

VOLUME 12

JUNHO, 1958

NÚMERO 1

ARQUIVOS

DA

FACULDADE DE HIGIENE E SAÚDE PÚBLICA

DA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



SÃO PAULO

BRASIL

CONTEÚDO

	Páginas
<i>CULICOIDES</i> DA REGIÃO NEOTROPICAL (<i>DIPTERA, CERATOPOGONIDAE</i>). II — OBSERVAÇÕES SOBRE BIOLOGIA EM CONDIÇÕES NATURAIS — <i>Oswaldo P. Forattini, Ernesto X. Rabello e Dino Pattoli</i>	1-52
MATADOURO DISTRITAL — <i>Guenther Riedel e Azaury Mattei</i>	53-66
CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DOS PROTOZOÁRIOS INTESTINAIS DO PORCO (<i>SUS SCROFA DOMESTICUS</i>) — <i>J. O. Coutinho e Ernesto X. Rabello</i>	67-78
MOMENTOS DE DISTRIBUIÇÕES DISCRETAS — <i>Elza S. Berquó</i>	79-82
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DO PROBLEMA DO LIXO — <i>Ary Walter Schmid</i>	83-90

Os ARQUIVOS, órgão oficial da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo, são editados semestralmente sob a orientação da Comissão de Biblioteca.

Solicita-se permuta

Exchange is kindly solicited

Man bittet um Austausch

|| *On prie l'échange*

|| *Se solicita el cange*

|| *Si prega l'intercambio*

Tôda correspondência deverá ser dirigida a:

“Arquivos da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo”, Caixa Postal, 8099, São Paulo, Brasil.

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 sêcos
Pesquisas em buracos de carangueijos

Observações sôbre o comportamento dos adultos

Freqüência 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 interesse 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 controle. 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.

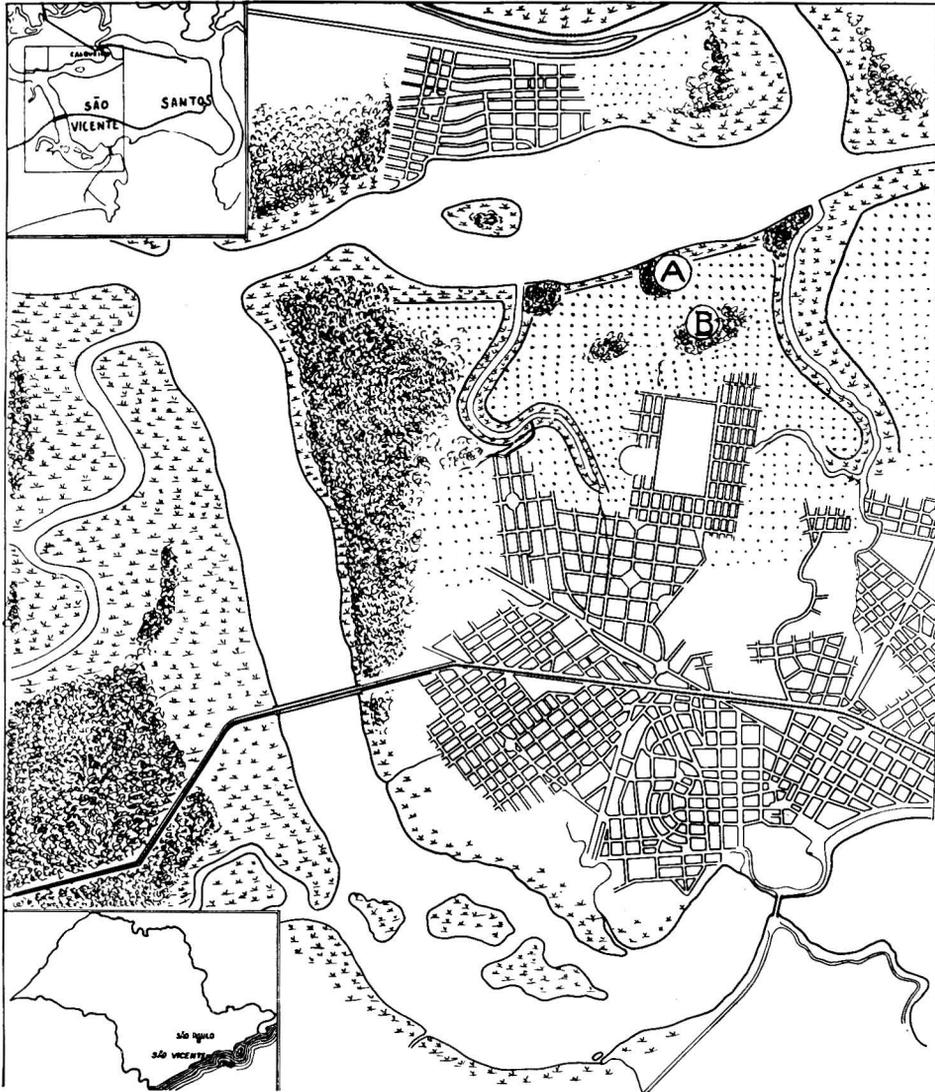


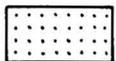
Fig. 1 - Mapa da região estudada, mostrando sua localização e distribuição dos terrenos.



Restinga



Mangue



Terrenos artificialmente secos.



Armadilha com isca animal



Armadilha luminosa

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, sôbre 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 constitue 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 conseqüência, 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.

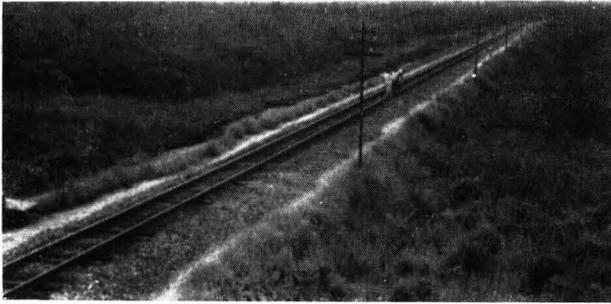


Fig. 5

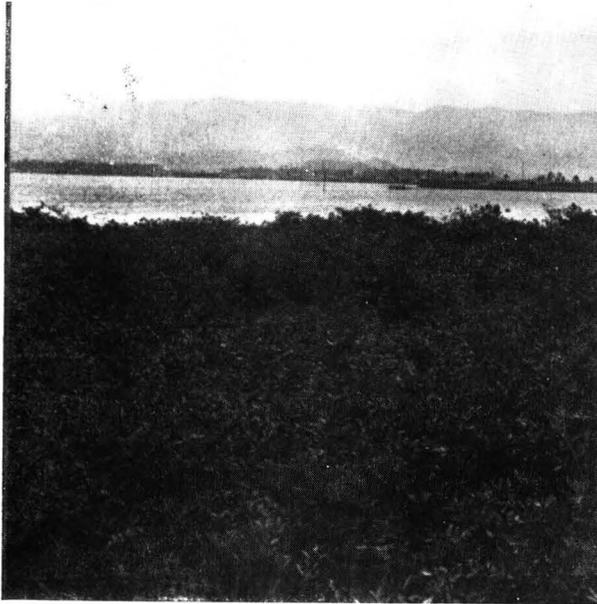


Fig. 6



Fig. 7

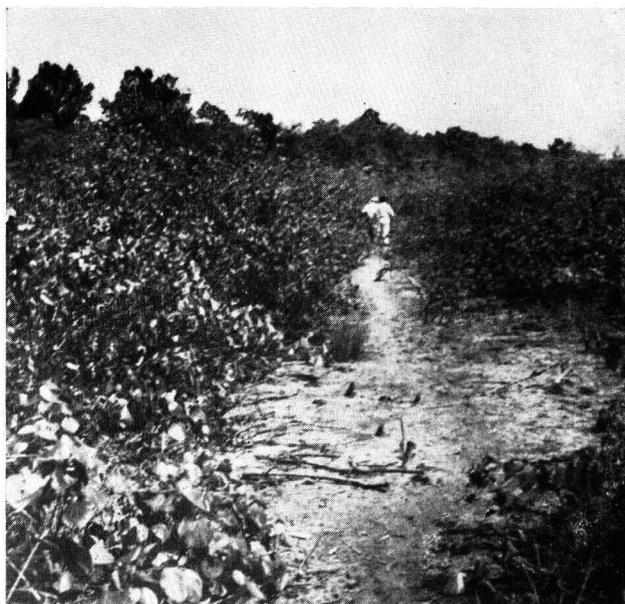


Fig. 8

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 dêsse 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 subsequente loteamento, com a abertura de ruas percorridas em tôda 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 rêde de esgotos, os resíduos 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*.

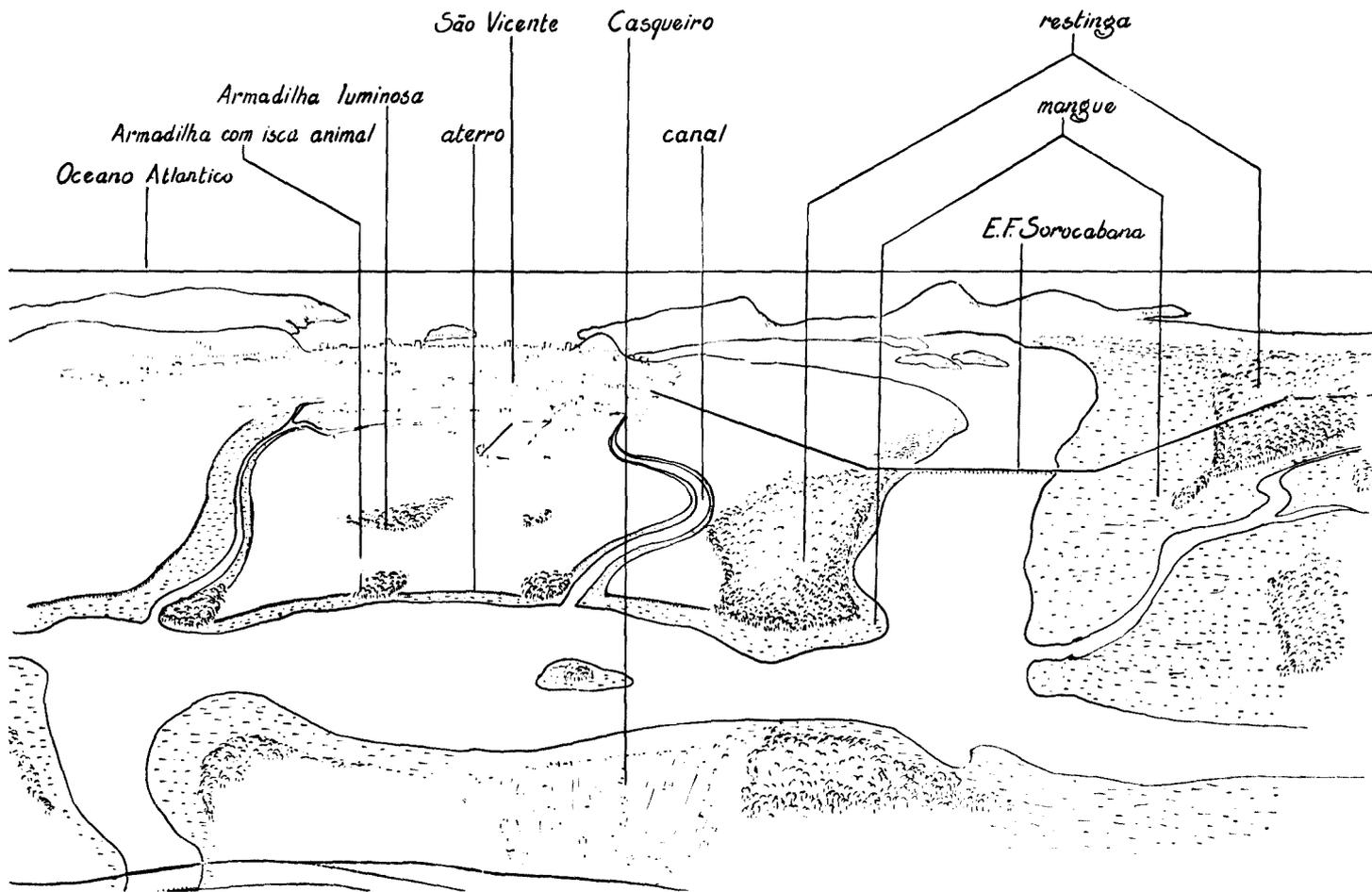


Fig. 16 — Diagrama esquemático da região estudada, mostrando a situação das armadilhas e a distribuição da vegetação.



Fig. 17



Fig. 18

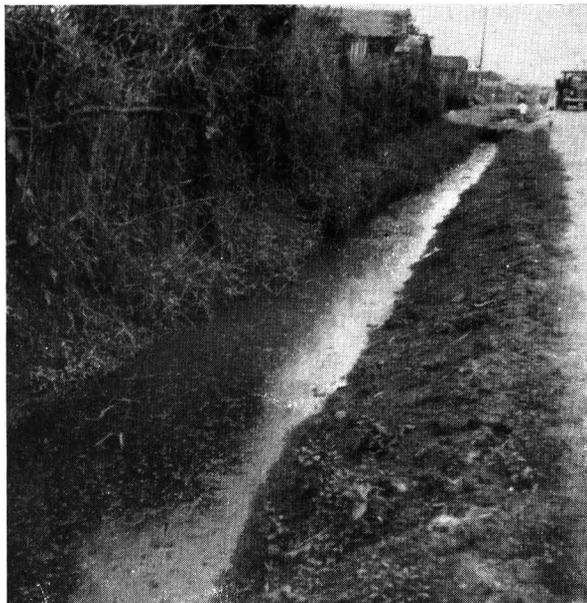


Fig. 19



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 Posto 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, aquê 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 guanhumi* L..

Captura de adultos

A coleta dos exemplares alados tem sido objeto de estudo de muitos autores, resultando daí vários processos destinados a alcançar aquêles 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. Esse 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 aquêles 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 Mcfie⁴ (1920) na África, e Lutz²⁶ (1912) e Mirsa²⁸ (1953) na América do Sul. Recentemente, com o uso de avião, Glick¹⁷ (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 (Forattini⁸, 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 querosene “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 êsse 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 Lane²³ (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 Hull⁸ (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 dessecamento 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 Thomsen³⁶ (1937), as larvas são carnívoras e, em algumas circunstâncias, canibais. Foote e Pratt⁷ (1954) não verificaram êsse fato em espécies que se criam em buracos de árvores. Observaram êsses 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. Êsse 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 dêle emana. Habitam êsse terreno diversas espécies de crustáceos, algumas construtoras de buracos e galerias, às quais nos referiremos com maiores detalhes, mais adiante.

Lutz²⁷ (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 êste 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 aqueles 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*.

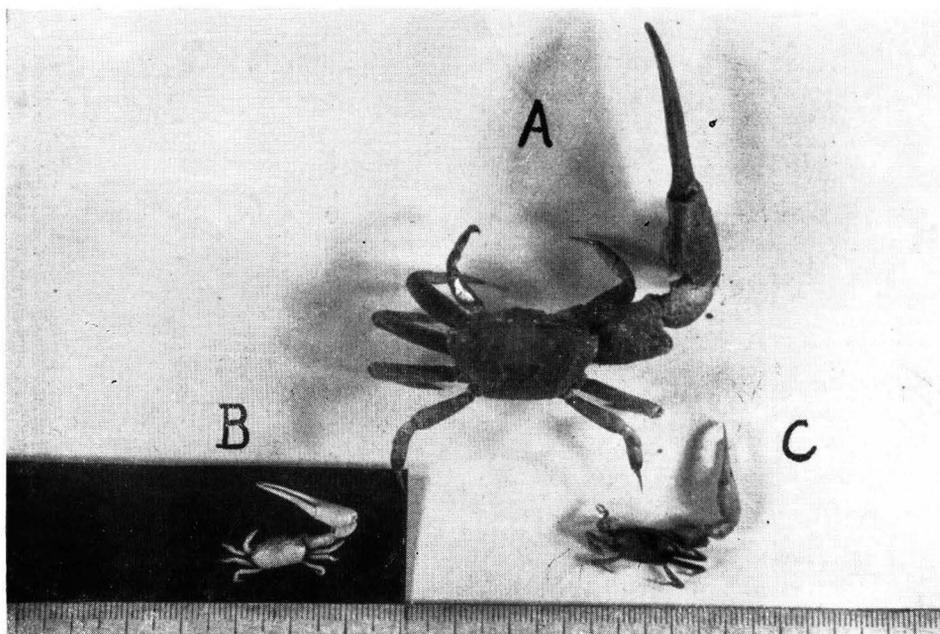


Fig. 37 — Espécies do gênero *Uca*: A — *Uca vocator* H., B — *Uca uruguayensis* N.,
C — *Uca leptodactyla* R.

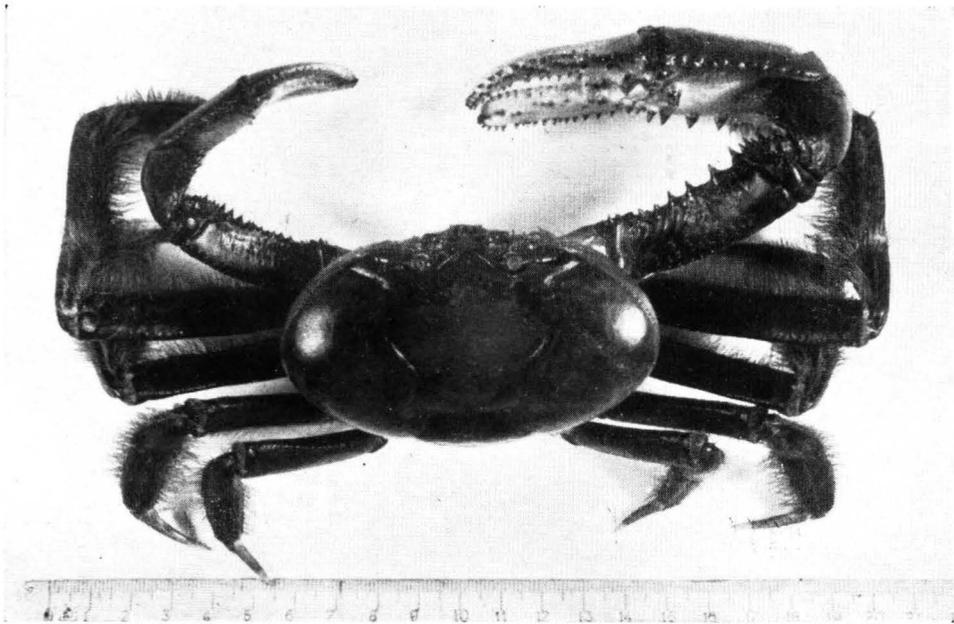


Fig. 38 — *Oedipleura cordata* H.



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.) carinoxenus*, *Aedes (O.) taeniorhynchus* e *Aedes (O.) perversor*.

OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO DOS ADULTOS

Nos arredores de São Vicente, tentamos colher dados que pudessem orientar sobre 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 intradomiciliares, 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, distribuídos 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 dêsse 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 sôbre a densidade dêsses 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, êsse autor, relacionar o fenômeno com o movimento das marés concluindo que, embora a densidade maior possa coincidir com as marés altas, êsse aumento indicaria principalmente a influência das marés vasiaas. 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 dessecamento 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. Somente 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 esses 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 levarmos em consideração que o tempo pupal é curto, ou seja, de poucos dias de duração, veremos que se torna fácil supor 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 sobre a produção das espécies que tem seus criadouros nos terrenos pantanosos marinhos.

Variação estacional — No nosso meio podemos encontrar diferenças nos vários meses do ano. Tais diferenças permitem dividir esses 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 litorânea do Estado de São Paulo, onde as precipitações atmosféricas são mais frequentes e a temperatura média é mais elevada do que nas demais regiões do Estado.

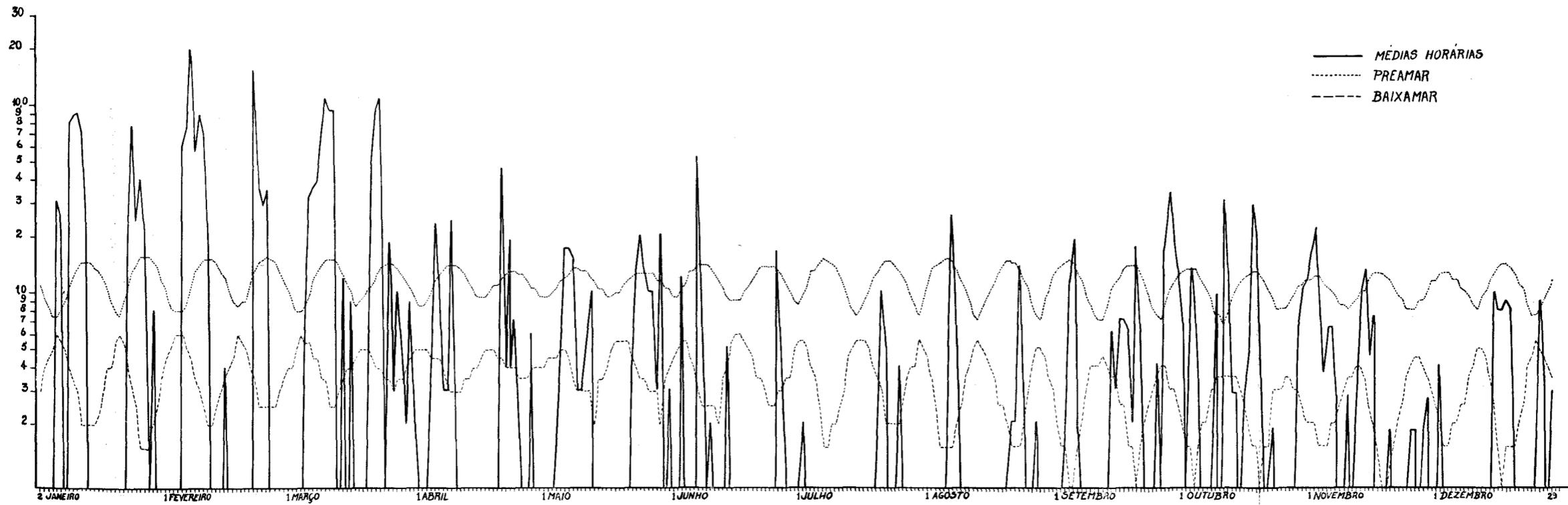


Fig. 47 — Gráfico da distribuição das médias horária obtidas nas capturas de *Culicoides* em geral, na armadilha com isca animal, durante o ano de 1956.

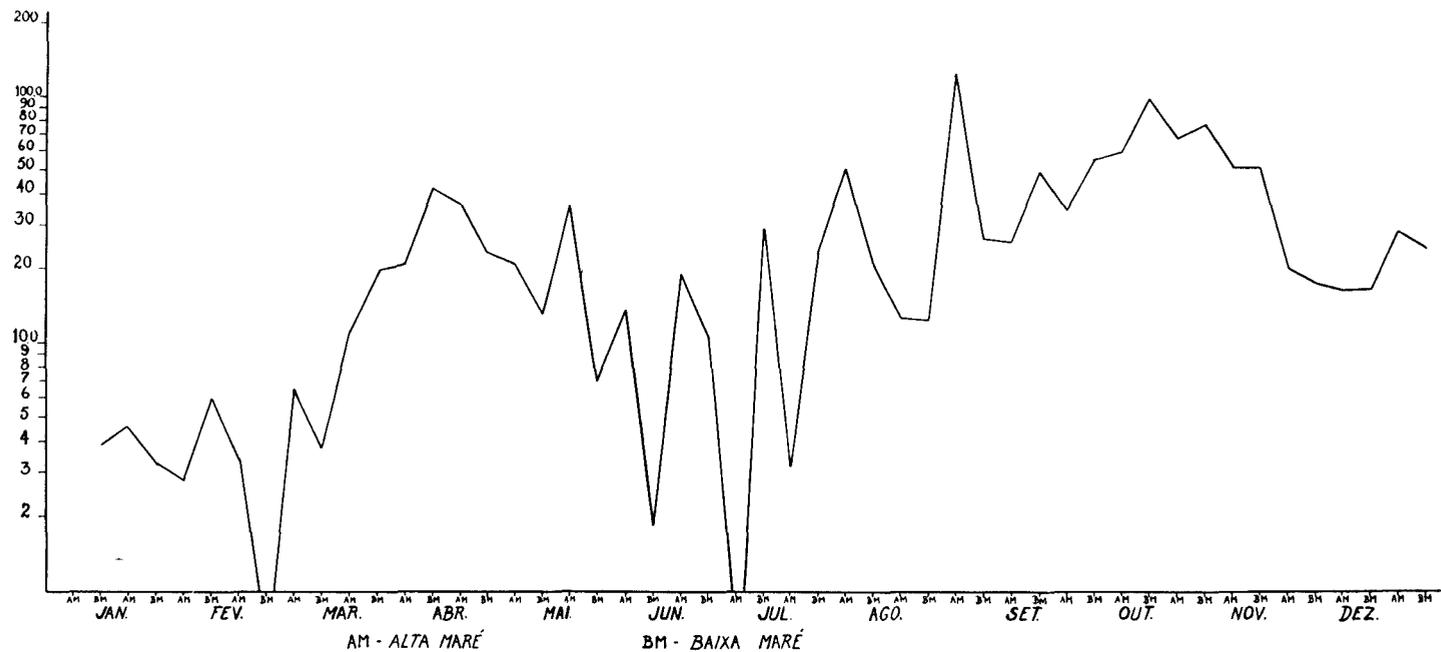


Fig. 48 — Gráfico da distribuição das médias horárias obtidas nas capturas de *C. maruim*, na armadilha com isca animal, durante o ano de 1956.

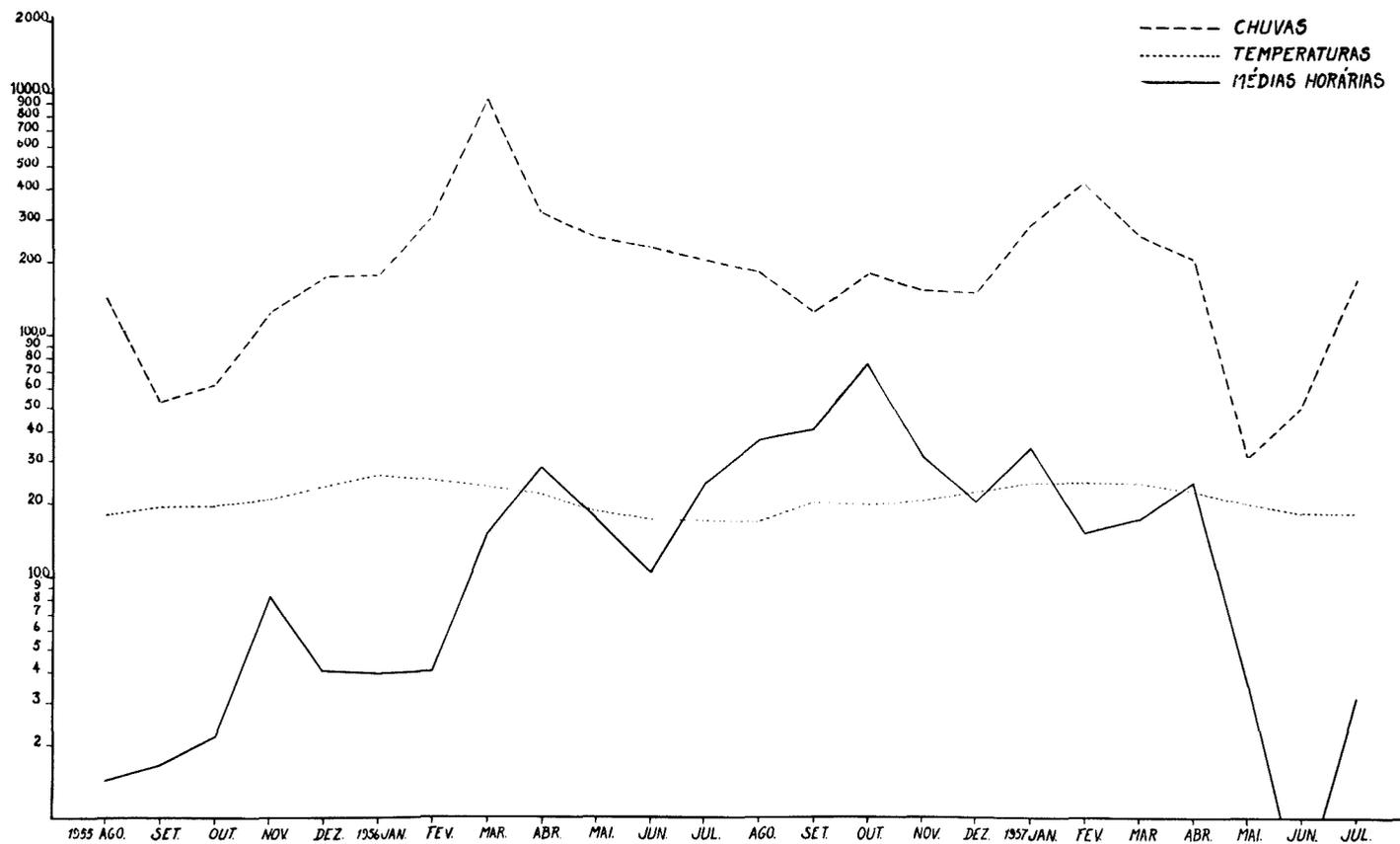


Fig. 49 — Gráfico da distribuição das médias horárias mensais obtidas nas capturas de *Culicoides* em geral, na armadilha com isca animal, durante o período de agosto de 1955 a julho de 1957.

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. maruim</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. brasilianum</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. brasilianum</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. brasilianum</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. brasilianum</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. brasilianum</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. brasilianum</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>	—	—
Maio	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. brasilianum</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	C. brasilianum	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. brasilianum</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. brasilianum</i>	15	0,1
													<i>C. lutzi</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. brasilianum</i>	2	0,008
													<i>C. lutzi</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. brasilianum</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. brasilianum</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. brasilianum</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. maruim</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	—	—	—
Maió	351	7,3	267	76,1	5,7	79	22,5	1,6	4	1,1	0,1	<i>C. brasilianum</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. brasilianum</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. brasilianum</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. brasilianum</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. libonensis</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. lutzi</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 guanhumí* ("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 sôbre 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.: Sôbre 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 — Cerapogonidae. *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.

MATADOURO DISTRI TAL *

GUENTHER RIEDEL **

AZAURY MATTEI ***

I — INTRODUÇÃO

O abate de animais para o abastecimento de carne das pequenas vilas do interior do Estado, é feito de maneira muito precária, e que constitui um sério problema de saúde pública. Por outro lado a solução pode ser conseguida com recursos locais, o que é um fator básico muito importante para a atividade dos técnicos de saúde pública.

O presente trabalho, destina-se a descrever a atividade dos autores neste setor e multiplicar em outros municípios, os resultados obtidos.

Como é sabido, poucos são os municípios que possuem um matadouro adequado, e quase inexistentes os distritos que ao menos possuem uma instalação que possa ser denominada "matadouro". No município de Araraquara, área do presente trabalho, a situação é a seguinte: existe nas cercanias da cidade de Araraquara, um matadouro construído no século passado, e onde são abatidos os animais destinados ao consumo da cidade. Esta instalação, por si só já constitui um importante problema sanitário, mas que não é objeto do presente trabalho. Além da cidade de Araraquara, o município conta com cinco distritos, cada um deles com uma vila de 1.000 habitantes em média. Estas cinco vilas foram o local de nosso estudo, pois seus habitantes, embora consumindo uma quantidade de carne insignificante, diante do padrão alimentar recomendado, adquirem por ano carne de 500 bovinos no comércio local. Existem meios de comunicação entre o matadouro municipal e as vilas, algumas até ligadas diretamente por estrada de ferro à sede do município; no entanto, êste transporte é praticamente inexecuível devido a falta de refrigeração, falta de veículos, falta de coincidência de horários, interrupção no tráfego das estradas municipais em épocas de chuva, etc.(Foto 1). Assim sendo, cada uma destas vilas possui um açougueiro que compra os bovinos, mata-os e expõe a carne à

Entregue para publicação em 3-7-1958.

* Trabalho do Serviço Especial de Saúde de Araraquara, e da Cadeira de Parasitologia Aplicada e Higiene Rural (Prof. Paulo Cesar de Azevedo Antunes) da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

** Veterinário de Saúde Pública, do Serviço Especial de Saúde de Araraquara (Centro Rural de Aprendizado da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo).

*** Engenheiro Sanitarista da Repartição Sanitária Panamericana.

venda. Esta situação é comumente observada nos municípios do Estado, apresentando sérios inconvenientes, já que não existem instalações adequadas, nem inspeção; isto ainda, agravado pelo fato do próprio comerciante fazer o julgamento da qualidade do produto destinado à venda.



Foto 1 — Estrada em época de chuvas.

II — SITUAÇÃO ENCONTRADA

No caso do distrito de Santa Lúcia, o abate de dois bovinos, por semana era feito às sextas-feiras, num terreno plano localizado na periferia da vila. Nêsse terreno, bastante amplo, estava localizado o “matadouro”, hoje abandonado, constituído de 3 “dependências”:

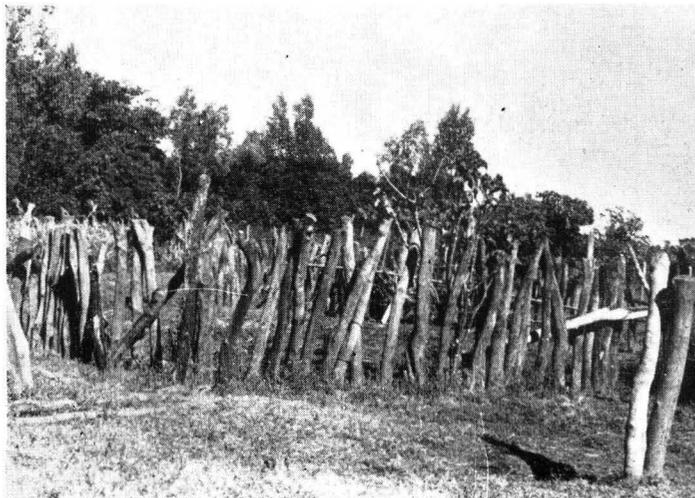


Foto 2 — Curral de chegada.

1.º) *Curral de chegada* (Foto 2) — Constituído por uma sebe tôasca, destinada a aprisionar os animais desde a véspera da matança. Esta instalação não possui água nem sombra.

2.º) *Sala de matança* (Foto 3) — Constante de um piso empedrado, porém, parcialmente destruído, com área de aproximadamente 3 x 3 mts. As paredes são de tábuas de madeira. Na frente não existe parede. Esta área é coberta por um telhado de zinco com grandes falhas.

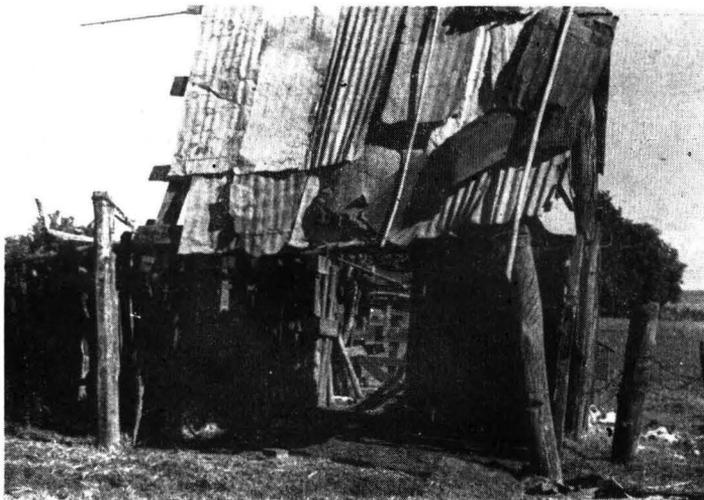


Foto 3 — Sala de matança.

3.º) *“Aproveitamento dos sub-produtos”* (Foto 4) — Existe ao lado um chiqueiro onde um porco era engordado com sangue e restos de carne.



Foto 4 — Chiqueiro.

Funcionamento — Os animais são contidos com a ajuda de um cão amestrado (Foto 5). A sangria e o esfolamento são feitos no chão. Existe um guincho por onde o animal é suspenso. A “barrigada” entra em con-



Foto 5 — Contenção de animais.



Foto 6 — Carro de transporte.

tacto com o chão onde também é feito o esvaziamento do trato gastro-intestinal. A carne e as vísceras são transportadas por carro de madeira forrado com folhas (Foto 6). Durante a operação são gastos 20 litros de água trazidos numa lata já que não existe instalação de água. Os resíduos são removidos de tempos em tempos. A carne é mantida no açougue sem refri-

geração, até a manhã do dia seguinte, quando é vendida ao público. Não há inspeção. Esta situação não é particular a uma vila, mas é a regra geral nos distritos (Fotos 7, 8 e 9) da maioria de nossos municípios.

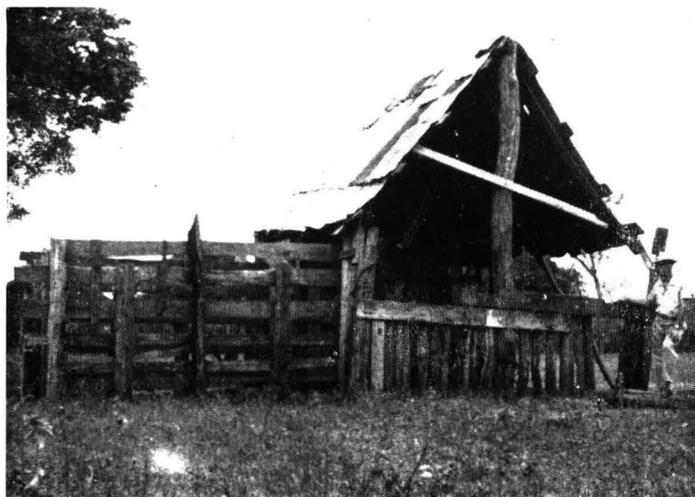


Foto 7 — Matadouro distrital.



Foto 8 — Matadouro distrital.

III — ESQUEMA DE AÇÃO

O nosso propósito ao procurar uma solução para o problema, foi de sanar os inconvenientes óbvios com recursos locais, a fim de incutir na coletividade o interesse na participação da solução dos problemas desta coletividade. Não foi difícil conseguir tal interesse, visto termos encontrado nessa coletividade uma revolta contra a situação reinante.

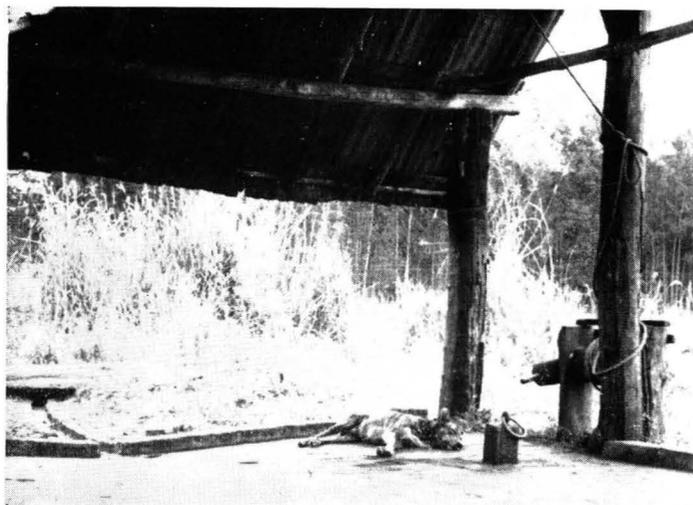


Foto 9 — Matadouro distrital.

O segundo passo, foi o de conseguir uma contribuição concreta da população local, levar o estudo do problema, o desejo da coletividade e sua participação ativa, ao conhecimento do Prefeito municipal, a fim de obter a colaboração dos poderes municipais.

Este esquema poderá ser seguido em outras vilas e a contribuição inicial mais fácil de obter foi, neste caso, a doação do terreno. Nas vilas sede de um distrito rural, os terrenos não têm valor econômico muito grande e não é difícil conseguir na periferia da vila, um terreno de uns 500 m² de algum fazendeiro ou sitiante. O problema maior está na localização do referido terreno que deve satisfazer os seguintes itens:

- a) Possibilidade de abastecimento de água.
- b) Facilidade no trânsito de animais.
- c) Isolamento da área habitada.

O aplainamento do terreno, porosidade, etc., têm uma importância relativa, dependendo da necessidade de construção de fossa, acesso, etc.

No caso em foco fomos particularmente felizes, pois um particular cujo interesse no problema foi despertado pelo Inspetor Sanitário do Serviço de Saúde local, se prontificou a doar um lote localizado no fim de um loteamento; terreno plano, terra arenosa e com ligação de água da rede pública. O único requisito não atendido foi o do isolamento, no entanto, fato curioso foi observado, pois os lotes vizinhos foram vendidos mais rapidamente apesar de se exigir dos compradores uma declaração de conhecimento da situação. A existência de casas nas vizinhanças poderá dar origem a reclamações futuras, no entanto, também obriga a administração a manter rigoroso asseio.

O problema e a proposta de doação foram levados ao Prefeito que, diante da iniciativa local, resolveu conceder um auxílio financeiro de Cr\$ 30.000,00, além de algumas facilidades de mão de obra.

Com os recursos assim obtidos foi possível dar início às obras, de acôrdo com o plano elaborado pelo Veterinário de saúde pública na parte funcional, e pelo Engenheiro sanitarista, na parte de arquitetura e construção, ambos funcionários da Unidade local de saúde pública.

IV — PLANO

A finalidade do matadouro distrital, é a de prover a comunidade, de um local de abate que satisfaça as necessidades básicas de higiene, sem se perder em detalhes dispendiosos e não absolutamente necessários. Assim, deve uma instalação dêste tipo possuir um curral de chegada, provido de água e sombra, e construído de forma suficientemente forte para evitar fugas, e suficientemente amplo para facilitar o movimento dos animais. No caso pensou-se, inicialmente, construir um curral dividido, de maneira a separar os animais, no entanto, isto provou ser por demais dispendioso.



Foto 10 — Curral.

O atual curral possui duas porteirosas opostas, de maneira que, o cavaleiro que trás o bovino por um laço, possa passar pelo curral, sem se ver frente a frente com o animal que às vêzes é rebelde. A segunda porteira é fechada assim que o cavaleiro passa e antes do bovino passar. A primeira porteira é fechada em seguida (Foto 10). Há portanto, necessidade de um corredor de circulação em volta do curral. Um detalhe importante é a colocação dos batentes da porteira, que devem ser construídos de modo a escorá-la

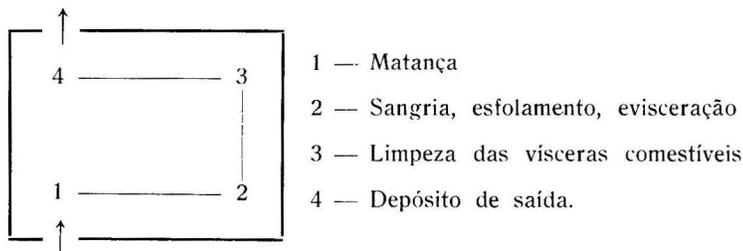
quando esta é forçada pelo animal de dentro para fora (Foto 11). O piso do curral deve ser impermeabilizado e áspero, no entanto, êste detalhe teve que ser deixado para diante por questões de economia. A sombra, será fornecida por uma árvore.



Foto 11 — Batente da porteira.

Do curral para a sala de matança existe um funil destinado a facilitar a entrada do animal no box de matança. No caso, foi aproveitado a parede do curral como um dos lados do “funil” e a porta que fecha a abertura de entrada como o outro lado do funil. Na sala de matança, que tem a área de 5,80 x 7,70 ms. foi estudado um sistema de circulação em tórno do centro, de modo a evitar que o produto ou o manipulador volte para a área já utilizada.

Quatro áreas de operação foram instituidas conforme o diagrama abaixo:



1 — *Matança* — A área de matança, é continuação do funil de entrada, e consta de uma “caixa” com duas portas laterais. Esta “caixa”, é construída de tal maneira, que o animal não pode se virar, e fica exposto ao golpe de dessensibilização (Foto 12). As portas laterais, são abertas simultaneamente, de modo que o animal cai e é arrastado com facilidade para a área 2.

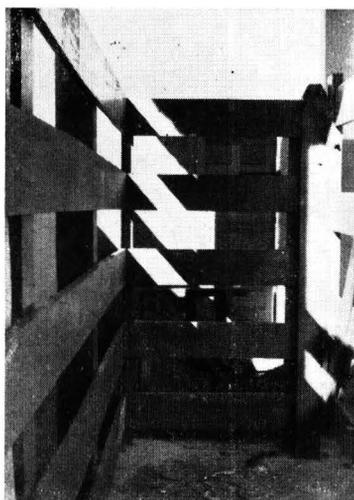


Foto 12 — Caixa de matança.

2 — *Sangria, esfolamento, evisceração* — Na área 2 inicia-se a sangria. O animal deve ser suspenso por guincho, para terminar a sangria. Em seguida, o animal é esfolado ficando preso pelos membros, às argolas da parede e do poste central. Na parede desta área, fica localizado uma torneira, cuja água ajuda a eliminação de sangue do piso, correndo pela área até o ralo localizado no centro da sala (Foto 13).

A evisceração é feita com o animal ainda suspenso e o esvaziamento do trato gastro-intestinal é feito ainda na área 2, enquanto que as vísceras comestíveis são levadas para a área 3.

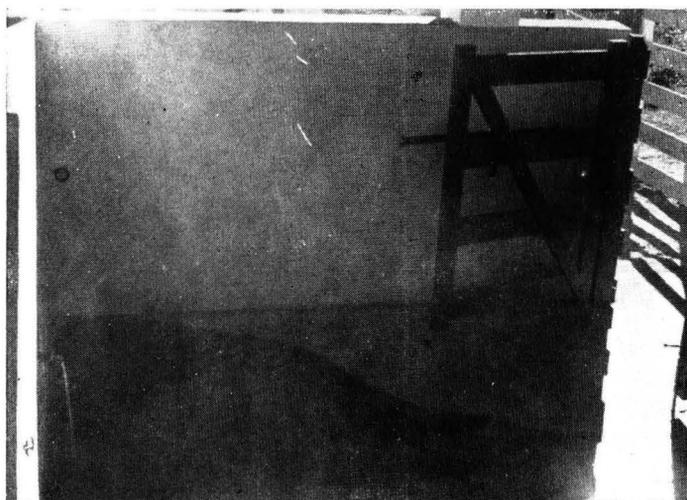


Foto 13 — Área 2.

3 — *Visceras comestíveis* — As vísceras comestíveis, são colocadas numa mesa impermeável junto a uma pia com água corrente, onde são lavadas e passadas para o outro lado da pia (Foto 14).



Foto 14 — Área 3.

4 — *Depósito de saída* — Uma gancheira recebe os quartos do bovino até o transporte para o açougue.

5 — *Detalhes de construção:*

- 1) *Abastecimento de água* — O matadouro está ligado à rede pública de água.
- 2) *Destino de dejetos* — No centro da sala de matança, cujo piso possui declividade para este ponto, existe a boca de um encanamento com 4 polegadas de diâmetro coberto por um tubo (Foto 15) que tem 4 funções:
 - a) obrigar a seqüência das operações de acôrdo com o plano estabelecido.
 - b) Servir de sustentáculo para uma das argolas destinadas a prender o animal durante o esfolamento.
 - c) Proteger a boca do encanamento de modo a evitar acidentes.
 - d) Servir de escora à porta da “caixa” de matança.

O encanamento corre por baixo do piso até uma fossa, calculada para absorver os detritos durante 3 anos de funcionamento (Foto 16).

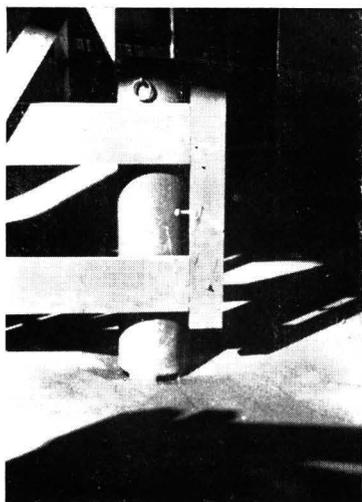


Foto 15 — Tubo central.



Foto 16 — Bôca da fossa.

3) *Piso* — O piso é de concreto simples (traços 1:3,5), com capa de revestimento de cimento-areia (1:3), com declividade para o centro da sala. A base dêste piso foi feita com pedras a fim de resistir ao uso contínuo.

4) *Paredes* — De tijolo, impermeabilizadas com argamassa de cimento-areia, e pintadas a óleo, até a altura de 2 ms. Daí para cima existe ampla área de ventilação que deverá ser telada.

5) *Telhado* — Construído sôbre 8 pilares de tijolo com uma coluna de cimento armado no centro. A cobertura do telhado suporta uma vigota que mantém o guincho pelo qual o bovino é suspenso. Pé direito de 4 ms.

V — MATERIAL EMPREGADO

No caso em apreço, foram utilizados tijolos, cimento, tábuas aparelhadas, telhas cozidas etc., por este motivo foi ultrapassada a despesa de 30 mil cruzeiros prevista pela prefeitura (Foto 17). O trabalho executado junto à população pela equipe de saúde pública, teve como consequência a doação de parte do material. As obras necessárias para completar o projeto como por exemplo a telagem, poderão ser executadas com recursos provenientes da exploração do próprio matadouro.



Foto 17 — Vista geral.

Em lugar onde não existe a mesma receptividade, poderão ser utilizados outros materiais mais econômicos para a construção (troncos em vez de tábuas aparelhadas, zinco ou palha em vez de telhas, etc.).

VI — INSPEÇÃO VETERINARIA

Um local de abate do tipo descrito, não atende a todos os requisitos de proteção da carne, porém, já representa um grande passo para a frente em comparação com o processo tradicional. A inspeção veterinária da carne, é no entanto, mesmo neste local mais adequado, uma necessidade. O problema tem duas soluções:

- a) Presença de um veterinário na hora da matança. O veterinário do matadouro municipal, poderá se incumbir desta função, ou ser contratado um veterinário particular para estas horas de serviço.
- b) Presença de um inspetor treinado.

Esta última solução foi adotada por nós, aproveitando a existência de um inspetor sanitário distrital no local. Este inspetor sanitário recebeu

treinamento no Serviço Especial de Saúde de Araraquara, em inspeção de carne e está apto a fazer os exames de rotina. Em casos de dúvida que exigem a presença de profissional especializado, o inspetor chamará o Veterinário de saúde pública da área.

Uma terceira solução será o treinamento do operador que no caso será o próprio açougueiro. Não aconselhamos êste procedimento, pois estarão envolvidos interesses comerciais no julgamento das carnes.

RESUMO

Os autores descrevem a situação do abate de animais destinados ao consumo das pequenas vilas. Descrevem o método que seguiram para conseguir o apôio local e municipal para a solução do problema.

São fornecidos detalhes para a construção e funcionamento de um local de abate sanitariamente aceitável.

O problema da inspeção veterinária é discutido.

SUMMARY

The authors describe the slaughtering problems in small villages and their action to solve the problem by means of health education and stimulation of public interest. Details about the construction and operation of a small slaughterhouse of sanitary design are furnished.

The problem of veterinary inspection is discussed.

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DOS PROTOZOÁRIOS INTESTINAIS DO PORCO (*SUS SCROFA DOMESTICUS*) *

J. O. COUTINHO **

ERNESTO X. RABELLO ***

Em nota anteriormente publicada (Coutinho e Rabello ², 1956), identificaram um endamebideo muito freqüente nos porcos examinados e que por seus caracteres morfológicos foi considerado indistinguível da *Iodamoeba bütschlii* (Prowazek, 1912). O encontro desse rizopode em porcos decorreu de exames realizados em 145 espécimens tendo-se em mira a descoberta de reservatórios da *Entamoeba histolytica*. Pelo fato de não termos encontrado nenhum exemplar eliminando cistos ou formas vegetativas desse parasito, nesse primeiro grupo de animais estudados prosseguimos nossas pesquisas com a finalidade de avaliar o papel desempenhado pelos porcos na disseminação da amebíase do homem, uma vez que se encontram referências de vários autores que consideraram o porco como um reservatório da *Entamoeba histolytica*, como Kessel ⁶ (1928) Frye e Meleney ³ (1932) etc.

MATERIAL E MÉTODOS

Os animais que utilizamos para as presentes observações foram porcos pertencentes ao D.P.A., existentes na Capital e em Sertãozinho e animais de pequenas criações dos arredores da Capital e de Ferraz de Vasconcelos.

A pesquisa de protozoários intestinais foi efetuada em fezes formadas e examinadas com enriquecimento, empregando-se a centrifugo-flutuação no sulfato de zinco a 1.180 de densidade, preconizada por Faust et col. (1938) colorindo-se os cistos pelo lugol. Em casos de dúvidas de diagnóstico e, para uma identificação mais exata de cistos de amebídeos, valemo-nos da coloração pela hematoxilina férrica. Em poucos casos examinamos fezes liquefeitas para exames de formas trofozoíticas.

Entregue para publicação em 15-9-1958.

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

** Professor Adjunto da Cadeira de Parasitologia Aplicada e Higiene Rural da Faculdade de Higiene e Saúde Pública e Docente Livre da Cadeira de Parasitologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

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

RESULTADOS

O ponto visado na presente nota foi o mesmo que nos levou, em observações anteriores publicadas, a verificar a participação desses animais como reservatórios e disseminadores da *Entamoeba histolytica*.

Examinamos 312 porcos, verificando-se, como visto na tabela I, que 296 (94,87%) animais eram parasitados por protozoários intestinais. Destacando-se entre as 8 espécies de protozoários encontrados, a *Entamoeba polecki* em 67,95% e *Iodamoeba bütschlii* em 53,21%, *Eimeria* sp. em 41,34% e o *Balantidium coli* em 17,31%, além de outros protozoários em frequência menor.

Apesar dos cuidados dispensados na identificação dos cistos e formas trofozoíticas de *Entamoeba*, empregando-se as técnicas antes mencionadas, não tivemos oportunidade de identificar a *Entamoeba histolytica* o que nos permite ajuizar que, se este parasito ocorre no porco, será em frequência tão baixa que não deve ser considerado o porco um reservatório da ameba patogênica do homem, não ocorrendo o mesmo em relação à *Iodamoeba bütschlii* que é um comensal freqüente do intestino desse animal. Se casos há de parasitismo pela *Entamoeba histolytica* a infecção do porco é uma decorrência dos hábitos alimentares, coprofagismo por exemplo.

ESTUDO DOS PROTOZOARIOS

Entamoeba polecki, Prowazek, 1912 — A *E. polecki* foi descrita por Prowazek (1912) no intestino de porcos e Wenyon¹⁴ (1926) referindo-se à afirmativa daquele autor sobre o encontro dessa espécie em uma criança, acha que seria uma forma pré-cística da *E. histolytica*. Hartmann (1913) descreve a *Entamoeba suis* sendo depois descrita a *Entamoeba deblickei*, Nieschulz (1923). Hoare⁵ (1940) estudando amebas de cabras considerou a espécie do porco semelhante a encontrada na cabra, achando possível a separação de duas raças, em virtude do tamanho dos cistos identificou a ameba encontrada como *Entamoeba deblickei* Nieschulz, 1923. Frye e Meleney⁴ (1934) estudando os parasitos intestinais de porcos assinalaram a presença de espécies de *Entamoeba*, *Iodamoeba*, *Trichomonas*, *Chilomastix*, *Giardia*, *Balantidium* e *Coccidia*. Referem-se ao encontro de cistos de *Entamoeba* designando-os como cistos uninucleados pequenos e grandes. Embora considerem os cistos grandes (10-14 μ) semelhantes a da *Entamoeba polecki* e os pequenos (5-8 μ) aos de *Entamoeba deblickei* Nieschulz, 1923, afirmam terem encontrado formas de passagem e caracteres morfológicos em comum às duas espécies, tornando difícil separá-las com precisão. Kessel⁶ (1928) examinou 160 porcos dos arredores de Pekim encontrando 39% positivos para cistos uninucleados de *Entamoeba* e após discutir o assunto considerou a espécie como *Entamoeba polecki*, colocando *Entamoeba suis* e *Entamoeba deblickei* em sinonímia de *E. polecki*, o trabalho é ilustrado com desenhos em câmara clara, de trofozoitos e cistos uninucleados.

com e sem corpos siderófilos. Noble e Noble¹² (1952), discutindo a posição sistemática das espécies de *Entamoeba* encontradas no boi, no carneiro, na cabra e no porco, após uma análise dos caracteres morfológicos e comentários sobre os trabalhos referentes à sistemática das espécies de cistos uninucleados desse gênero, opinam pela existência de três espécies, *E. polecki* parasitando a cabra e o porco, *E. ovis* o carneiro e *E. bovis*, o boi. No referido trabalho os autores apresentam 3 gráficos referentes ao tamanho dos cistos; pode verificar-se à curva obtida para os cistos da *Entamoeba* da cabra superpõe-se à curva observada para a *Entamoeba* do carneiro. A curva traçada com as medidas dos cistos da *Entamoeba* do porco difere um pouco das anteriores, o que nos leva a pensar serem mais próximas as espécies encontradas no carneiro e na cabra. As ilustrações apresentadas, correspondentes aos cistos de *Entamoeba*, provenientes de porcos, cabras e carneiros são muito semelhantes morfológicamente, não permitindo diferenças nítidas entre as espécies consideradas, pode-se entretanto, verificar pequenas diferenças de tamanho.

Esse elemento não será suficiente, uma vez que é muito variável o tamanho, mesmo entre os cistos provenientes de um mesmo animal.

Os argumentos que invocam os autores para considerar a *Entamoeba deblickei* e a *Entamoeba suis* sinônimas de *Entamoeba polecki* podem ser utilizados para mostrar que a *Entamoeba ovis* é também um sinônimo de *Entamoeba polecki*.

Em material que examinamos, fezes de carneiros e de cabras da mesma procedência que os porcos que estudamos, constatamos cistos de tamanho e forma indistinguíveis dos cistos encontrados em fezes de porcos.

Os cistos provenientes do intestino do porco, examinados após coloração pela hematoxilina férrica, apresentam variações sensíveis em sua estrutura e tamanho. O nosso material revelou a presença de cistos com diâmetro de 7 μ a 17 μ , variando por conseguinte, dentro dos limites verificados por Noble e Noble¹² (1952). Nota-se nos cistos, uma membrana de duplo contorno, citoplasma claro, principalmente nas formas pequenas, nas formas grandes é muito freqüente o aparecimento de vacúolos de glicogênio que podem ser únicos ou múltiplos. É muito freqüente a presença de corpos cromatóides, de número variável, esses corpos siderófilos são variáveis em número e forma, uns assemelhando-se a bastonetes que lembram em muitos aspectos os corpos siderófilos encontrados nos cistos de *E. histolytica*, outros são arredondados punctiforme ou alongados e finos lembrando os encontrados nos cistos de *E. coli*. O núcleo é sempre único, muito raramente encontram-se cistos binucleados. Apresenta em média 2,5 μ de diâmetro; a membrana nuclear é revestida internamente por uma rede cromática de grânulos grosseiros regular ou irregularmente distribuídos, o cariossomo pode apresentar-se de tamanho pequeno, mais ou menos central, ou de tamanho maior e excêntrico. A cromatina cariossômica pode ser com-

pacta ou frouxa, nesse último caso ocupa área maior do núcleo; é freqüente a presença de grânulos cromáticos dispostos entre o cariossomo e membrana nuclear, grânulos êsses menores que os encontrados nos núcleos de *E. coli*. Os cistos de tamanho médio e pequeno com núcleo mais regular e sem cromatina entre o cariossomo e a membrana nuclear são até certo ponto semelhantes às formas pré-císticas de *E. histolytica*, possivelmente essas formas já tenham sido confundidas com os cistos dessa última espécie. É fácil, entretanto a diferenciação entre os cistos de *E. histolytica* e de *E. polecki*, uma vez que essa última espécie só produz cistos uninucleados e a rêde cromática da membrana nuclear é sempre mais grosseira que naquela espécie, seja em preparações coradas pela hematoxilina férrica seja em preparados à fresco corados pelo iôdo, onde a diferenciação é bem nítida. Os vacúolos de glicogênios são na maioria dos casos, bem maiores que os da *E. histolytica*, dando ao cisto uma coloração escura difusa. Estudando com cuidado o nosso material não encontramos caracteres suficientes para distinguir os cistos de *Entamoeba* encontrados no porco, na cabra e no carneiro, pensamos como Hoare⁵ (1940) que *E. caprae* seja espécie idêntica à *E. polecki* (= *E. deblickei*) e que *E. suis* seja também sinônima de *E. polecki*. É nossa opinião, de acôrdo com nossas observações e pelas conclusões que se pode tirar do trabalho de Noble e Noble¹² (1952), *Entamoeba deblickei* Nieschulz, 1923, *Entamoeba ovis* Swellwngrebel, 1914, *Entamoeba caprae* Fanthan, 1923 são a mesma espécie e, por conseguinte, devem ser consideradas como *Entamoeba polecki* Prowazek, 1912.

Iodamoeba bütschlii (Prowazek, 1912). O porco é freqüentemente parasitado por uma espécie de *Iodamoeba*; em 53,21% dos animais que examinamos foram constatados cistos dêsse protozoário. Como assinalamos antes, Coutinho e Rabello² (1956), os cistos são muito variáveis em tamanho, oscilando entre 7 e 23 μ de diâmetro, um pouco maiores que os cistos de *Iodamoeba* encontrados nas fezes humanas. Os caracteres morfológicos dos cistos e das formas trofozoíticas são indistinguíveis da *Iodamoeba bütschlii* do homem. As observações que colhemos anteriormente foram plenamente confirmadas o que nos permite concluir ser a espécie do porco idêntica à do homem, devendo-se considerar como *Iodamoeba bütschlii* (Prowazek, 1912), o parasito de cistos iodófilos que ocorre no porco.

Endolimax — Em 28 porcos dos 312 examinados, encontramos cistos de tamanho pequeno com os caractéres morfológicos da *Endolimax nana* (Wenyon e O'Connor, 1917), cistos êsses que consideramos indistinguíveis da espécie do homem, quando corados pelo iôdo. Ao contrário do que ocorre com *E. polecki* e a *Iodamoeba bütschlii* os cistos de *Endolimax* encontrados nas fezes do porco são em número reduzido mesmo, no material enriquecido pelo método de "Faust et col", e difficilimo de serem evidenciados em preparações coradas pela hematoxilina. Kessel⁶ (1928) assinalou a presença de *E. nana* em 14% dos 15 porcos que examinou. O material obtido em meio de cultura revelou trofozoitos idênticos aos encontrados nas

fezes do homem. Embora o nosso material fôsse muito pobre em cistos, os exemplares observados revelaram caracteres morfológicos semelhantes aos de fezes humanas, permitindo-nos considerar a *Endolimax* do porco semelhante a do homem.

Balantidium coli (Walmsten, 1875) — Em 312 porcos examinados 54 ou sejam 17,31% eram portadores de *B. coli*, examinamos fezes passadas normalmente, encontrando-se predominantemente formas císticas desse ciliado, entretanto em alguns casos tivemos oportunidade de diagnosticar formas trofozoíticas. A positividade, nos animais foi praticamente a mesma entre os porcos jovens e os adultos.

O exame de fezes feito em seis pessoas que se dedicavam ao tratamento dos porcos resultou no encontro de cistos de *B. coli* em um dos examinados.

Eimeria — Em todos os animais examinados encontramos 129 porcos, ou sejam, 41,35% eliminando cistos de coccídeo que o consideramos, pelos seus caracteres morfológicos, como pertencentes ao gênero *Eimeria*. A presença de coccídeos em porcos não tem sido assinalada com muita freqüência. Frye e Meloney⁴ (1934) referiram-se ao encontro desses parasitos em 2 porcos de 10 examinados. Kessel⁶ (1928) não mencionou o seu encontro entre 150 animais examinados. Wenyon¹⁴ (1926) refere-se que os porcos são comumente parasitados por espécies do gênero *Eimeria*, considera o nome correto para a espécie do porco como *Eimeria deblickei* Douwes, 1921. Cita o trabalho de Rivolta em que esse autor acha ser o porco parasitado pela *Eimeria zurnii* (Rivolta, 1878) parasito comum do boi. Kudo⁹ (1946) menciona como espécie do porco a *Eimeria deblickei* Douwes, 1921 e a *Eimeria scabra* Henry, 1931. As espécies *E. zurnii*, *E. deblickei* e *E. scabra* são espécies muito variáveis, em relação ao tamanho dos cistos cuja forma é elipsoide quando imaturos. Assim sendo torna-se difícil a separação das espécies hoje consideradas, sem que se complete o ciclo evolutivo até a formação dos esporozoítos, essa parte não nos foi possível realizar, sendo transferida para ocasião mais oportuna.

Giardia — Em todo o material examinado constatamos a presença de *Giardia* nas fezes de dois porcos, sendo o material muito pobre em formas císticas. Essas formas foram encontradas somente em material examinado à fresco corado pelo iôdo, não se conseguindo exemplares corados pela hematoxilina. Frye e Meloney³ (1932) foram, ao que tudo indica, os primeiros autores a registrar esse flagelado no porco, posteriormente⁴ (1934) confirmam esse achado, estudando os caracteres morfológicos e o tamanho dos cistos, julgaram ser a *Giardia* do porco semelhante à do homem. Não temos elementos suficientes para um estudo morfológico mais detalhado, entretanto o exame do material corado pelo iôdo indica semelhança entre os cistos do porco e os encontrados no homem.

Chilomastix — Em 4 animais dos 312 examinados constatamos a presença de cistos de *Chilomastix*. Kessel⁶ (1928) assinalou a existência de cistos desse flagelado em fezes de porcos, o estudo morfológico que realizou permitiu-lhe concluir, pelo exame das formas císticas e trofozoíticas, que o *Chilomastix* que encontrou em fezes de porcos era o mesmo que parasita o homem. Os cistos que identificamos em nosso material e corados pela hematoxilina fêrrica, apresentam-se de aspecto piriforme medindo 9-10 μ de comprimento por 6-7 μ de largura, muito parecidos com os que se diagnostica no homem.

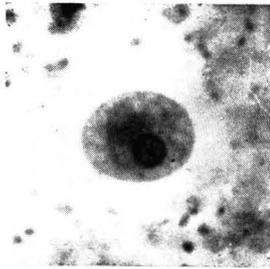
Trichomonas — Em 2 porcos dos 312 examinados diagnosticamos uma espécie de *Trichomonas*; êsse flagelado foi cultivado em meio de sôro coagulado de boi, segundo a técnica recomendada por Smitch, Petrovich e Chibalitch (1955) para *Entamoeba histolytica*. Conseguimos manter essa *Trichomonas* em meio artificial em 20 repiques sucessivos. Kessel⁶ (1928) assinalou a presença de *Trichomonas* em fezes de porcos afirmando que, pelos caractéres morfológicos o parasito do porco não se distinguia do encontrado no intestino do homem. Afirmando também que as *Trichomonas* encontradas no porco podem possuir 4 flagelos anteriores, mas que os exemplares com 3 flagelos são também muito freqüentes no porco, sendo essas últimas formas mais próximas da *Trichomonas parva* do rato branco, segundo aquêl autor. Frye e Meleney⁴ (1934) assinalaram a presença de *Trichomonas* no porco, não se referindo ao diagnóstico específico.

Os exemplares obtidos em meio de cultura mostram-se muito variáveis em forma e tamanho, constatamos em nosso material, com freqüência as formas com 4 flagelos anteriores bem nítidos. A membrana ondulante é bem evidente desenvolvendo-se por tôda a borda do parasito até a extremidade posterior, onde o flagelo se destaca livremente. Pelos seus caractéres morfológicos essa espécie muito se assemelha com a *Trichomonas hominis*, quer pelo tamanho, desenvolvimento da membrana ondulante ou pelo flagelo livre na parte posterior. Tivemos oportunidade de observar, nas culturas que mantivemos, formas em divisão, processando-se essa divisão no sentido longitudinal, em alguns casos a divisão dava-se em sentido transverso e mais raramente em formas múltiplas. Nas formas muito ativas do parasito há emissão de pseudópodes múltiplos e digitiformes, formados ao nível da membrana ondulante ou no ectoplasma livre da membrana.

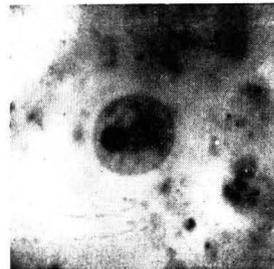
COMENTÁRIOS

As presentes observações foram obtidas pelo exame de 312 porcos, dos quais 206 animais jovens de menos de um ano de idade, 79 de mais de um ano e 27 de idade não conhecida. Em 296 porcos diagnosticamos cistos de protozoários intestinais, o que representa 94,87% de infecções

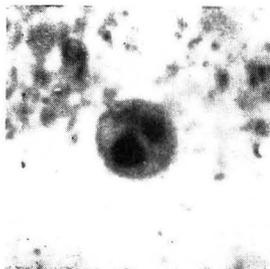
levando-se em consideração o parasitismo por qualquer espécie. Pode-se ver no quadro anexo que as diferenças verificadas em relação à idade e sexo foram praticamente nulas; havendo apenas diferenças significativas em função da idade dos porcos para a *Entamoeba polecki*, evidenciando-se uma taxa de infecções de 73,30% para os animais jovens e 63,29% para os demais exemplares adultos. A análise feita em relação as demais espécies demonstra que, apesar de haver algumas diferenças entre os 2 grupos de idade e sexos, tais diferenças não são significantes para a amostra tomada.



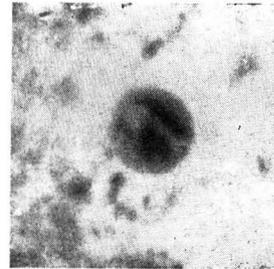
1



2



3



4



5

Fig. 1 — 1 — forma trofozoítica de *Entamoeba polecki*; 2 — forma cística de tamanho grande e sem corpo siderófilo de *Entamoeba polecki*; 3 — cisto de tamanho médio e com corpo siderófilo de *Entamoeba polecki*; 4 — cisto de tamanho pequeno com corpo siderófilo de *Entamoeba polecki* e 5 — cisto de forma alongada de *Iodamoeba bütschlii*.

Idade	Sexo	Animais examinados			Protozoários intestinais encontrados															
					<i>E. poleki</i>		<i>I. bütsch</i>		<i>Endolimax</i> sp.		<i>B. coli</i> sp.		<i>Giardia</i> sp.		<i>Eimeria</i> sp.		<i>Trichomonas</i> sp.		<i>Chilomastix</i> sp.	
		N.º	Pos.	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Até 1 ano	M	65	62	95,38	41	63,07	31	47,69	6	9,23	10	15,38	1	1,54	24	36,92	1	1,54	1	1,54
	F	141	133	94,33	110	78,01	88	69,50	10	7,09	19	13,48	—	—	60	42,55	1	0,71	—	—
	Total	206	195	94,66	151	73,30	119	57,77	16	7,76	29	14,08	1	0,49	84	40,78	2	0,97	1	0,49
Mais de 1 ano	M	37	34	91,89	26	70,27	21	56,76	4	10,81	6	16,22	—	—	20	54,05	—	—	2	5,41
	F	42	41	97,62	24	57,14	19	45,24	8	19,05	9	21,43	—	—	18	42,86	—	—	1	2,38
	Total	79	75	94,94	50	63,29	40	40,63	12	15,19	15	18,99	—	—	38	48,10	—	—	3	3,80
Ignorada	M	13	12	92,31	5	38,46	2	15,38	—	—	7	53,85	1	7,69	1	7,69	—	—	—	—
	F	14	14	100,00	6	42,86	5	35,71	—	—	3	21,43	—	—	6	42,86	—	—	—	—
	Total	27	26	96,30	11	40,74	7	25,93	—	—	10	38,04	1	3,70	7	25,93	—	—	—	—
Tôdas as idades	M	115	108	93,91	72	62,61	54	46,96	10	8,70	23	20,00	2	1,74	45	39,13	1	0,87	3	2,61
	F	197	188	95,43	140	71,07	112	56,85	13	9,37	31	15,74	—	—	84	42,64	1	0,51	1	0,51
	Total	312	296	94,87	212	67,95	166	53,21	28	8,97	54	17,31	2	0,64	129	41,35	2	0,64	4	1,28

Foram examinados animais puros pertencentes a 7 raças definidas e exemplares mestiços, não se notando diferenças raciais, nem mesmo entre os animais de raças puras e os mestiços.

O parasitismo dos porcos foi representado por 8 espécies de protozoários intestinais sendo 3 espécies pertencentes aos gêneros *Giardia*, *Chilomastix* e *Trichomonas*, sendo encontradas ocasionalmente, os dados morfológicos obtidos sobre as espécies dos gêneros referidos se não permitem uma conclusão, pelo menos indicam ser elas muito semelhantes às espécies que ocorrem no homem.

Encontramos cistos de uma *Endolimax* que embora em percentagens sugestivas 8,97% do total de animais, êsses cistos eram muito raros nas fezes examinadas não nos permitindo um exame mais detalhado para a diagnôse específica.

As 4 espécies restantes, pelas suas altas percentagens encontradas, devem ser consideradas comuns e próprias do intestino do porco. O estudo levado a efeito permitiu-nos um conhecimento mais detalhado dêsses protozoários.

Entamoeba polecki Prowazek, 1912 — É um rizopode comum no porco atingindo 67,95% dos animais examinados. A ação patogênica dêsse parasito para o porco, ainda é um ponto pouco esclarecido. Burrows e Klink¹ (1955) assinalaram diarréia em 2 casos humanos de infecção pela *E. polecki*, não encontramos outras referências sobre a patogenicidade dessa ameba no seu hospedeiro normal, o porco. Exames que procedemos em intestinos de porcos, intensamente parasitados, não revelaram lesões macroscópicas ou microscópicas que pudessem ser atribuídas ao rizopode em aprêço.

A *Entamoeba polecki* embora um parasito normal do porco foi assinalada na cabra por Hoare⁵ (1940) que designou como *Entamoeba deblickei*, por Noble e Noble¹² (1952) na cabra; consideram a *Entamoeba ovis* como sinônimo de *E. polecki*, o carneiro também é um hospedeiro dessa espécie. A *E. polecki* pode ocorrer esporadicamente no homem, além do seu achado em uma criança por Prowazek (1912), posto em dúvida por Wenyon¹⁴ (1926), Kessel e Johnstone⁸ (1949) referiram-se ao encontro da *E. polecki* em duas pessoas nos Estados Unidos, Lubisky¹¹ (1952) assinalou um caso humano na Indonésia, Lawless¹⁰ (1954) registrou-a parasitando o homem no Egito. Burrows e Klink¹ (1955) referem-se ao encontro de 3 casos humanos nos Estados Unidos registrando sintomas (diarréia) em 2 dos pacientes, citando nessa publicação ainda outro caso assinalado por Johnstone.

Iodamoeba bütschlii (Prowazek, 1912) — É uma espécie muito comum no porco, tendo aparecido em 53-21% dos animais examinados, pelos seus caracteres morfológicos é indistinguível da *Iodamoeba* do homem, como demonstraram Coutinho e Rabello² (1956), que julgaram tratar-se de uma só espécie. A sua freqüência é muito maior no porco que no homem, deven-

do-se considerar um parasito normal do porco, sendo êsse animal, possivelmente uma das fontes de infecção da espécie para o homem.

Balantidium coli, (Malmsten, 1875) — É um ciliado normal do porco, encontramos-lo em 17,31% dos animais examinados, podendo parasitar ocasionalmente o homem, o exame feito em 6 tratadores de porcos dos locais onde colhemos essas observações revelou em um deles cistos de *B. coli* nas fezes, embora as observações sejam em número reduzido, vem confirmar a importância do contacto com porcos na transmissão da balantidiose do homem.

Eimeria sp. — Espécies dêsse gênero foram descritas do porco e designadas como *Eimeria deblickei*; Douwes, 1921 em *Eimeria scabra* Henry, 1931.

Em nosso material encontramos 41,35% dos animais eliminando oocistos de *Eimeria*, não nos foi possível chegar a uma diagnóstico específica por não termos seguido a evolução dos oocistos até o seu amadurecimento.

Tivemos oportunidade de observar 312 porcos cujas fezes foram submetidas a cuidadoso exame, não assinalamos a presença de cistos de *E. coli* ou de *Entamoeba histolytica*. A ausência de cistos dessa última espécie nas fezes dos animais que estudamos, permite-nos concluir que, em nosso meio e em condições normais de vida, o porco não é normalmente parasitado pela *Entamoeba histolytica*, não se podendo portanto considerá-lo como um reservatório da ameba patogênica do homem.

RESUMO

Os AA. examinam fezes de porcos, passadas normalmente, procurando encontrar cistos de *Entamoeba histolytica* nesses animais, que são considerados, por alguns autores, como reservatório da endamoeba patogênica do homem.

Dos 312 animais examinados 94,87% foram positivos para cistos de protozoários intestinais, sendo encontrados: *Entamoeba polecki* em 67,95%, *Iodamoeba bütschlii* em 53,21%, *Endolimax* sp. em 8,97%, *Balantidium coli* em 17,31%, *Giardia* sp. em 0,64%, *Eimeria* sp. em 41,35%, *Trichomonas* sp. em 0,64%, *Chilomastix* sp. em 1,28%. Tecem comentários sobre as espécies de amebídeos encontrados no porco, considerando as mais frequentes, *Entamoeba polecki* (Prowazek, 1912) e *Iodamoeba bütschlii* (Prowazek, 1912). Referem-se a achados negativos em relação à *Entamoeba histolytica* concluindo que o porco em condições normais de vida não se comporta como reservatório dêsse rizopode do homem.

SUMMARY

The Authors examine formed feces of pigs, trying to find cysts of *Entamoeba histolytica* in these animals, considered reservoir of the pathogenic *Entamoeba* of men by some authors.

Out of 312 animals examined, 94,87% were positive for cysts of intestinal protozoas. It was found: *Entamoeba polecki* in 67,95%, *Iodamoeba bütschlii* in 53,21%, *Endolimax* sp. in 8,97%, *Balantidium coli* in 17,31%, *Giardia* sp. in 0,64%, *Eimeria* sp. 41,35%, *Trichomonas* sp. in 0,64%, *Chilomastix* sp. in 1,28%.

They discuss the different species of amoebidae found in pigs, considering *Entamoeba polecki* (Prowazek, 1912) and *Iodamoeba bütschlii* (Prowazek, 1912) the most frequent.

They refer to negative findings in relation to *Entamoeba histolytica*, coming to the conclusion that pigs, in normal conditions of life, are not reservoir of this rhizopod of men.

BIBLIOGRAFIA

1. Burrows, R. B. & Klink, G. E. — *Entamoeba polecki*, infections in man. *Am. J. Hyg.* **62**:157-167, 1955.
2. Coutinho, J. O. & Rabello, E. X. — Nota sôbre o encontro de *Iodamoeba Dobell* 1919 em fezes de porcos (*Sus Scrofa domesticus*), em São Paulo. *Arq. Fac. Hig. Saúde Pùb.* **10**:71-80, 1956.
3. Frye, W. W. & Meleney, H. E. — Investigations of *Endamoeba histolytica* and other protozoa in Tennessee. IV. A study of flies rats, mice and some domestic animal as possible carriers of the intestinal protozoa of man in a rural community. *Am. J. Hyg.* **16**:729-749, 1932.
4. Frye, W. W. & Meleney, H. E. — Studies of *Endamoeba histolytica* and other intestinal protozoa in Tennessee. VII. Observations on intestinal protozoa of young pigs and attempts to produce infection with a human strain of *E. histolytica*. *Am. J. Hyg.* **20**:204-214, 1934.
5. Hoare, C. A. — On an *Entamoeba* occuting in English Goats. *Parasitology*, **32**:226-237, 1940.
6. Kessel, J. F. — Trichomoniasis in Kittens. *Trans. Roy Soc. Trop. Med. Hyg.* **22**:61-80, 1928a.
7. Kessel, J. F. — Intestinal protozoa of the domestic pig. *Amer. J. Trop. Med.* **8**:481-500, 1928b.
8. Kessel, J. F. e Johnston, H. G. — The occurrence of *Endamoeba polecki* Prowazek, 1912. in *macaca mulatta* and in man. *Amer. J. Trop. Med.* **29**:311-317, 1949.
9. Kudo, R. R. — Protozoology. 3ª Edição. 1946.
10. Lawlss, D. K. — Report on a human case of *Entamoeba polecki* Prowazek, 1912. *Jr. Parasit.* **40**:221-228, 1954.

11. Lubinsky, G. — The occurrence in Pakistan of a human *Entamoeba* of the *polecki* type. *Parasitology*, **42**:48-51, 1952.
12. Noble, G. A. & Noble, E. R. — *Entamoeba* in farm animals. *J. Parasit.* **38**:571-595, 1952.
13. Sumardjo, B. & Joe, L. K. — Uni and binuclear cysts, morphologically resembling *Entamoeba polecki* Prowazek, 1912, Found in an Indonesian boy. *Doc. Med. Geogr. Trop. Amsterdam*, **5**:1-4, 1953.
14. Wenyon, C. M. — *Protozoology*. 1926. V. II.

MOMENTOS DE DISTRIBUIÇÕES DISCRETAS *

ELZA S. BERQUÓ **

Sempre que se estuda teoricamente as distribuições de probabilidade de maior uso em estatística, há uma natural preocupação de analisá-las através de suas principais características.

Quando se trata de distribuições contínuas, os momentos genéricos de ordem k são, via de regra, de fácil determinação. Todavia, a solução do mesmo problema para o caso de distribuições discretas não é comumente obtida com a mesma facilidade.

O presente trabalho visa mostrar que expressões simples para os momentos de potência de distribuições discretas, podem ser obtidas quando se lança mão da relação¹ (1950):

$$m_k = \sum_{i=0}^k T_{ki} m_{[i]} \quad (1)$$

que exprime o momento de potência não centrado de ordem k , $m_k = E(x^k)$, em função do momento fatorial não centrado de ordem i .

$$m_{[i]} = E(x^{[i]}) = E[x(x-1)\dots(x-i+1)]$$

e dos números de Stirling de 2.^a espécie T_{ki} .

Nesta ordem de idéias consideraremos as distribuições binomial, Poisson e hipergeométrica.

Na distribuição binomial, definida por:

$$p_j = \binom{n}{j} p^j q^{n-j} \quad 0 \leq j \leq n$$

tem-se

$$m_{[k]} = \sum_{j=0}^n j^{[k]} \binom{n}{j} p^j q^{n-j}$$

Recebido para publicação em 31-10-1958.

* Trabalho do Departamento de Bioestatística da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

** Professor Catedrático Substituto da Cadeira de Bioestatística da F. H. S. P. U. S. P. Livre Docente da Cadeira de Bioestatística da F. H. S. P. U. S. P.

$$\begin{aligned}
&= n^{[k]} p^k \sum_{j=k}^n \binom{n-k}{j-k} p^{j-k} p^{n-j} \\
&= n^{[k]} p^k
\end{aligned} \tag{2}$$

Pela (1) segue:

$$m_k = \sum_{i=0}^k T_{ki} n^{[i]} p^i \tag{3}$$

resultado bastante cômodo se lembrarmos que para a distribuição binomial, o cômputo de momentos de ordens elevadas, envolve um processo deveras tedioso de derivações sucessivas² (1943).

A (3) nos parece ter sido tentada pela primeira vez por W. D. Evans³ (1940) que não chegou a um resultado tão explícito.

Na *distribuição de Poisson*, definida por:

$$p_j = \frac{e^{-n} n^j}{j!} \quad j = 0, 1, 2, 3, \dots$$

tem-se:

$$\begin{aligned}
m_{[k]} &= \sum_{j=0}^{\infty} j^{[k]} \frac{e^{-n} n^j}{j!} = \\
&= n^k \sum_{j=k}^{\infty} \frac{n^{j-k}}{(j-k)!} e^{-n} = n^k
\end{aligned}$$

Pela (1) segue:

$$m_k = \sum_{i=0}^k T_{ki} n^i \tag{4}$$

Finalmente, na *distribuição hipergeométrica*, definida por:

$$p_j = \frac{\binom{Np}{j} \binom{Nq}{n-j}}{\binom{N}{n}} \quad j = 0, 1, 2, \dots, n$$

tem-se

$$m_{[k]} = \sum_{j=0}^n j^{[k]} \frac{\binom{Np}{j} \binom{Nq}{n-j}}{\binom{N}{n}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{\binom{N}{n}} \sum_{j=0}^n j^{[k]} \frac{(Np)!}{j! (Np-j)!} \binom{Nq}{n-j} \\
&= \frac{(Np)^{[k]}}{\binom{N}{n}} \sum_{m=0}^{n-k} \binom{Np-k}{m} \binom{Nq}{n-k-m} \\
&= \frac{(Np)^{[k]}}{\binom{N}{n}} \binom{N-k}{n-k} \\
&= \frac{(Np)^{[k]} n^{[k]}}{N^{[k]}}
\end{aligned}$$

Pela (1), segue:

$$m_k = \sum_{i=0}^k T_{ki} \frac{n^{[i]} (Np)^{[i]}}{N^{[i]}} \quad (5)$$

SUMMARY

The present paper shows that it is possible to obtain very simple expressions for the moments of discrete distributions if use is made of the relation

$$m_k = \sum_{i=0}^k T_{ki} m_{[i]}$$

which gives the moments of order k in terms of the factorial moments of order i , $m_{[i]}$, and the second kind of Stirling's numbers T_{ki} .

BIBLIOGRAFIA

1. Duarte, G. G.: Contribuição para o estudo dos momentos fatoriais. Tese de Concurso à Livre-Docência da Cadeira de Bioestatística da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1950.
2. Evans, W. D.: Note on the moments of a binomially distributed variate. *Annals of Mathematical Statistics*, **11**:106-107, 1940.
3. Kendall, M. G.: The advanced theory of statistics. 1.^a ed. Londres, Buther & Tanner, 1943. Vol. 1.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DO PROBLEMA DO LIXO *

ARY WALTER SCHMID **

INTRODUÇÃO

Ao se pretender estudar um determinado problema sanitário, o do lixo, por exemplo, não se deve encará-lo isoladamente. A apreciação de um só fator apresenta uma grande desvantagem, que é a de superestimar-se o seu papel na transmissão ou produção de doenças em detrimento de outros, que muitas vèzes estão agindo concomitantemente, e talvez de modo mais acentuado. Além disto, a evidenciação de um fator apenas, sem se considerarem os demais, obscurece com freqüência o entendimento do problema como um todo, e pode dificultar as medidas de profilaxia. Como é sabido, estas devem ser tomadas contra os elos mais fracos da cadeia do processo infeccioso e, para isto, é necessário conhecer todos os fatores que influem sôbre a transmissão da doença.

Êste trabalho é um resumo atualizado de duas palestras que fizemos na Faculdade de Higiene e Saúde Pública em novembro de 1956, a pedido da Comissão de Estudos sôbre o problema do lixo, presidida pelo Dr. João Novo Pacheco. Com êle, pretendemos vulgarizar o conceito ecológico de infecção, a qual constitui sômente um dos aspectos da luta pela sobrevivência entre os seres vivos, sujeita à ação de um considerável número de fatores. A visualização de todos os fatores relevantes é própria do método epidemiológico, que estuda as *múltiplas causas* que interferem na ocorrência das doenças nas comunidades, e se acha consubstanciada na maioria das definições de Epidemiologia, inclusive na que propusemos: "Ciência que estuda a distribuição das doenças nas comunidades, relacionando-a a múltiplos fatores, concernentes ao agente etiológico, hospedeiro e meio ambiente, e indica as medidas para a sua profilaxia" (Schmid^o).

Em relação ao *agente etiológico*, isto é, ao causador da doença, podemos apontar, como principais fatores, a infectividade, patogenicidade, virulência, poder imunogênico, dosagem (ou seja, quantidade de germes inoculados no indivíduo, dependendo da freqüência do agente na região), resistência no meio ambiente e a desinfetantes. São qualidades que podem influir

Recebido para publicação em 5-11-1958.

* Trabalho realizado na Cadeira de Epidemiologia e Profilaxia gerais e especiais (Prof. Dr. Augusto Leopoldo Ayroza Galvão) da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

** Assistente da Cadeira.

poderosamente sôbre a distribuição da moléstia na comunidade. Para que se possa ajuizar da exatidão desta assertiva, basta citar o fato de que os agentes etiológicos de grande resistência no meio ambiente, como os estrep-tococos por exemplo, podem ser transmitidos fãcilmente de modo indireto, infectando grande número de indivíduos.

O *hospedeiro* tem muita importância na ocorrência das moléstias, destacando-se aqui a proporção de suscetíveis e a localização geográfica das fontes primárias de infecção. É sabido, por exemplo, que a vacinação de 75% ou mais das crianças contra a difteria faz baixar sensivelmente a incidência desta doença, pela diminuição da percentagem de suscetíveis na comunidade (Barreto ²).

O *meio ambiente* age de várias maneiras: podem-se apontar, neste ítem, fatôres físicos, biológicos e sociais. Sua importância varia, evidentemente, de acôrdo com a doença e a comunidade. Para as infecções causadas por agentes de grande resistência no meio e para as transmitidas por vectores biológicos, êste conjunto de fatôres tem considerável importância.

Dentre os fatôres físicos, é o clima um dos principais. Como ensina Hann, citado por Azevedo ¹, "Clima é o conjunto de fenômenos meteorológicos que caracterizam o estado médio da atmosfera em um ponto da superfície terrestre". Compreende a temperatura, grau de umidade, regime das chuvas e dos ventos. Um exemplo de sua importância epidemiológica nos é dado pelas chuvas torrenciais, que carregam os germes existentes no solo para mananciais de água, especialmente a de superfície, podendo ocasionar um aumento na incidência da febre tifóide e outras doenças transmitidas pelos excretos. Além do clima, há a considerar a latitude e a altitude da região, o relêvo do solo, a geologia, a distribuição das coleções de água, que são condições que podem interferir na origem e transmissão de moléstias, favorável ou desfavoravelmente.

No referente aos fatôres biológicos, temos a flora e a fauna. A primeira pode ter um papel preponderante ao propiciar um "habitat" para animais reservatórios, como é o caso de certas vegetações rasteiras onde se criam carrapatos, reservatórios da riquetsia causadora da febre maculosa. A fauna pode influir grandemente, fornecendo fontes primárias de infecção e vectores no caso de muitas doenças. Muitas vêzes, um animal pode agir de modos diferentes na transmissão de moléstias. É o caso do porco, cuja carne, ingerida mal cozida, pode determinar o aparecimento de casos humanos de teníase; por outro lado, sendo coprófago, desempenha certo papel na limpeza pública, eliminando, em parte, outros agentes etiológicos existentes no solo poluído por fezes humanas.

Passando agora em revista os fatôres sociais, verificamos que dêles depende, em grande parte, a ocorrência das doenças. Temos aqui os usos e costumes, fatôres econômicos, políticos e religiosos, densidade de população, aglomerações e migrações, atividades humanas (como a agricultura, pecuária, indústria), educação sanitária do povo, e muitos outros. Com o intuito

de exemplificar a sua importância, basta considerar a grande ocorrência da esquistossomiase nas regiões em que se faz a monocultura da cana de açúcar.

O conjunto destes numerosos fatores, relacionados ao agente etiológico, hospedeiro e meio ambiente, e que influi sobre a ocorrência e distribuição das doenças em uma comunidade, é denominado *Estrutura epidemiológica*. Cada comunidade possui a sua estrutura epidemiológica própria no tocante a cada doença que aí ocorre. Este é um conceito fundamentalmente dinâmico, pois todos os fatores estão em uma contínua variação. Devido à ação concomitante de todos os fatores da estrutura epidemiológica, uma determinada moléstia ocorre ou deixa de ocorrer, existe endêmica ou epidemicamente, atinge mais as crianças ou os adultos, mais a zona urbana ou a rural, etc. Os modos da ocorrência natural das doenças em uma comunidade, que decorrem de sua estrutura epidemiológica, é que a caracterizam das demais, e são, por isto, denominados de *Caracteres epidemiológicos*.

No caso das moléstias transmitidas por vetores biológicos, como a malária, a peste bubônica, o tifo murino e tantas outras, há na prática uma só maneira de transmissão, feita pelo vector respectivo. Poder-se-ia pensar que nestas enfermidades o único fator importante seja o vector biológico, já que a sua erradicação faz com que desapareça a doença por ele transmitida. Porém, mesmo neste caso, não fugimos à regra geral de que há múltiplos fatores atuando na ocorrência de *qualquer moléstia*: basta atentar na enorme importância do meio ambiente no ciclo vital dos vetores biológicos, criando condições propícias ou adversas ao seu desenvolvimento, reprodução e alimentação, para que se perceba que há, também neste caso, um número considerável de condições a influir na incidência destas doenças.

É ainda mais nítida a influência de múltiplos fatores no caso das moléstias em que há mais de um modo de transmissão. Nestas, é necessário possuir um atilado espírito crítico a fim de *analisar e quantificar* devidamente os vários componentes que estão influenciando na sua disseminação. Mesmo que se anule um dos fatores principais da transmissão destas doenças por meio de medidas adequadas de profilaxia, muitas vezes os efeitos de sua supressão não serão evidenciados por uma queda acentuada na incidência, porque restarão, ainda, os demais fatores.

Pelo exposto, verifica-se que nunca se deve isolar artificialmente um só fator — o lixo, no caso — esquecendo os outros, na realidade extremamente numerosos. Analisaremos, a seguir, a relação entre o lixo e a ocorrência de doenças, apontando também outros componentes de importância na transmissão.

O LIXO NA TRANSMISSÃO DE DOENÇAS

O lixo, resíduo sólido das atividades humanas, é um dos fatores que podem influir sobre a ocorrência das moléstias. Segundo vários autores,

inclusive Rosenau ⁸, esta possibilidade é menos importante que o problema da economia e limpeza, além da parte estética e o perigo de incêndios, que estão ligados ao lixo.

Sua composição é muito variável conforme os países, e diferente se se considera a zona urbana ou a rural. Contém restos de alimentos, poeiras, metais, cadáveres de pequenos animais, fezes, pedaços de madeira, papel, pano, borracha, vidro, etc. Sabendo-se que a quantidade de lixo por pessoa e por ano é de várias centenas de quilos, que a matéria orgânica (restos de comida principalmente) constitui cerca de 1/4 de seu peso, e que ele pode conter certa quantidade de fezes humanas e de animais, pode-se prever seu papel na transmissão de doenças. Acresce que boa parte do lixo costuma ser vendido "in natura" a chácaras, para adubação e alimentação de porcos. Segundo Pacheco ⁵, aproximadamente 45% do lixo do Município de São Paulo, tem este destino, na atualidade.

O lixo pode ter certa importância epidemiológica por ser um criadouro muito favorável para as moscas (especialmente a *Musca domestica*), que desovam em qualquer matéria orgânica em fermentação ou decomposição. Em segundo plano aparecem os roedores, que buscam, no lixo, alimento. Segundo alguns, as baratas teriam algum papel na transmissão de doenças, devido aos seus hábitos de coprofagia, porém, mesmo havendo esta possibilidade, ela não tem grande importância epidemiológica. Os urubús, que se alimentam de matéria orgânica em decomposição, não parecem transmitir doenças, sendo, ao contrário, aliados do homem na limpeza do solo.

Abordaremos a questão do lixo na transmissão de doenças ligadas a moscas e roedores. Não entraremos no problema de seu controle, nem das soluções que têm sido propostas, por ser assunto que foge à nossa especialidade.

Numerosas são as moléstias em que a mosca tem sido incriminada como vector mecânico de transmissão. No livro de Pessôa ⁶ e no de Phelps ⁷ há referências a numerosas doenças que podem ser transmitidas pelas moscas, principalmente a *M. domestica*. Sem pretender esgotar a lista, podemos citar infecções causadas por bactérias (shigeloses, febres tifóidicas e salmoneloses de origem animal, micrococias, e mesmo tuberculose, cólera e bouba); causadas por vírus (varíola, poliomielite, tracoma); por protozoários (amebíase); por helmintos (ascarídiase, ancilostomíase, teníase, enterobíase). Em algumas, a mosca pode representar em certas circunstâncias, um fator importante na transmissão, e em outras seu papel é limitado ou controvertido.

Nas infecções por bactérias do gênero *Shigella*, as moscas parecem desempenhar um papel importante, pois com freqüência há uma associação positiva entre o número destes insetos e a incidência das shigeloses. Watt e Lindsay ¹⁰, por exemplo, verificaram em determinadas áreas dos Estados Unidos em que era grande a incidência de doenças diarreicas, que diminuí de muito o número de portadores de shigelas e a morbidade e mortalidade

por diarreia e disenteria em crianças quando decresce o número de moscas pela aplicação do D.D.T. No entanto, é necessário lembrar que as moscas não constituem o único fator na transmissão deste germe, que depende principalmente do contágio através das mãos. Outro fator importante é a água de abastecimento público; segundo um trabalho de Hollister e col.⁴, é mais a disponibilidade que a pureza da água que importa: a água em abundância, dentro das residências, serviria como um fator de diluição, pela lavagem das mãos e asseio pessoal, diminuindo as possibilidades da veiculação das shigelas de maneira direta.

Quanto à *Salmonella typhosa*, verificou-se, várias vezes, a infecção natural de moscas por esta bactéria, que poderia viver de 20 a 25 dias no inseto. Todavia, em condições normais, há outros fatores mais ponderáveis que as moscas, como a água contaminada e o leite, a causarem ambos, especialmente a primeira, epidemias severas de febre tifóide. Verduras adubadas com fezes humanas, bem como outros alimentos, podem também constituir fatores de importância na disseminação da moléstia. No caso das salmoneloses de origem animal, embora tenham sido encontradas moscas infectadas, o principal papel deve ser o representado pelos alimentos contaminados.

Passando aos vírus, sabe-se que o da variola pode ser albergado por moscas, porém se acredita que a transmissão se faça em geral de modo direto, pelas secreções oronasais. No caso da poliomielite, embora o vírus seja eliminado durante longo tempo pelas fezes das pessoas infectadas, as moscas não devem representar um papel importante na incidência da infecção. Barreto² afirma que não há provas decisivas a respeito da transmissão do vírus pela mosca, e cita vários autores, inclusive Puntigam, que não verificou qualquer baixa na incidência da poliomielite após o emprêgo do D.D.T., no combate às moscas.

Nas doenças causadas por parasitas animais, as moscas podem também agir como veículo mecânico. Têm sido encontrados ovos de helmintos na superfície externa do corpo do inseto, bem como em suas regurgitações e fezes; larvas de ancilostomídeos também foram assinaladas em seu corpo. Da mesma maneira, encontraram-se cistos de *Entamoeba histolytica* na regurgitação e nas fezes do inseto. Porém, há outros modos de transmissão, e mais eficientes, como a direta por meio de mãos contaminadas, e a indireta pela água e alimentos. Por isto, quase sempre a diminuição do número de moscas em uma região não é acompanhada de uma redução significativa na incidência destas parasitoses. Para as outras moléstias revistas acima, a mosca não representa um perigo acentuado na sua veiculação.

Portanto, em condições normais, este inseto pode ter alguma importância na transmissão de certas moléstias, e em outras ter um papel secundário ou discutível. Não devemos nos esquecer de que a mosca é sempre um vector mecânico, acidental; logo, sua erradicação nunca poderá fazer

com que desapareçam as doenças que transmite. Além disto, é necessário notar que o lixo não é o único criadouro de môscas, embora seja o preferido pela *M. domestica*, na prática a única espécie importante na veiculação de doenças, devido aos seus hábitos domiciliares e ao íntimo contacto com o homem e os alimentos. O inseto pode desovar, também, em fezes de animais: logo, mesmo que se chegue a um ótimo contrôle do lixo, não se conseguirá evitar totalmente a proliferação de môscas.

Um trabalho recente de Coutinho³, parece limitar, pelo menos no Município de São Paulo, o papel da transmissão de agentes etiológicos pelas môscas que vivem em contacto com o homem. Suas conclusões são as seguintes: "Foram examinados 5.781 exemplares de *M. domestica* procedentes, em sua maioria, de ambiente altamente contaminado. O exame parasitológico direto e o cultivo do material em meio seletivo revelaram o aparecimento de raros cistos de *Iodamoeba bütschlii*, *Escherichia coli* 086 B7 em uma oportunidade, e *Micrococcus pyogenes aureus* também uma vez". Caso êstes dados sejam confirmados, as môscas deveriam ser combatidas muito mais por uma questão de conforto e de estética que pelo perigo da transmissão de doenças.

Os roedores, e em especial os domésticos, podem ser responsáveis por várias moléstias. Entre elas, temos a peste bubônica, o tifo murino, a doença de Weil, salmoneloses, infestações por *Trichinella spiralis* (felizmente inexistente entre nós) e por *Hymenolepis nana*. Têm, talvez, possibilidade de transmitir bruceloses, febre maculosa, leishmaniose e doença de Chagas.

Os ratos são fonte primária de infecção no caso de várias doenças, sendo, portanto, os principais responsáveis pela manutenção do agente etiológico na natureza. Isto ocorre, por exemplo, na peste bubônica e no tifo murino, doenças próprias de roedores, que são transmitidas ao homem pela pulga do rato (respectivamente, pela picada e pelas fezes da *Xenopsylla cheopis*). É o caso, também, da doença de Weil, transmitida ao homem pela urina contaminada de roedores. Pessôa⁶ estima em 10% a proporção de ratos infectados pela *Leptospira icterohaemorrhagiae*, proporção que chegaria a 45% no caso dos ratos adultos de esgôto. São ainda os ratos os reservatórios de muitas salmonelas, especialmente a *S. typhimurium* e a *S. enteritidis*. Nas demais doenças, há outras fontes primárias de infecção, de modo que o problema é mais amplo, pois envolve o contrôle de outras espécies de animais.

Nos casos em que o rato é o principal ou único reservatório do germe, poder-se-ia pensar em extinguir a doença pela erradicação dos roedores. Todavia, esta idéia é irrealizável com os recursos atuais de profilaxia, como já ficou amplamente demonstrado nas campanhas contra a peste bubônica. Uma vez interrompida a desratização ou descuidadas as medidas de antirratização, os roedores se reproduzem, e em pouco tempo a população murina é

praticamente igual à que existia antes da campanha, sendo seu aumento limitado somente pela disponibilidade de alimentos.

Verifica-se, portanto, que o controle do lixo, como medida de antirratização, é apenas um dos aspectos da campanha contra os roedores, no sentido de lhes dificultar a obtenção de alimento. Esta é uma tarefa árdua, e até hoje o homem tem sempre perdido a luta secular empreendida contra os roedores, movida em geral mais por interesses econômicos que para evitar a propagação de doenças.

Finalizando, queremos ressaltar, mais uma vez, que não se deve destacar um só elemento da estrutura epidemiológica e responsabilizá-lo pela ocorrência das moléstias. É imprescindível um estudo de conjunto, levando em consideração todos os fatores, para que se possa verificar quais os relevantes e de importância real na origem e transmissão de doenças em uma dada comunidade. O lixo poderá ser, ocasionalmente, um elemento decisivo, ao propiciar a criação de moscas em larga escala. Porém, normalmente, é de importância relativa na propagação de doenças. Contudo, como está ligado à transmissão de várias enfermidades e como seu controle é perfeitamente exequível e de custo relativamente baixo, se feito racionalmente, pode ser um dos primeiros elementos a serem visados pelos que cuidam do saneamento do meio.

RESUMO

O autor analisa os principais fatores que compõem a estrutura epidemiológica das comunidades. O lixo é um destes fatores, e pode influir na transmissão de doenças.

A seguir, passa em revista as enfermidades cuja veiculação está ligada ao lixo, e em especial as transmitidas por moscas e roedores, que nele se criam ou buscam alimento.

Chega à conclusão de que o lixo tem, normalmente, uma importância epidemiológica relativa, embora variável de acordo com as circunstâncias. No entanto, seu controle deve ser feito, principalmente porque esta é uma medida útil no combate simultâneo a várias moléstias, devendo ser tomada, sempre, em conjunto com as que visam os outros fatores da estrutura epidemiológica.

SUMMARY

The author studies the main factors which determine the epidemiologic structure of the communities. Garbage is one of these factors, and it can contribute to the transmission of diseases.

He summarizes the diseases whose vehiculation is related to garbage, chiefly those transmitted by houseflies and rats, which are bred or get their food on it.

He concludes that garbage has normally a rather secondary epidemiologic importance, which can change according to the circumstances. Nevertheless, its control should be made, chiefly because this is a useful measure in the simultaneous fight against several diseases, always in combination with the measures that are related to the other factors of the epidemiologic structure.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azevedo, A. de: Geografia para a quinta série secundária. 7ª ed. São Paulo, Cia. Editora Nacional, 1942. p. 384.
2. Barreto, J. de B.: Tratado de Higiene. 3ª ed. Rio de Janeiro. Atheneu, 1956. 2 v.
3. Coutinho, J. O.: O papel da mosca como veículo de agentes patógenos. Conferência realizada em 24-10-1958, na sessão extraordinária do Dep. de Higiene e Medicina Tropical da A.P.M. (ainda não publicada).
4. Hollister, A. C. et al.: Influence of water availability on Shigella prevalence in children of Farm labor families. Am. J. Pub. Hlth **45**(3):354-362. 1955.
5. Pacheco, J. N.: O problema do lixo em São Paulo e sua relação com a Saúde Pública. Conferência realizada em 24-10-1958, na sessão extraordinária do Dep. de Higiene e Medicina Tropical da A.P.M. (ainda não publicada).
6. Pessoa, S. B.: Parasitologia médica. 5ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara, 1958.
7. Phelps, E. B.: Public health engineering. New York, Wiley, 1948. v. 1. p. 250.
8. Rosenau, M. J.: Preventive medicine and public health. 8th. ed. by K. F. Maxcy. New York, Appleton-Century, 1956. p. 1.283-1.288.
9. Schmid, A. W.: Glossário de Epidemiologia. Arq. Fac. Hig. Saúde Públ. S. Paulo, **10** (supl.), 1956.
10. Watt, J. & Lindsay, D. R.: Diarrheal disease control studies. I. Effect of fly control in a high morbidity area. Pub. Hlth Rep. **63**(41):1.319-1.334, 1948.