) para a pesquisa em buracos de carangueijos e outros locais. O uso dessas caixas ou de outros dispositivos baseados no mesmo princípio, foi adotado por Woke⁴² (1954), Williams³⁹ (1955) e Murray²⁹ (1957).

O método da flutuação baseia-se no fato de obterem-se com facilidade as larvas e pupas, mediante a suspensão em água do material colhido. Dove, Hall e Hull⁶ (1932), tirando proveito do hábito migratório das larvas, idealizaram um sistema constituído por dois cristalizadores de tamanhos diferentes. O menor, contendo o material a ser examinado, é colocado

dentro do maior. Em seguida, adiciona-se água até submergí-lo completamente. As larvas são colhidas nas margens do cristalizador maior para onde elas migram. Williams³⁸ (1951) e Woke⁴² (1954) usaram êste processo. O mesmo princípio foi utilizado por Carpenter³ (1951), que realizava uma suspensão em água do material a examinar, deixava em repouso durante a noite, e depois pesquisava as formas imaturas junto às margens do recipiente.

O processo que adotamos em nossas observações foi, em linhas gerais, aquêle de Carpenter³ (1951). O material colhido era constituído por lodo e água dos “mangues”, valas, poças e buracos de carangueijos. O primeiro era retirado com o auxílio de pequena pá manual, e os locais escolhidos eram as margens e o fundo raso das várias coleções de água. Ao lado disso, colhiam-se amostras de água. A seguir, colocava-se o material em recipientes de alumínio e transportava-se para o laboratório. Para êsse fim, escolhemos as chamadas “marmitas” usadas comumente para o transporte de alimentos. Motivou essa escolha, o fato de apresentarem diversas vantagens como, serem de alumínio e portanto inquebráveis, adaptarem-se umas sôbre as outras e serem assim, levadas fechadas. Como se pode ver, isso possibilitou o transporte fácil do material até São Paulo, onde temos o nosso laboratório. As Figuras 21, 22, 23 e 24 dão idéia do processo da colheita que descrevemos acima, bem como mostram as “marmitas” usadas para o transporte.

Uma vez chegado ao laboratório, o material sofria a suspensão em água de torneira, dentro de bacias esmaltadas. Em seguida, deixava-se em repouso até o dia seguinte. A água era também colocada em idênticos recipientes, e examinada na mesma ocasião. As larvas eram facilmente visíveis, graças ao seu movimento serpenteante. Quanto às pupas, embora com pouca mobilidade, eram, prontamente evidenciadas pela morfologia peculiar. Tanto as larvas como as pupas eram logo a seguir, “pescadas” por meio de pipetas e transferidas a pequenos recipientes de vidro ou louça, onde tinham sido prèviamente colocados, água e um pouco de lodo do foco original. Dessa maneira, esperava-se a eclosão dos adultos, o que possibilitava classificação mais rigorosa. Quando as formas imaturas morriam antes de dar origem aos alados, eram guardadas em álcool a 70°C e a classificação se fazia posteriormente, por comparação com as outras.

No caso de buracos de carangueijos, fazia-se a verificação prévia da presença de água. Para isso, introduzia-se um tubo de borracha até atingir o líquido, o que era facilmente denunciado ao se obter, assoprando pelo tubo, o barulho característico do borbulhamento. Em seguida, com o auxílio de uma bomba, aspirava-se a água que ia ter a um frasco de vidro. Logo após, com o auxílio de pá ou enxada, procedia-se à excavação e subsequente colheita do lodo depositado no fundo. No mais, procedia-se como já referimos. As Figuras 25, 26, 27 e 28 dão idéia das diversas fases do processo acima descrito.



Fig. 21



Fig. 22



Fig. 23



Fig. 24

Colheita de material para pesquisa de formas imaturas de *Culicoides*. Fig. 21 — Coleta em poça de água; Figs. 22, 23 e 24 — Coletas nas margens de valas. Notar a presença dos recipientes de alumínio (“marmitas”) utilizados para o transporte.



Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28

Colheita de material para pesquisa de formas imaturas de *Culicoides*, em buracos de carangueijos. Figs. 25 e 26 — Verificação da presença de água, em buracos de *Oedipleura cordata* L., com a introdução de tubo de borracha; Fig. 27 — Coleta de lodo no fundo de buraco da mesma espécie; Fig. 28 — Aspiração de água, com o auxílio de bomba, de um buraco de *Cardisoma guanhumii* L..

Captura de adultos

A coleta dos exemplares alados tem sido objeto de estudo de muitos autores, resultando daí vários processos destinados a alcançar aquêlê fim. Embora os “maruins” possam ser capturados dentro das habitações, a sua maior atividade se realiza no meio extra-domiciliar, motivo pelo qual, a maioria das observações foram feitas nesse último ambiente.

Os métodos de captura podem ser enumerados da seguinte maneira:

- a) com o concurso de substâncias adesivas;
- b) diretamente sôbre isca humana;
- c) com o concurso de armadilhas;
- d) outros métodos.

O primeiro processo consiste simplesmente em lançar mão de substâncias às quais os *Culicoides* aderem e daí são recolhidos. Carpenter³ (1951) adotou-o no Panamá. Êsse autor usava folhas de papel branco, de determinadas dimensões, untadas com óleo e montadas em molduras de madeira. Tais papeis adesivos eram colocados ao redor de um cavalo que servia de isca atraindo os insetos, os quais ficavam aprisionados nas folhas untadas.

A coleta feita diretamente sôbre isca humana tem sido preconizada para o estudo das atividades hematófagas dos “mosquitos pólvora”. Snow³⁴ (1955) e Williams³⁹ (1955) utilizaram êsse tipo de captura na Região Neártica. Na África, Nicholas et al.³⁰ (1953) treinaram indivíduos locais na captura de *Culicoides* atraídos pela própria presença. Tais capturadores receberam o nome de “fly-boys”, e foram amplamente usados por aquêles autores nas suas observações.

Todavia, o método de coleta mais freqüentemente utilizado é aquêlê que se baseia no emprêgo de armadilhas. Já Lutz²⁶ (1912) construíra um tipo de armadilha luminosa que funcionava automaticamente, e onde os insetos atraídos iam ter a um recipiente apropriado contendo líquido conservador. Mais recentemente, e em especial os autores americanos, tem-se ampliado o uso da armadilha luminosa da Estação Agrícola Experimental de New Jersey, a chamada “New Jersey Mosquito Light Trap”. Numerosos são os investigadores que adotaram as armadilhas luminosas como método de captura de adultos. Podemos citar os trabalhos de Hill¹⁹ (1947), Khalaf^{22, 23} (1952, 1957), Williams^{39, 40} (1955, 1955a), Pickard e Snow³² (1955), Wirth e Bottimer⁴¹ (1956), Murray²⁹ (1957) e Beck¹ (1958). Quanto à Região Neotropical, além das observações de Lutz²⁶ (1912) no Brasil, mencionadas atrás, fizeram uso de armadilhas luminosas, Fox e Kohler¹⁵ (1950), Kohler e Fox²⁴ (1951), Fox e Maldonado Capriles¹⁶ (1953), Fox¹⁴ (1953) em Puerto Rico, e Mirsa²⁸ (1953) na Venezuela.

Os *Culicoides* adultos podem ser capturados sôbre peças de pano ou mesmo do vestuário. Tal foi o processo usado por Williams³⁸ (1951) no

Alaska. As coletas intra-domiciliares também podem ser realizadas, como fizeram Carter, Ingram e Mcfie ⁴ (1920) na África, e Lutz ²⁶ (1912) e Mirsa ²⁸ (1953) na América do Sul. Recentemente, com o uso de avião, Glick ¹⁷ (1957) coletou adultos de *C. variipennis* até uma altura de 5.000 pés (cêrca de 1.500 metros).



Fig. 29 — Armadilha de Shannon que funcionou com isca animal, de agosto de 1955 a julho de 1957, em São Vicente.

Nos nossos trabalhos, adotamos a captura em armadilha de Shannon, como a descrevemos em publicação anterior (Forattini ⁸, 1954). Utilizamos duas dessas armadilhas, localizadas nos pontos assinalados nas Figuras 1 e 16. Uma delas (Fig. 29), funcionou com isca animal, ininterruptamente, de agosto de 1955 a julho de 1957. Nela, os *Culicoides* eram coletados por guardas treinados para êsse fim, e que usavam capturadores constituídos por tubos de vidro com clorofórmio. Tais capturas eram feitas diariamente, duas vêzes ao dia, obedecendo os seguintes horários: das 6 às 8 horas e das 17,30 às 20,30 horas. Embora muitos autores tenham preferência pelas coletas levadas a efeito à noite, não existe evidência nítida de periodicidade noturna ou diurna por parte dêsses dípteros. Por essa e outras razões de natureza local, fomos levados a adotar aquêle horário que abranje as primeiras horas do dia e da noite. A segunda armadilha funcionou com isca luminosa representada por um lampeão à querozene “Coleman” de 300 velas, de março a novembro de 1956, com uma interrupção correspondente ao mês de julho do mesmo ano. Nela, as coletas eram realizadas regularmente, duas vêzes por semana, obedecendo ao horário das 19 às 22 horas.

Operando da maneira descrita, os resultados foram reduzidos à expressão de médias horárias (diária ou mensal), segundo a fórmula:

$$MH = \frac{N}{I \times H}$$

na qual:

MH = média horária.

N = número de *Culicoides* capturados.

I = número de indivíduos capturadores.

H = número de horas de captura.

Dessa forma, as médias horárias referem-se sempre às mesmas horas de coleta que, assim uniformizadas, se prolongaram pelo espaço de tempo já referido.

OBSERVAÇÕES SOBRE CRIADOUROS NATURAIS

Devem-se a Lutz^{26, 27} (1912, 1913), as primeiras observações, na Região Neotropical, sobre locais de criação de *Culicoides*. Trabalhando nos arredores da cidade do Rio de Janeiro, constatou esse autor, que as larvas eram predominantemente aquáticas. Conseguiu observar formas imaturas de *C. maruim*, *C. insignis*, *C. pusillus* e *C. furens* (= *C. maculithorax*) no lodo colhido nos "mangues". O mesmo autor verificou ainda a espécie *C. reticulatus* criando-se em buracos de carangueijos (*Cardisoma guanhumi*) e *C. bambusicola* desenvolvendo-se na água coletada em internós de bambús. Quanto a esta última espécie, o mesmo fato foi constatado posteriormente por Lane²⁵ (1947).

Becquaert² (1924), se bem que não tenha conseguido evidenciar os criadouros de *C. furens* em Puerto Castilha, Honduras, supôs que os mesmos fossem coleções pouco profundas, de água doce ou salobra, contendo matéria orgânica em decomposição de origem vegetal. Painter³¹ (1926), trabalhando na mesma localidade que o autor anterior, conseguiu verificar criadouros de *C. furens* e *C. phlebotomus*. O primeiro foi encontrado nas margens de coleções de água com certo teor salino, o segundo em depressões lodosas próximas do terreno arenoso das praias e constantemente úmidas.

Fox¹³ (1942) pôde encontrar formas imaturas de *C. borinqueni*, em buracos de árvores em Puerto Rico, de *C. hylas* (= *C. heliconiae*) em bromélias de Maracay, Venezuela, e de *C. arubae* em buracos de carangueijos nas Índias Ocidentais Holandesas.

Carpenter³ (1951), realizando observações na zona do Canal do Panamá, conseguiu verificar que os principais criadouros de *Culicoides* restringiam-se às áreas baixas, constantemente saturadas, cobertas de camadas rasas de água ou sujeitas a freqüentes inundações. Woke⁴² (1954), trabalhando na mesma região, chegou a conclusões semelhantes. Obteve, o referido autor, o maior número de larvas, em área completamente exposta

aos efeitos dos raios solares é sujeita diretamente à ação das marés. Concluiu daí que, o desenvolvimento das larvas de *C. furens*, na região que foi objeto de estudo (Balboa, vizinhanças de Panamá) é favorecido pela influência moderada das marés e pela luz solar.

Em recente nota, Forattini, Rabello e Pattoli¹¹ (1957) referem o encontro de criadouros de *C. maruim*, *C. insignis*, *C. guyanensis* e *C. reticulatus* em São Vicente, Brasil. Pelo que acima foi dito, vemos que são poucas as observações sobre criadouros naturais desses dípteros, na Região Neotropical. O que se conhece, poderá ser resumido da seguinte maneira:

- 1) Coleções de água doce ou salobra, a céu aberto — *C. furens*, *C. guyanensis*, *C. insignis*, *C. maruim*, *C. phlebotomus* e *C. pusillus*.
- 2) Água coletada em buracos de árvores — *C. borinqueni*.
- 3) Água coletada em bromélias — *C. hylas*.
- 4) Água coletada em buracos de carangueijos — *C. reticulatus*, *C. arubae*.
- 5) Água coletada em internós de bambús — *C. bambusicola*.

As observações que realizamos nos arredores da cidade de São Vicente, já foram parcialmente noticiadas em publicações anteriores (Forattini, Rabello e Pattoli¹⁰, 1956, Forattini e Rabello⁹, 1956, Forattini, Rabello e Pattoli¹¹, 1957, Forattini, Rabello e Pattoli¹², 1957). No presente trabalho relataremos com mais minúcias, essas investigações, acrescentando dados que contribuirão para melhor idéia de conjunto.

Dados gerais — Como se pode verificar pelo histórico acima exposto, e referente à Região Neotropical, embora seja pequeno o número de observações, são muito variados os tipos de criadouros encontrados. Com efeito, investigações mais numerosas, realizadas em outras regiões faunísticas, tem revelado a presença de larvas de *Culicoides* em lodo, areia e detritos diversos coletados em pantanais, lagôas, cursos de água, buracos de árvores ou mesmo limo que cobre raízes e cascas de vegetais (Foote e Pratt⁷, 1954). Trabalhando em Charleston, U.S.A., Dove, Hall e Hull⁶ (1932) e Hall, Dove e Prince²⁰ (1934), verificaram que as larvas de *C. furens* (= *C. dovei*) apresentavam acentuada tendência a se acumularem nas margens dos pântanos e outras coleções, ao nível da água, sendo relativamente pequeno o número daquelas que se afastavam dessa situação.

As larvas de *Culicoides* são facilmente visíveis, graças ao seu rápido movimento vermiforme, em chicote. Nadam na superfície líquida, procurando um ponto de apóio para repousar, geralmente constituído por detritos flutuantes ou não. Logo após, afundam-se no lodo subjacente, graças a movimento em parafuso. Quando a água sobrenadante seca, elas costumam emergir do lodo. Continuando o dessecação e atingindo também o lodo, as larvas aprofundam-se novamente, procurando maior umidade. As pupas

são pouco móveis, permanecendo nas margens das coleções líquidas, com o abdomen estendido, apresentando de vez em quando, movimentos lentos.

Segundo Thomsen ³⁶ (1937), as larvas são carnívoras e, em algumas circunstâncias, canibais. Foote e Pratt ⁷ (1954) não verificaram esse fato em espécies que se criam em buracos de árvores. Observaram esses autores que, a alimentação das larvas era formada de vegetais em decomposição, associada com algas, protozoários e outros micro-organismos. Tivemos ocasião de observar o tubo digestivo de larvas de *C. insignis*, cheio de algas e detritos vegetais, o que lhe emprestava coloração esverdeada e arroxeada. Verificamos atividade predatória e canibalismo em *C. guyanensis*. Conseguimos presenciar o ataque de larvas dessa espécie a outras de *Stilobezzia* as quais, devido a seus movimentos lentos, tornavam-se presas fáceis. Observamos ainda, o ataque de larvas a pupas da mesma espécie, o que nos obrigou à imediata separação destas últimas a fim de podermos obter as formas adultas. Em *C. reticulatus* verificamos que a alimentação era constituída de matéria orgânica em decomposição, vegetal e animal. Conseguimos alimentar larvas dessa espécie com formas imaturas mortas de Culi-cíneos, que eram ativamente procuradas e rapidamente consumidas.

Nas condições do laboratório, as larvas permaneciam nesse estágio durante tempo muito variável. Esse tempo variou desde alguns dias até cerca de três meses. Para *C. guyanensis*, a pupação processava-se em cerca de uma hora. O período pupal variou de dois a quatro dias.

Utilizando o processo que já descrevemos, examinamos 189 amostras de lodo e água, das quais 56 forneceram resultado positivo para formas imaturas de *Culicoides*. Os locais onde se processou a colheita das referidas amostras, poderão ser classificados da seguinte maneira: "mangue", coleções de água em terrenos secos, e buracos de carangueijos. Passaremos a considerar os resultados obtidos em cada um desses tipos de criadouros.

Pesquisas em terreno pantanoso ou "mangue" — Como já tivemos ocasião de descrever, o "mangue" é o terreno pantanoso banhado por água salgada. Encontra-se rodeando o local de nossas investigações, a cidade de São Vicente. O lodo que existe nesse pantanal é muito rico em matéria orgânica em decomposição, o que pode ser facilmente verificado graças ao odor característico que dele emana. Habitam esse terreno diversas espécies de crustáceos, algumas construtoras de buracos e galerias, às quais nos referiremos com maiores detalhes, mais adiante.

Lutz ²⁷ (1913), utilizando o processo de cobrir áreas do "mangue", durante a baixa maré, conseguiu obter adultos de *C. maruim*, *C. insignis*, *C. furens* (= *C. maculithorax*) e *C. pusillus*. Acreditamos que para este tipo de terreno, o processo que nós usamos não deva ser muito eficaz, isto devido aos resultados pobres que obtivemos nesse setor, conseguindo apenas algumas pupas. Supomos que o emprêgo das caixas de recuperação forneceria resultados melhores. Dadas as condições locais porém, não pudemos lançar mão desse processo. Seja como fôr, obtivemos formas imaturas

de *C. maruim* e *C. insignis*. O primeiro foi encontrado no “mangue” que margeia os canais, e o segundo, na mesma situação do anterior e, em duas ocasiões, no lodo que se prende às raízes de *Rhizophora* (Figs. 30 e 31).



Fig. 30



Fig. 31

Figs. 30 e 31 Áreas de mangue onde foram encontradas formas imaturas de *C. maruim* e de *C. insignis*.

Pesquisas em coleções de água de terrenos secos — Como já tivemos ocasião de descrever, podemos considerar como terrenos secos aquêles que constituem a restinga e os que pertenciam ao “mangue” e sofreram posteriormente o processo de drenagem. Assim sendo, as coleções de água que neles encontramos são principalmente constituídas pelas valas abertas para drenagem e arruamentos, e poças líquüidas coletadas em diversas irregularidades do terreno. As valas sofrem, de maneira variável, a influência da água salgada, uma vez que formam, no seu conjunto, vasta rêde que se comunica direta ou indiretamente com os canais de água salgada. Assim sendo, quanto maior a proximidade dêstes, maior o teor salino das águas das valas. As mais afastadas apresentam, praticamente, teor nulo de salinidade. As outras coleções são de água sem sal, que ficou empoçada em irregularidades diversas do terreno.

As pesquisas que levamos a efeito nesses locais, permitiu-nos encontrar criadouros de *C. insignis* e *C. guyanensis*. Ambas essas espécies foram encontradas em vários tipos de valas, possuindo água de teor alino variável, desde próximo ao da água do canal até praticamente nulo. A primeira daquelas espécies foi também encontrada em outras coleções, como aquelas formadas em depressões de terreno provocadas por rodas de automóvel. As Figuras 32, 33, 34 e 35, dão idéia dêsses tipos de criadouros.

Pesquisas em buracos de carangueijos — Os carangueijos que encontramos podem ser divididos em duas categorias: a daqueles que habitam o “mangue” e terrenos secos artificialmente, e a daqueles que habitam terrenos elevados ou restinga. Os primeiros são constituídos por espécies pertencentes a vários gêneros, algumas das quais cavam buracos. As do gênero *Ocypoda* (Fig. 36), conhecidas vulgarmente pelo nome local de “Maria mulata”, não fazem buracos. As do gênero *Uca*, das quais destacamos *Uca vocator* H., *Uca uruguayensis* N. e *Uca leptodactyla* R. (Fig. 37), recebem o nome vulgar de “chama maré”, são muito numerosas e cavam pequenos buracos pouco profundos e intercomunicantes (Fig. 40). Ainda nesta categoria de habitantes do “mangue”, temos a espécie que faz os maiores buracos, profundos e sinuosos, e a *Oedipleura cordata* H. (Fig. 38) que, em certas épocas do ano torna-se muito numerosa. Como dissemos, os buracos que esta espécie faz são largos e apreciavelmente profundos (Figs. 40, 41, 42 e 43), com decurso tortuoso. Quando estão situados no “mangue”, contém água salgada e permanecem submersos por ocasião das altas marés. Nos terrenos secos artificialmente, costumam conter água com teor salino menor. A segunda categoria de carangueijos cavadores de buracos, é constituída pela espécie *Cardisoma guanhumi* L. (Fig. 39) que habita os terrenos mais elevados, fora da ação das marés. Os buracos que esta espécie faz, são grandes e profundos (Figs. 44, 45 e 46). O canal é tortuoso e pode chegar a profundidades de cêrca de um metro ou mais. No fundo, o referido canal desemboca em grande câmara ou “panela”, onde acumula notável quantidade de água de baixo teor salino. Em buracos



Fig. 32



Fig. 33



Fig. 34



Fig. 35

Criadouros de *Culicoides*. Fig. 32 — Vala de drenagem contendo água com certo teor salino, onde foram encontradas formas imaturas de *C. insignis*; Fig. 33 — Vala de rua, criadouro de *C. insignis*; Fig. 34 — Poça de água coletada em depressão produzida por rodas de automóvel, onde se encontrou larvas de *C. insignis*; Fig. 35 — Vala de loteamento e drenagem, local de criação de *C. guyanensis*.

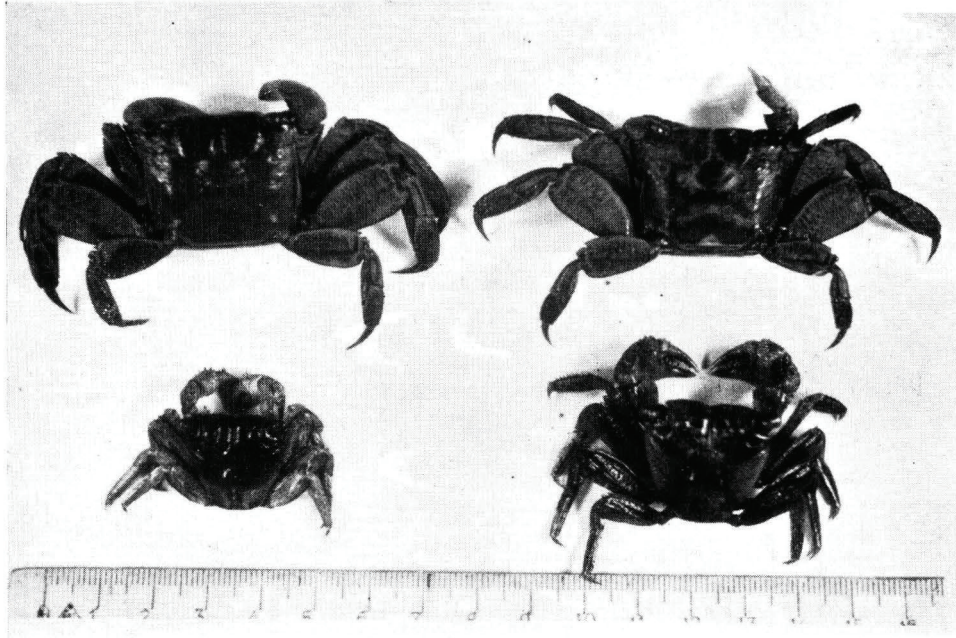


Fig. 36 — Espécies do gênero *Ocypoda*.

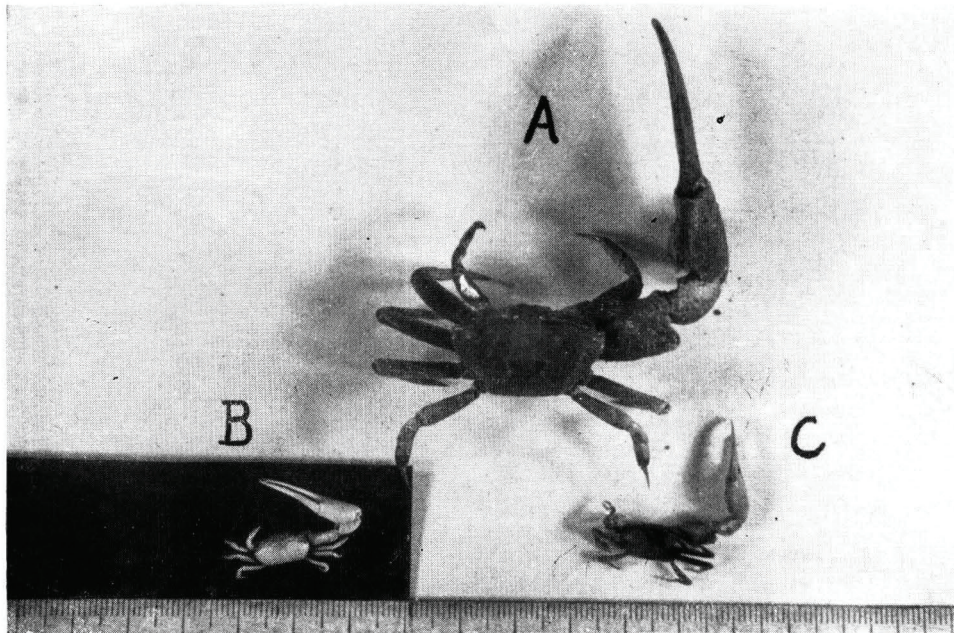


Fig. 37 — Espécies do gênero *Uca*: A — *Uca vocator* H., B — *Uca uruguayensis* N.,
C — *Uca leptodactyla* R.



Fig. 38 — *Oedipleura cordata* H.

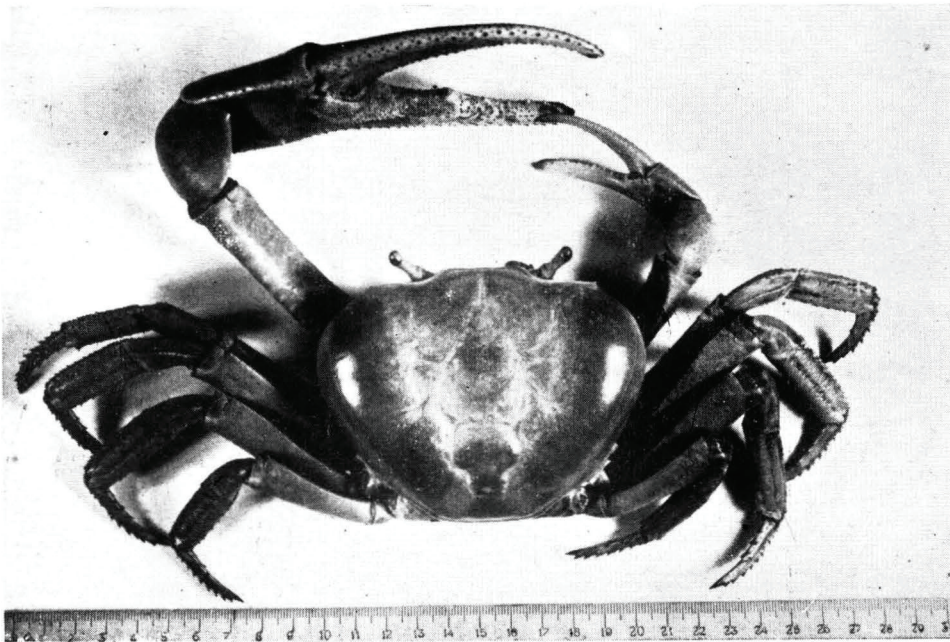


Fig. 39 — *Carisoma guanhumi* L.

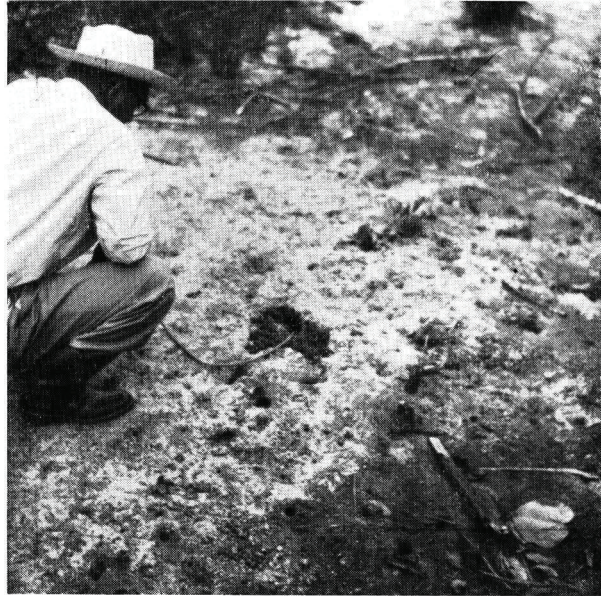


Fig. 40



Fig. 41



Fig. 42



Fig. 43

Buracos de carangueijos do mangue. Fig. 40 — Buracos de *Oedipleura cordata* ao lado de outros menores do gênero *Uca*; Figs. 41, 42 e 43 — Buracos de *Oedipleura cordata*, onde foram encontradas formas imaturas de *C. insignis*.



Fig. 44



Fig. 45

por nós pesquisados, chegamos em alguns casos a recolher aproximadamente dez litros de água.



Fig. 46

Figs. 44, 45 e 46 — Buracos de *Cardisoma guanhumi*, local de criação de *C. reticulatus*.

Utilizando os métodos descritos anteriormente, conseguimos encontrar formas imaturas de *C. insignis* em buracos de *Oedipleura cordata* (Figs. 41, 42 e 43) situados em terrenos artificialmente secos. As investigações em buracos de *Cardisoma guanhumi* revelaram a presença de larvas e pupas de *C. reticulatus* (Figs. 44, 45 e 46) o qual, como já tinha sido assinalado por Lutz²⁶ (1912), parece ter-se adaptado a êsse tipo de criadouro, juntamente com várias espécies de Culicídeos como *Culex* (*C.*) *carcinoxenus*, *Aedes* (*O.*) *taeniorhynchus* e *Aedes* (*O.*) *perventor*.

OBSERVAÇÕES SÓBRE O COMPORTAMENTO DOS ADULTOS

Nos arredores de São Vicente, tentamos colher dados que pudessem orientar sôbre melhor conhecimento do comportamento das formas aladas de *Culicoides*. Nesse sentido procuramos observar a freqüência domiciliar, os hábitos hematófagos, a densidade e variação estacional durante os meses do ano. Devemos assinalar que, nas nossas coletas, verificamos o predomínio praticamente total das fêmeas. O número de indivíduos machos foi irrisório. A explicação desse fato nos escapa. Parece existir a êsse respeito, diferenças de comportamento conforme as espécies. Assim, Mirsa²⁸ (1953), realizando capturas nos arredores de Caracas, Venezuela, obteve o predomínio de machos em *C. pusillus* e de fêmeas nas outras espécies.

Nas nossas coletas com isca animal devia-se, realmente, esperar maior número de indivíduos femininos. Em vista disso, e com o objetivo de obter machos, levamos a efeito capturas com isca luminosa. Todavia, os resultados foram praticamente os mesmos. Seja como fôr, podemos pensar que, para determinadas espécies, os machos tenham pouca ou nenhuma tendência a abandonar a vizinhança dos criadouros.

Freqüência domiciliar

Como já tivemos ocasião de mencionar, a maior atividade dos “maruins” se realiza no ambiente extra-domiciliar. Contudo, podem ser encontrados no interior das habitações. Mirsa²⁸ (1953) realizando capturas intra-domiciliares, obteve numerosas espécies com predomínio de *C. pusillus*. Em ocasiões diversas, conseguimos coletar exemplares no interior de habitação da região onde trabalhamos. Tais coletas foram realizadas em uma casa distante cêrca de 500 metros das armadilhas, e em 15 ocasiões foram feitas capturas noturnas dêsses dípteros. Obteve-se assim, um total de 752 exemplares, distribuidos pelas seguintes espécies:

Espécie	N.	Média por captura
<i>C. insignis</i>	597	39,80
<i>C. maruim</i>	113	7,53
<i>C. guyanensis</i>	42	2,80
Total	752	50,13

Vemos pois que, em certas condições, os “mosquitos-pólvora” podem ser encontrados freqüentando os domicílios. Embora as nossas observações nesse particular sejam pequenas e não permitam maiores conclusões, podemos assegurar que êles se mostram mais ativos no ambiente extra-domiciliar. A tendência em freqüentar as casas está relacionada com a localização das moradias, na vizinhança dos criadouros.

Hematofagia

As atividades hematófagas dos *Culicoides* não tem sido objeto de investigações sistemáticas com a finalidade de determinar a preferência alimentar das diferentes espécies. Contudo, várias delas foram observadas sugando o homem (Lutz²⁷, 1913, Nicholas et al.³⁰, 1953, Snow³⁴, 1955, Williams³⁹, 1955, Snow, Pickard e Jones³⁵, 1958), animais domésticos (Lutz²⁷, 1913, Carpenter³, 1951), macacos (Haddow e Dick¹⁸, 1948) e aves (Davis⁵, 1944, Snow, Pickard e Jones³⁵, 1958). Todavia, parece não haver evidência de preferências alimentares acentuadas para êste ou aquêle animal, pelo menos nas espécies mais comuns. Nos arredores de São Vicente observamos

C. insignis, *C. maruim*, *C. guyanensis* e *C. flavivenula* sugando o homem, e as três primeiras sugando também cabra, cavalo e cão. O *C. maruim* constitui, nessa região, o verdadeiro “mosquitinho-do-mangue”, atacando insistentemente o homem e animais que freqüentam os terrenos pantanosos de água salgada onde tem seus criadouros. Fora desse ambiente, diminui sensivelmente de atividade e a hematofagia passa a ser exercida, predominantemente, pelas outras espécies.

Incidência

A densidade e variação estacional dos *Culicoides* foram objeto de muitas investigações. Para isso, na Região Neotropical, usou-se principalmente de armadilhas com isca luminosa. Como já tivemos ocasião de referir, nos nossos trabalhos utilizamos armadilhas tipo Shannon, com isca animal e, de maneira transitória, com isca luminosa. Em tôdas essas observações procuramos obter dados que pudessem elucidar a ação dos diferentes fatores sobre a densidade desses dípteros.

Influência das marés — Lutz ²⁶ (1912), nos arredores do Rio de Janeiro, observou maior densidade de *Culicoides*, por ocasião das luas Cheia e Nova. Procurou então, esse autor, relacionar o fenômeno com o movimento das marés concluindo que, embora a densidade maior possa coincidir com as marés altas, esse aumento indicaria principalmente a influência das marés baixas. Todavia, é o mesmo autor que, considerando a provável ação de muitos outros fatores, admite o valor apenas aproximado daquela conclusão “... não sendo raras as observações contraditórias”. Hull, Dove e Prince ²⁰ (1934) sugerem a possibilidade de que certo dessecação parcial estimularia a pupação das larvas e a saída dos adultos, dentro de poucos dias. Woke ⁴² (1954) trabalhando nos arredores de Balboa, Panamá, procurou verificar a influência das marés, comparando a freqüência de inundação dos terrenos com a obtenção de larvas de *Culicoides* (principalmente *C. furens*). Como resultado, observou certa tendência para diminuição da incidência dessas larvas com o aumento da submersão pela maré. E, embora muitos outros fatores devam ser levados em consideração como a freqüência, duração e profundidade da cobertura aquática, a contextura, temperatura e grau de saturação do lodo, a presença ou ausência de vegetação, o referido autor encontra evidência para supôr que o desenvolvimento das larvas não deva ocorrer nas áreas pantanosas que são cobertas pelas marés, duas vezes ao dia. Assim sendo, vemos que essa conclusão vai ao encontro da de Lutz ²⁶ (1912). Com efeito, é de se admitir que as marés baixas, deixando maior porção de terreno pantanoso sem cobrir, provoquem maior eclosão de adultos. A falta de cobertura aquática agiria como estímulo para as larvas se transformarem em pupas. Sendo o período pupal muito curto, teríamos logo após, a produção de alados. Com o intuito de verificar a existência de alguma relação nesse sentido, calculamos as médias horárias obtidas na armadilha com isca animal durante o ano de 1956. Inicialmente,

tais médias foram calculadas para o número total de *Culicoides*, divididos nos períodos de alta e baixa marés, correspondentes pois, às épocas de lua cheia e nova dos diversos meses. O resultado, colocado em gráfico, está representado na Figura 47. Como se pode ver, parece não existir relação uniforme entre tais períodos e a densidade dos dípteros. Sòmente para o lapso de tempo que inclui o mês de maio e o começo de junho, observa-se certo aumento coincidindo com as épocas das altas marés. No restante, o comportamento é de tal forma irregular que, por êsses dados, torna-se muito difícil chegar a alguma conclusão. Em vista disso, resolvemos calcular as médias horárias referentes apenas às capturas de *C. maruim*. Adotamos tal atitude baseados no fato de que essa espécie é habitante essencial dos "mangues", onde parece ter, de maneira exclusiva, seus criadouros. Assim sendo, se deve haver alguma influência das marés, ela deverá se fazer sentir com maior intensidade nesta espécie do que nas outras que possuem outros tipos de criadouros, fora dos "mangues". Assim pois, os valores dessas médias horárias, calculados dia a dia durante todo o ano de 1956, foram colocados em gráfico, juntamente com os representativos da preamar e da baixamar. O resultado está representado na Figura 48. Desta vez, a observação do gráfico parece sugerir certa concordância entre os períodos de alta maré e a densidade de *C. maruim*. Com efeito, a linha das médias horárias, com raras discrepâncias, mostra seus valores máximos por ocasião das altas marés. Dessa forma, se levamos em consideração que o tempo pupal é curto, ou seja, de poucos dias de duração, veremos que se torna fácil supôr que o aumento do número de adultos dessa espécie reflete a influência das baixas marés, que precedem as altas. Em suma, acreditamos que Lutz²⁶ (1912) tinha razão quando afirmava que o aumento de *Culicoides* indicava principalmente a ação das marés baixas. Como já dissemos linhas atrás, a diminuição da cobertura aquática provocaria a formação de pupas e a subsequente saída dos adultos. Evidentemente, não podemos deixar de levar em consideração todos os outros fatores que podem influir na densidade dos "maruins" e mesmo, na seqüência das próprias marés. É sabido que estas, no nosso hemisfério, sofrem a ação das condições meteorológicas. De qualquer forma porém, julgamos que não estaremos elaborando em grande erro se admitirmos que os movimentos da água do mar influem sôbre a produção das espécies que tem seus criadouros nos terrenos pantanosos marinhos.

Varição estacional — No nosso meio podemos encontrar diferenças nos vários meses do ano. Tais diferenças permitem dividir êsses meses em dois períodos principais: o dos meses quentes e chuvosos e o dos frios e secos. O primeiro teria o seu valor máximo de dezembro a fevereiro, e o segundo de junho a agosto. Esta regra, todavia, pode sofrer algumas variações de ano para ano. De modo especial, na região litoranea do Estado de São Paulo, onde as precipitações atmosféricas são mais freqüentes e a temperatura média é mais elevada do que nas demais regiões do Estado.

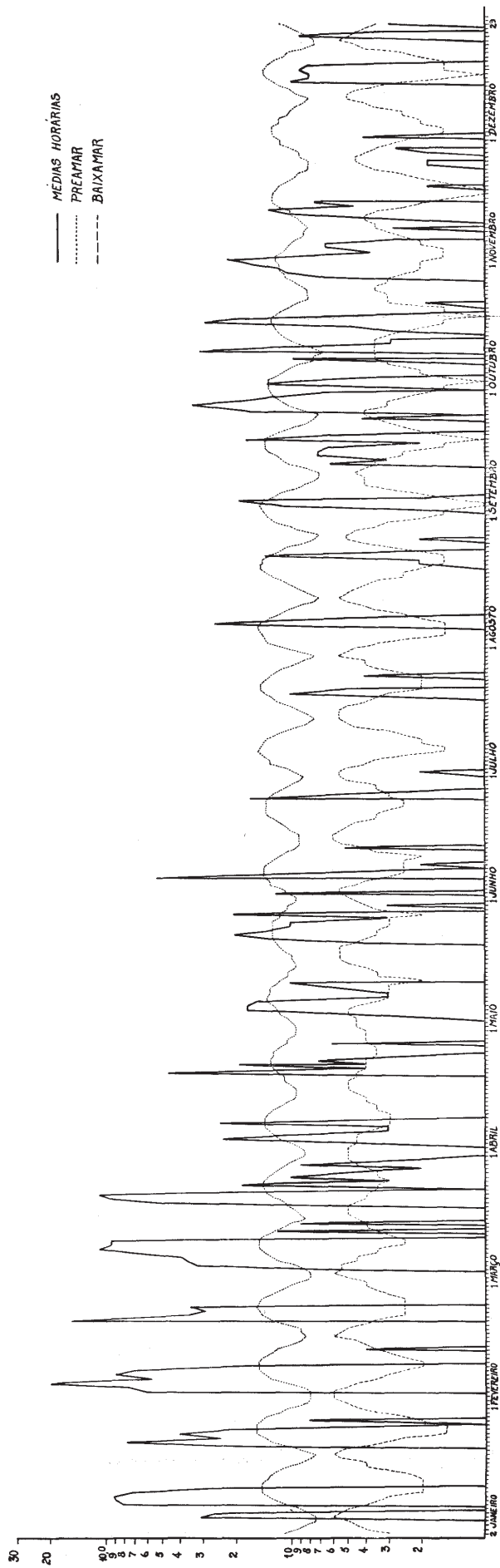


Fig. 47 — Gráfico da distribuição das médias horária obtidas nas capturas de *Cuticoides* em geral, na armadilha com isca animal, durante o ano de 1956.

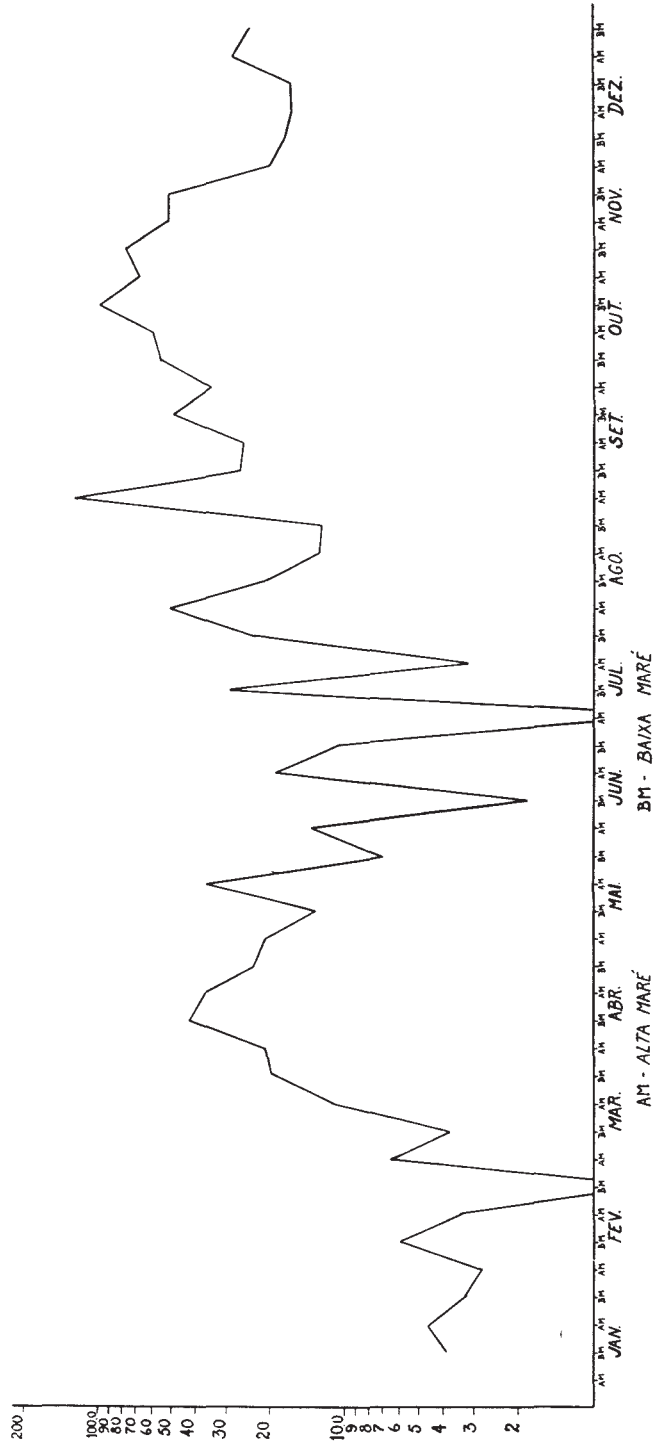


Fig. 48 — Gráfico da distribuição das médias horárias obtidas nas capturas de *C. marium*, na armadilha com isca animal, durante o ano de 1956.

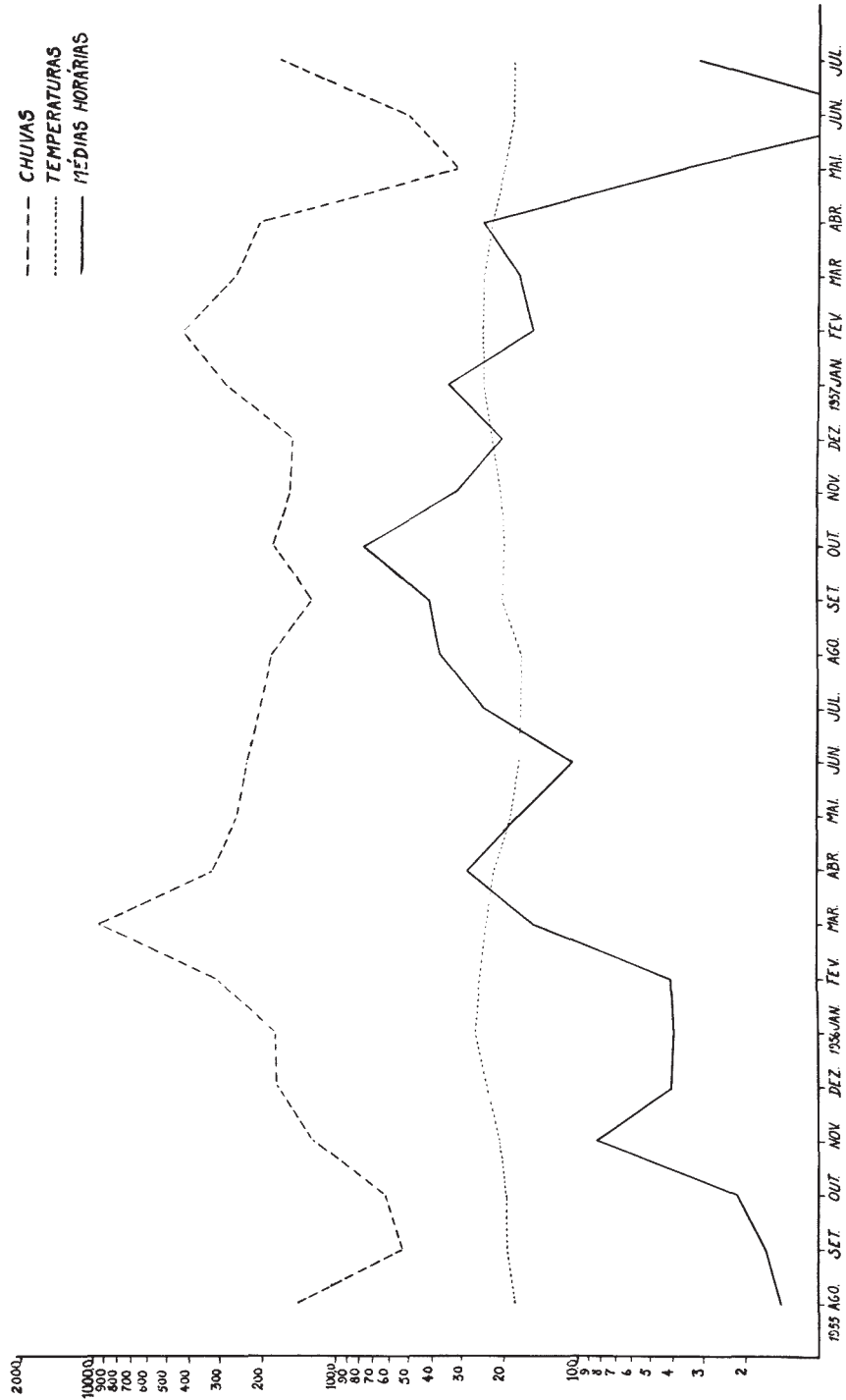


Fig. 49 — Gráfico da distribuição das médias horárias mensais obtidas nas capturas de *Culicoides* em geral, na armadilha com isca animal, durante o período de agosto de 1955 a julho de 1957.

Dessa forma, torna-se comum a observação de discrepâncias na variação estacional da densidade dos *Culicoides*, como veremos mais adiante. Em regra geral porém, a maior produção desses dípteros corresponde aos meses quentes e úmidos, e a menor aos frios e secos. Ressalvados os casos de variação específica onde influem outros fatores como, locais de criação, marés, etc., tais foram os resultados gerais a que chegaram as investigações de Carpenter³ (1951), Fox¹⁴ (1953), Fox e Maldonado Capriles¹⁶ (1953) e Mirsa²⁸ (1953), para citar somente as observações levadas a efeito na Região Neotropical. A questão das variações específicas deve ser apreciada quando se trata de estudar determinada espécie em particular. Assim, Fox¹⁴ (1953) e Fox e Maldonado Capriles¹⁶ (1953) observaram que as chuvas podem não ter influência sobre a densidade de *C. furens* ao passo que exercem ação na produção de *C. insignis* (= *C. inamollae*). Por outro lado, Mirsa²⁸ (1953) verificou, nos arredores de Caracas, que o máximo das capturas específicas correspondiam a diferentes meses para as diversas espécies. Vemos pois que a biologia particular de cada espécie pode influir no sentido de alterar a regra geral acima citada.

Nas nossas observações, como já foi dito, trabalhamos principalmente na armadilha com isca animal a qual funcionou ininterruptamente, de agosto de 1955 a julho de 1957, totalizando assim, 24 meses de coletas diárias. Os resultados, gerais e específicos, estão representados na Tabela 2. Outra armadilha, com isca luminosa, funcionou de março a novembro de 1956, com interrupção por motivos locais, correspondente ao mês de julho do mesmo ano. O objetivo de termos usado também este tipo de captura foi o de verificar se, mudando a isca, poderíamos obter maior número de indivíduos masculinos. Contudo, como já mencionamos, o número de exemplares desse sexo foi igualmente irrisório, de forma que eles nem mereceram entrar no computo das coletas. Os resultados desta armadilha estão representados na Tabela 3.

A análise dos dados obtidos com isca animal (Tabela 2), mostra considerável variação nos resultados conseguidos de mês para mês e de ano para ano. As médias horárias mensais e os dados meteorológicos de temperatura e precipitação atmosférica constantes da Tabela 1, dispostos em gráfico, forneceram o aspecto representado pela Figura 49. Embora a presença de considerável variação, na qual intervém certamente, numerosos fatores gerais e específicos, podemos verificar que existe certa tendência para diminuição das médias nos meses frios e secos, isto é, de junho a agosto. No mês de junho de 1957, os *Culicoides* chegaram mesmo a desaparecer das capturas. Em resumo, podemos dizer que existe certa variação estacional caracterizada, em linhas gerais, por maior produção de adultos nas épocas de maior temperatura e de maiores precipitações atmosféricas.

A Tabela 3 reflete os resultados alcançados na armadilha com isca luminosa. Tais dados não nos permitem observar, de maneira evidente, a citada variação estacional. Um fato porém chamou a nossa atenção.

TABELA 2 — Resultados mensais obtidos das capturas de *Culicoides* com isca animal (armadilha de Shannon) nos arredores de São Vicente

Meses	Total geral		<i>C. insignis</i>			<i>C. marum</i>			<i>C. guyanensis</i>			Outras espécies		
	N.º	Médias horárias mensais	N.º	%	Médias horárias mensais	N.º	%	Médias horárias mensais	N.º	%	Médias horárias mensais	Espécie	N.º	%
55 — Agosto	391	1,4	298	76,2	1,1	30	7,7	0,1	48	12,3	0,2	<i>C. furens</i>	2	0,5
												<i>C. brasiliianum</i>	7	1,8
												<i>C. reticulatus</i>	6	1,5
Setembro	462	1,6	344	74,4	1,2	47	10,2	0,2	59	12,8	0,2	<i>C. brasiliianum</i>	10	2,2
												<i>C. reticulatus</i>	2	0,4
Outubro	616	2,0	303	49,2	1,0	256	41,5	0,8	29	4,7	0,09	<i>C. flavivenula</i>	2	0,3
												<i>C. brasiliianum</i>	22	3,6
												<i>C. reticulatus</i>	2	0,3
												<i>C. furens</i>	1	0,2
												<i>C. lutzi</i>	1	0,2
Novembro	2.528	8,4	1.571	62,1	5,2	498	19,7	1,7	444	17,6	1,5	<i>C. brasiliianum</i>	11	0,4
												<i>C. reticulatus</i>	4	0,1
Dezembro	1.261	4,1	415	32,9	1,3	646	51,2	2,1	199	15,8	0,6	<i>C. brasiliianum</i>	1	0,08
56 — Janeiro	1.249	4,0	380	30,1	1,2	615	49,2	2,0	253	20,2	0,8	<i>C. libonensis</i>	1	0,08
Fevereiro	1.197	4,1	344	28,7	1,2	766	64,0	2,6	86	7,2	0,3	<i>C. flavivenula</i>	1	0,08
Março	4.744	15,3	3.875	81,7	12,5	772	16,3	2,5	95	2,0	0,3	<i>C. brasiliianum</i>	1	0,02
												<i>C. flavivenula</i>	1	0,02
Abril	8.763	29,2	8.594	98,1	28,6	159	1,8	0,5	10	0,1	0,03	<i>C. libonensis</i>	—	—
Maiο	5.489	17,7	5.299	96,5	17,1	172	3,1	0,5	15	0,3	0,04	—	3	0,05
Junho	3.255	10,8	3.146	96,6	10,5	95	2,9	0,3	7	0,2	0,02	<i>C. brasiliianum</i>	7	0,2

Julho	7.521	24,3	7.496	99,7	24,2	23	0,3	0,07	1	0,01	0,003	<i>C. brasiliense</i>	1	0,01
Agosto	11.521	37,2	11.453	99,4	36,9	64	0,5	0,2	1	0,008	0,003	<i>C. brasiliense</i>	3	0,03
Setembro	13.110	43,7	12.892	98,3	43,0	181	1,4	0,6	9	0,07	0,03	<i>C. brasiliense</i>	15	0,1
												<i>C. tutzi</i>	12	0,09
												<i>C. pusillus</i>	1	0,007
Outubro	23.922	77,2	23.695	99,0	76,4	197	0,8	0,6	25	0,1	0,08	<i>C. brasiliense</i>	2	0,008
												<i>C. tutzi</i>	2	0,008
												<i>C. pusillus</i>	1	0,004
Novembro ..	9.691	32,3	9.543	98,5	31,8	130	1,3	0,4	11	0,1	0,03	<i>C. brasiliense</i>	6	0,06
												<i>C. reticulatus</i>	1	0,01
Dezembro ..	6.481	21,0	6.407	98,8	20,7	73	1,1	0,2	—	—	—	<i>C. brasiliense</i>	1	0,01
1957 — Janeiro	10.630	34,3	10.592	99,6	34,2	37	0,3	0,1	—	—	—	<i>C. pusillus</i>	1	0,009
Fevereiro ..	4.234	15,1	4.163	98,3	14,9	55	1,3	0,2	16	0,4	0,05	—	—	—
Março	5.311	17,1	4.327	81,5	13,9	974	18,3	3,1	7	0,1	0,02	<i>C. brasiliense</i>	3	0,05
Abril	7.340	24,5	7.333	99,9	24,4	7	0,1	0,02	—	—	—	—	—	—
Maió	1.090	3,5	1.089	99,9	3,5	1	0,1	0,003	—	—	—	—	—	—
Junho	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Julho	1.000	3,2	1.000	100,0	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	131.806	18,2	124.559	94,5	17,2	5.798	4,4	0,8	1.315	1,0	0,2	Diversas especies	134	0,1

TABELA 3 — Resultados mensais das capturas de *Culicoides* com isca luminosa (armadilha de Shannon) nos arredores de São Vicente

Meses	Total geral		<i>C. insignis</i>			<i>C. maritum</i>			<i>C. guyanensis</i>			Outras espécies		
	N.º	Médias horárias mensais	N.º	%	Médias horárias mensais	N.º	%	Médias horárias mensais	N.º	%	Médias horárias mensais	Espécie	N.º	%
Março	877	18,3	763	87,0	15,9	98	11,2	2,0	15	1,7	0,3	<i>C. pusillus</i>	1	0,1
Abril	1.655	34,5	1.633	98,7	34,0	19	1,1	0,4	3	0,2	0,1	—	—	—
Mai	351	7,3	267	76,1	5,7	79	22,5	1,6	4	1,1	0,1	<i>C. brasiliatum</i>	1	0,02
Junho	252	5,2	220	87,3	4,6	23	9,1	0,5	8	3,2	0,2	<i>C. brasiliatum</i>	1	0,4
Julho *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Agosto	2.175	45,3	2.021	92,9	42,1	78	3,6	1,6	75	3,4	1,6	<i>C. brasiliatum</i>	1	0,04
Setembro	1.864	38,8	1.807	96,9	37,6	36	1,9	0,7	20	1,1	—	<i>C. lutzi</i>	1	0,05
Outubro	6.717	111,9	6.544	97,4	109,1	165	2,4	2,7	—	—	—	<i>C. brasiliatum</i> <i>C. pusillus</i>	5 3	0,1 0,04
Novembro	3.029	63,1	2.988	98,6	62,2	38	1,2	0,8	—	—	—	<i>C. pusillus</i> <i>C. tibonensis</i>	2 1	0,1 0,03
Total	16.920	42,7	16.243	96,0	41,0	536	3,2	1,3	125	0,7	0,3	Diversas espécies	16	0,1

(*) Neste mês foi suspenso o funcionamento da armadilha.

É o que diz respeito às médias horárias mensais que aqui parecem ser maiores do que as obtidas com isca animal. Este fato poderia indicar certa superioridade deste tipo de captura, pelo menos em relação a *C. insignis* e *C. maruim*. Poder-se-ia pois pensar que, em futuras investigações que visem o estudo populacional dessas espécies, esse tipo de isca deverá ser o escolhido.

Composição específica

De agosto de 1955 a julho de 1957, as duas citadas armadilhas, operando nos arredores da cidade de São Vicente, coletaram um total de 148.726 *Culicoides*, distribuídos por espécies da seguinte maneira:

<i>C. insignis</i> Lutz, 1913	140.802	(94,7 %)
<i>C. maruim</i> Lutz, 1913	6.334	(4,2 %)
<i>C. guyanensis</i> Floch e Abonnenc, 1942	1.440	(0,9 %)
<i>C. brasilianum</i> Forattini, 1956	101	(0,06 %)
<i>C. lutzii</i> Costa Lima, 1937	16	(0,01%)
<i>C. reticulatus</i> Lutz, 1913	15	(0,01 %)
<i>C. pusillus</i> Lutz, 1913	9	(0,006%)
<i>C. flavivenula</i> Costa Lima, 1937	4	(0,003%)
<i>C. furens</i> Poey, 1853	3	(0,002%)
<i>C. limonensis</i> Ortiz e León, 1955	2	(0,001%)
Total	148.726	(99,9 %)

Verificamos que, indiscutivelmente, o *C. insignis* constitui a espécie predominante, compreendendo cerca de 95% do total obtido. É espécie de grande distribuição na Região Neotropical. Mostra-se muito ativa, picando o homem e animais. Dada a sua pequena exigência no que concerne a locais de criação, tem a faculdade de ampliar consideravelmente sua distribuição. Encontramo-la freqüentando os domicílios e ali exercendo ativamente seu hábito hematófago. Quanto à espécie *C. maruim* é, como já tivemos ocasião de mencionar, a que merece realmente, a denominação de “mosquitinho do mangue”, pois cria-se e habita o terreno pantanoso marinho, com pouca tendência a dêle se afastar. Encontramo-la freqüentando casas dispostas nas vizinhanças do “mangue” mas, de qualquer forma, a sua atividade diminui muito à medida que aumenta a distância em relação aos pantanais de água salgada. O *C. guyanensis*, embora também pareça não possuir exigências restritas quanto aos criadouros, é espécie pouco abundante em geral. Todavia, em certas ocasiões obtém-se boa produção de adultos, quando então pode se verificar que é bastante ativa na sua hematofagia. As outras espécies são raras, e as observações que pudemos

levar a cabo não vão além do fato de assinalar-lhes a presença. Interessante se nos afigura o encontro de *C. furens* que, dessa maneira, marca o ponto mais meridional de sua distribuição geográfica conhecida até o presente momento.

Em resumo, três são as espécies mais freqüentes nos arredores de São Vicente, a saber: *C. insignis*, *C. maruim* e *C. guyanensis*. A primeira é absolutamente dominante enquanto que as outras duas entram em pequena percentagem na composição da população local. O *C. maruim* habita essencialmente o "mangue", onde tem seus locais de criação, atacando o homem e animais que freqüentam êsses terrenos pantanosos. A terceira espécie, torna-se abundante em certas ocasiões, quando pode ser observada em intensa atividade hematófaga. Tôdas as três podem ser encontradas, em atividade, dentro das habitações humanas, desde que tais habitações não estejam em situação desfavorável em relação aos locais de criação.

RESUMO

Os autores apresentam os resultados de suas observações sôbre a biologia de *Culicoides*, levadas a efeito nos arredores da cidade de São Vicente, Estado de São Paulo, Brasil. Inicialmente, descrevem a região estudada e os métodos utilizados. Passam depois a relatar os dados obtidos na investigação de criadouros, observando que *C. insignis* cria-se em valas de rua, em terreno pantanoso marinho e em buracos de carangueijos *Oedipleura cordata*, além de outros criadouros como pequenas coleções de água empocada em irregularidades do terreno. O *C. maruim* foi sômente encontrado nos "mangues" e o *C. guyanensis* em valas de ruas com ou sem teor salino. Encontraram ainda o *C. reticulatus* criando-se em buracos de carangueijos *Cardisoma guanhumi* ("guaimú"). Passando ao relato das observações sôbre o comportamento dos adultos, os autores fornecem alguns dados sôbre a freqüência domiciliar e hematofagia. Analisam a seguir, a influência das marés, chegando à conclusão de que as baixas marés influiriam na densidade de algumas espécies, principalmente *C. maruim*. Fornecem, a seguir, dados sôbre a variação estacional, concluindo pela observação de certa tendência à diminuição nos meses frios e secos e aumento nos quentes e chuvosos. Todavia, chamam a atenção para a grande variação e as numerosas discrepâncias observadas, que fazem supor a ação de múltiplos fatores, gerais e específicos. Terminando, fornecem dados sôbre a composição específica, evidenciando a predominância de *C. insignis*, a pequena abundância de *C. maruim* e *C. guyanensis* e a raridade das demais espécies. Foram encontradas 10 espécies. Os autores julgam interessante assinalar a localidade de São Vicente como limite meridional, até agora conhecido, da distribuição geográfica de *C. furens*.

SUMMARY

The authors give the results of their observations on the biology of *Culicoides* at São Vicente, State of São Paulo, Brazil. In the first place they describe the region and methods used. In their investigation of breeding places the results were as follows: *C. insignis* breeds in ditches, salt marshes, in crab holes of *Oedipleura cordata*; *C. maruim* was only found in salt marshes; *C. guyanensis* was found in ditches with or without saline concentration; *C. reticulatus* was found in crab holes of *Cardisoma guanhumí*. As to adult behaviour, they give some data on house frequenting habits, blood sucking habits and variations of density. They analyse the influence of tides, concluding that low tides may influence the density of some species, chiefly *C. maruim*. The stational variation of density leads to the conclusion that there is a tendency to decrease in cold and dry months and to increase in humid and warm ones. Nevertheless the authors call attention to the considerable variations which lead us to suppose the influence of many other general and specific factors. In the end they give some data on the specific composition of the populations studied. The most common species was *C. insignis* and the most rare *C. maruim* and *C. guyanensis*. A total of ten species was found. The authors also report the locality of São Vicente as the most southern record of *C. furens* known at present.

BIBLIOGRAFIA

1. Beck, E. C.: A population study of the *Culicoides* of Florida (Diptera: Heleidae). *Mosquito News*, **18**:6-11, 1958.
2. Bequaert, J.: Report of an entomological trip to the Truxillo Division, Honduras, to investigate the sand-fly problem. *Ann. Rep. Unit. Fruit Co. Med. Dept.* **13**:197-206, 1924.
3. Carpenter, S. J.: Studies of *Culicoides* in the Panama Canal Zone (Diptera, Heleidae). *Mosquito News*, **11**:202-8, 1951.
4. Carter, H. F., Ingram, A. & Macfie, J. W. S.: Observations on the Ceratopogonine midges of the Gold Coast with descriptions of new species. Part I. *Ann. Trop. Med. Parasit.* **14**:187-210, 1920.
5. Davis, D. E.: A comparison of mosquitoes captured with an avian bait at different vegetational levels. *Rev. Ent.* **15**:209-15, 1944.
6. Dove, W. E., Hall, D. G. & Hull, J. B.: The salt marsh sand fly problem. *Ann. Ent. Soc. Am.* **25**:505-27, 1932.
7. Foote, R. H. & Pratt, H. D.: The *Culicoides* of the Eastern United States (Diptera, Heleidae). *Publ. Hlth Monogr.* n. 18, 1954. 53 p.
8. Forattini, O. P.: Algumas observações sobre biologia de flebótomos (Diptera, Psychodidae) em região da bacia do Rio Paraná (Brasil). *Arq. Fac. Hig. S. Públ. Univ. S. Paulo*, **8**:15-136, 1954.

9. Forattini, O. P. & Rabello, E. X.: As formas imaturas de *Culicoides guayanaensis* Floch e Abonnenc, 1942, e de algumas espécies de *Stilobezzia* (Diptera, Ceratopogonidae). Rev. Bras. Ent. **6**:43-50, 1956.
10. Forattini, O. P., Rabello, E. X. & Pattoli, D.: Nota sobre a larva e pupa de *Culicoides insignis* Lutz, 1913 (Diptera, Ceratopogonidae). Rev. Bras. Ent. **4**: 195-8, 1956.
11. Forattini, O. P., Rabello, E. X. & Pattoli, D.: A brief note on breeding places of *Culicoides* in São Vicente, Brazil. Mosquito News, **17**:312-3, 1957.
12. Forattini, O. P., Rabello, E. X. & Pattoli, D.: Sobre as formas imaturas de *Culicoides reticulatus* Lutz e de *Stilobezzia panamensis* Lane e Forattini (Diptera, Ceratopogonidae). Rev. Bras. Ent. Em publicação, 1957.
13. Fox, I.: The respiratory trumpet and anal segment of the pupas of some species of *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae). Puerto Rico J. Publ. Hlth Trop. Med. **17**:412-25, 1942.
14. Fox, I.: Light trap studies on *Culicoides* in Puerto Rico. J. Econ. Ent. **45**:888-9, 1953.
15. Fox, I. & Kohler, C. E.: Distribution and relative abundance of the species of biting midges or *Culicoides* in Eastern Puerto Rico, as shown by light traps. Puerto Rico J. Publ. Hlth Trop. Med. **25**:342-9, 1950.
16. Fox, I. & Maldonado Capriles, J.: Light trap studies on mosquitoes and *Culicoides* in Western Puerto Rico. Mosquito News, **13**:165-6, 1953.
17. Glick, P. A.: Collecting insects by airplane in southern Texas. U.S. Dept. Agriculture Techn. Bull. n. 1158, 1957. 28 p.
18. Haddow, A. J. & Dick, G. W. A.: Matches of biting Diptera in Uganda with anaesthetized Monkeys as bait. Ann. Trop. Med. Parasit. **42**: 271-7, 1948.
19. Hill, M. A.: The life-cycle and habits of *Culicoides impunctatus* Goetghebuer and *Culicoides obsoletus* Meigen, with some observations on the life-cycle of *Culicoides odibilis* Austen, *Culicoides pallidicornis* Kieffer, *Culicoides cubitalis* Edwards and *Culicoides chiopterus* Meigen. Ann. Trop. Med. Parasit. **41**:55-115, 1947.
20. Hull, J. B., Dove, W. E. & Prince, F. M.: Seasonal incidence and concentrations of sand fly larvae, *Culicoides dovei* Hall, in salt marshes (Ceratopogonidae, Diptera). J. Parasit. **20**:162-72, 1934.
21. Karstad, L. H. et al.: Eastern equine encephalomyelitis virus isolated from three species of Diptera from Georgia. Science, **125**:395-6, 1957.
22. Khalaf, K.: The *Culicoides* of the Wichita Refuge, Oklahoma. Taxonomy and seasonal incidence (Diptera, Heleidae). Ann. Ent. Soc. Am. **45**:348-58, 1952.

23. Khalaf, K. T.: Light-trap survey of the Culicoides of Oklahoma (Diptera, Heleidae). Am. Midland Nat. **58**:182-221, 1957.
24. Kohler, C. E. & Fox, I.: The relative attractiveness of New Jersey light traps painted (a) green and (b) yellow to Puerto Rican *Culicoides*. J. Econ. Ent. **44**:112-3, 1951.
25. Lane, J.: A biologia e taxonomia de algumas espécies dos grupos Forcipomyia e Culicoides (Diptera, Ceratopogonidae (Heleidae)). Arq. Fac. Hig. S. Públ. Univ. S. Paulo. **1**:159-70, 1947.
26. Lutz, A.: Contribuição para o estudo das "Ceratopogoninas" hematofagas encontradas no Brazil. Mem. Inst. Osw. Cruz, **4**:1-32, 1912.
27. Lutz, A.: Contribuição para o estudo das Ceratopogoninas hematofagas do Brazil. Mem. Inst. Osw. Cruz, **5**: 45-74, 1913.
28. Mirsa, M.: Insectos de interés médico en "Los Chorros", Estado Miranda. Con referencia especial a los dipteros del genero *Culicoides* Latreille (Nematocera, Ceratopogonidae). Rev. Sanid. Asist. Soc. **18**:731-66, 1953.
29. Murray, W. S.: Investigations on the bionomics of *Culicoides obsoletus* (Meigen) and other biting midges at Mount Solon, Virginia. Mosquito News, **17**:77-82, 1957.
30. Nicholas, W. L., Kershaw, W. E., Keay, R. W. J. & Zahra, A.: Studies on the epidemiology of filariasis in West Africa, with special reference to the British Cameroons and the Niger delta. III: The distribution of *Culicoides* spp. biting man in the rain-forest, the forest fringe and the mountain grasslands of the British Cameroons. Ann. Trop. Med. Parasit. **47**:95-111, 1953.
31. Painter, R. H.: The biology, immature stages and control of the sandflies (biting Ceratopogonidae) at Puerto Castilla, Honduras. Ann. Rep. Unit. Fruit Co. Med. Dept. **15**:245-62, 1926.
32. Pickard, E. & Snow, W. E.: Light trap collections of punkies (Family Heleidae, genus *Culicoides*) McMinn County, Tennessee, April-September 1952. J. Tenn. Acad. Sci. **30**:15-8, 1955.
33. Setzer, J.: Contribuição para o estudo do Clima do Estado de São Paulo. Bol. D. E. R. (S. Paulo). **IX-XI**, 1943-45.
34. Snow, W. E.: Feeding activities of some blood-sucking Diptera with reference to vertical distribution in bottomland forest. Ann. Ent. Soc. Am. **48**:512-21, 1955.
35. Snow, W. E., Pickard, E. & Jones, C. M.: Observations on the activity of *Culicoides* and other Diptera in Jasper County, South Carolina. Mosquito News, **18**:18-21, 1958.
36. Thomsen, L. C.: Aquatic Diptera. Part V — Ceratopogonidae. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Mem. n. 210, 1937. p. 57-80.

37. Veloso, H. P., Moura, J. V. de & Klein, R. M.: Delimitação ecológica dos anofelinos do subgênero *Kerteszia* na região costeira do sul do Brasil. Mem. Inst. Osw. Cruz, **54**:517-30, 1956.
38. Williams, R. W.: Observations on the bionomics of *Culicoides tristriatulus* Hoffman with notes on *C. alaskensis* Wirth and other species at Valdez, Alaska, summer 1949. Ann. Ent. Soc. Am. **44**:173-83, 1951.
39. Williams, R. W.: Observations on the bionomics of some *Culicoides* of Cheboygan County, Michigan (Diptera, Heleidae). Bull. Brook. Ent. Soc. **50**:113-20, 1955.
40. Williams, R. W.: Studies on the *Culicoides* of Baker County, Georgia (Diptera, Heleidae). I. — Preliminary survey and observations. Ann. Ent. Soc. Am. **48**:30-4, 1955.
41. Wirth, W. W. & Bottimer, L. J.: A population study of the *Culicoides* midges of the Edwards plateau region of Texas. Mosquito News, **16**:256-66, 1956.
42. Woke, P. A.: Observations on Central American Biting midges (Diptera, Heleidae). Ann. Ent. Soc. Am. **47**:61-74, 1954.