

O CICLO ANUAL DOS ANOPHELES DO SUBGÊNERO *KERTESZIA*, NO SUL DO BRASIL *

MARIO B. ARAGÃO

Instituto Nacional de Endemias Rurais, Rio de Janeiro, Brasil

(Com 3 figuras no texto)

A malária silvestre, descoberta por Adolpho Lutz, em São Paulo e rebatizada com o nome de "Bromeliad-Malaria" por DOWNS & PITTE-DRIGH (1946) em Trinidad (F.I.O.), é um dos campos da malariologia onde se tem destacado a atividade pioneira dos pesquisadores brasileiros.

Endemia que sempre assolou o litoral sul do Brasil (SAINT-HILAIRE, 1851), provocou um rápido debate depois da publicação do trabalho básico de LUTZ (1903), mas só veio a ser bem aceita pelo mundo científico na década de 1940, quando diversos autores comprovaram a transmissão de plasmódios humanos por *Anopheles* do subgênero *Kerteszia* (cf. PINOTTI *et al.*, 1947). A essas verificações seguiu-se uma série de estudos sobre esses mosquitos que, recentemente, tiveram o seu campo de interesse ampliado com a descoberta, por um grupo de pesquisadores brasileiros, da transmissão de malária simiana ao homem pelo *A. cruzii* (DEANE, DEANE & FERREIRA-NETO, 1966).

Ao desenvolver a grande campanha antipalúdica brasileira, que chegou a reduzir em 97% a incidência da malária no país (COSTA & BUSTAMANTE, 1954), o Dr. Mario Pinotti sentindo a necessidade de contar com uma organização capaz de resolver os problemas surgidos nas atividades profiláticas, fundou o Instituto de Malariologia, atualmente designado Centro de Pesquisas René Rachou. Uma equipe desse Instituto foi localizada no Município de Brusque, em Santa Catarina, e, entre os anos de 1949 e 1952, desenvolveu uma intensa atividade, onde sobressai a coleta de dados sobre mais de 100.000 bromeliáceas. Esse trabalho foi chefiado pelo Dr. Henrique Pimenta Veloso, do Instituto Oswaldo Cruz, e dirigido no campo pelos Técnicos Entomologistas do Extinto Serviço Nacional de Malária, Pelágio Viana Calábria, Joaquim

* Recebido para publicação a 8 de maio de 1967.

Apresentado ao Primeiro Congresso Latinoamericano de Parasitologia, Santiago do Chile, janeiro de 1967.

Ferreira Neto e Casemiro Manoel Martins. Com os dados dessas pesquisas foram publicados diversos trabalhos (cf. VELOSO & FONTANA JUNIOR, 1958), porém, muita informação útil deixou de ser divulgada.

Por termos feito parte dessa equipe, se bem que empenhados em trabalho de outra natureza, fomos, no ano passado, instados pelo Dr. Leônidas Deane a fazer uma revisão dos dados colhidos e, por sugestão do colega Joaquim Ferreira Neto, iniciamos a tarefa pelo exame dos registros das pesquisas larvárias.

No presente trabalho serão relatadas algumas informações sobre o ciclo anual dos *Anopheles* do subgênero *Kerteszia* que, talvez devido ao fato dos dados não terem sido manuseados pelo próprio autor, passaram despercebidos no artigo de VELOSO (1958).

MATERIAL E MÉTODOS

A técnica de pesquisa larvária utilizada pela equipe do Instituto de Malariologia, foi desenvolvida pelos entomologistas do antigo Serviço Nacional de Malária e está bem descrita em VELOSO *et al.* (1956). Em síntese, consiste no arrancamento da planta, transporte até o solo por meio de um cordel atado às folhas centrais, corte de todas as folhas na altura em que elas começam a se imbricar, derramamento rápido da água dentro de uma cuba retangular esmaltada de branco e captura das larvas com uma pipeta conta-gotas.

Durante a manipulação dos registros das pesquisas larvárias, alguns dados tiveram que ser abandonados. Assim é que, nas matas onde o trabalho não esteve sob a chefia direta de um técnico entomologista, dois tipos de resultados sem lógica foram encontrados com frequência: um, a diminuição da porcentagem de bromeliáceas positivas à medida que ia se aproximando o auge do verão e, outro, menor proporção de larvas de 1.º estágio, justamente, nos meses de maior atividade dos alados. Apesar desse expurgo, todas as tabelas encerram, certamente, muitos erros devidos à classificação imperfeita dos estádios das larvas. Esses enganos manifestam-se de maneira evidente, nas tabelas 9 e 11, onde os totais de bromeliáceas positivas para larvas de 2.º estágio são maiores do que os anotados para as plantas que albergavam formas jovens da 1.ª idade. Por dois motivos esses resultados não devem ser verdadeiros: primeiro, por causa da mortalidade e, segundo, devido às larvas demorarem mais no 1.º estágio (Dados de laboratório de CORRÊA, 1943).

Um outro erro muito comum decorre do fato das larvas de *Kerteszia* demorarem para vir à superfície e tornarem-se, portanto, visíveis. Em diversas oportunidades teve-se a impressão de que o número de larvas era excessivamente pequeno e, na maioria delas, não se encontrou meio para decidir se se tratava de dados reais ou de resultado de trabalho apressado. Por esse motivo, preferiu-se basear as análises na porcenta-

gem de bromeliáceas positivas para larvas de cada um dos estádios, sem levar em conta o número delas.

Os únicos elementos disponíveis para comparação com os dados aqui apresentados, são as pesquisas larvárias feitas por RACHOU *et al.* (1949), em duas matas de Brusque, que figuram nas tabelas 1 e 2. Na tabela 3 foram colocados dados semelhantes colhidos pela equipe do Instituto de Malariologia, em diversas matas do mesmo município. As densidades larvárias estão referidas ao trimestre, porque assim figuram no artigo de RACHOU *et al.* (*op. cit.*). Ao primeiro exame, nota-se que a homogeneidade dos dados é evidente e, por isso, omitiu-se a análise estatística.

TABELA 1

Densidade larvária por bromeliácea positiva, em diversos locais da Mata do Malucher, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, nos meses de Janeiro a março de 1948.

TABELA 2

Densidade larvária por bromeliácea positiva, em diversos locais da Mata da Torre, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil nos meses de Janeiro a março de 1948.

TABELA 3

Densidade larvária por bromeliácea positiva em diversas matas do Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, nos meses de Janeiro a março dos anos 1950 e 1951.

LOCAL	N-º de brom. pos.	Dens. larv.	LOCAL	N-º de brom. pos.	Dens. larv.	MATA	N-º de brom. pos.	Dens. larv.
I.....	32	1,66	I.....	66	2,14	São Pedro.....	641	2,68+
II.....	15	1,47	II.....	46	2,65	Azambuja.....	562	2,47+
III.....	29	2,28	III.....	50	2,46	Limeira.....	170	2,43+
IV.....	28	2,25	IV.....	41	3,05	Hoffman.....	77	1,79+
V.....	28	1,79	V.....	44	1,82	Malucher.....	544	3,70++
VI.....	30	2,77	VI.....	55	2,09	Ribeirão do Ouro	218	2,01++
VII.....	35	4,11						

FONTE: Rachou, Neto & Martins, 1949.

FONTE: Rachou, Neto & Martins, 1949

+ — 1950, ++ — 1951
FONTE: Equipe do Instituto de Malariologia.

Um outro problema capaz de suscitar dúvidas é o da mistura de diversas espécies de *Kerteszia*. Na época, não se sabia fazer distinção entre larvas de *A. cruzii* e as de *A. homunculus*, e, além disso, não houve preocupação de anotar, separadamente, as de *A. bellator*. Com o fim de resolver esse problema, as larvas eram trazidas para o laboratório e mantidas em água coletada em bromeliáceas até atingir a fase adulta. Entretanto, o desconhecimento da necessidade de só utilizar água estabilizada*, provocou a perda da maior parte do material. Apesar disso, mais de 5.000 mosquitos foram classificados pela equipe de entomologia do extinto Serviço Nacional de Malária, chefiada pelo saudoso Dr. René Rachou. Dêsses, apenas 1.072 foram anotados nas fichas referentes às bromeliáceas. Os apontamentos das demais determinações foram dados como perdidos pela Campanha de Erradicação da Malária. Os resulta-

* Para uso em criação de larvas, a água das bromeliáceas deve ser colhida depois de passados alguns dias sem chuva e guardada no laboratório por mais algum tempo.

dos das classificações, relativos às matas em estudo, estão reunidos na tabela 4 e foram analisados na de número 5. Aí, nessa última, pode ser visto que, com respeito à composição específica, as diversas populações de *Kerteszia* são heterogêneas. Até mesmo entre o trecho plano (vale) e o montanhoso (morro) da Mata da Azambuja, as diferenças são altamente significativas. Adotou-se o teste de "Qui ao quadrado" com a correção de Yates porque, em algumas matas, o número de *A. bellator* classificados foi muito pequeno.

TABELA 4

Resultado da classificação de larvas de *Anopheles* (*Kerteszia*) colhidas em matas do Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil

MATA	<i>A. cruzii</i>		<i>A. homunculus</i>		<i>A. bellator</i>	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
São Pedro (1).....	122	27	296	66	30	7
Azambuja (vale) 2.....	37	44	47	55	1	1
Azambuja (morro).....	83	78	23	21	1	1
Azambuja (total).....	120	63	70	36	2	1
Limeira (3).....	93	58	29	18	38	24

(1) Vale amplo e úmido; (2) Vale estreito e úmido; (3) Vale amplo e bem drenado (Terraço).

TABELA 5

Teste de homogeneidade

CONFRONTOS	χ^2_{ν}
São Pedro x Azambuja (total).....	70,88x
São Pedro x Limeira.....	109,92x
Azambuja (total) x Limeira.....	47,63x
Azambuja (vale) x Azambuja (morro).....	22,49x

x Probabilidade de mais de 99,9%.

Essa heterogeneidade da composição específica das diversas populações de *Kerteszia* não deve, entretanto, ser motivo para justificar o abandono dos dados, pois, como pode ser visto nas tabelas 12 e 13, não parece existir diferença sensível no ciclo anual da atividade hematofágica das diversas espécies. Por outro lado, as variações estacionais do nível da água, de grande importância na composição específica das populações de larvas que se criam na água dos grandes rios, não podem existir nas bromeliáceas estudadas pois, além de serem criadouros muito pequenos, a área onde foram feitas as observações é de chuvas bem distribuídas durante todo o correr do ano.

RESULTADOS E COMENTÁRIOS

a — As tabelas e a mortalidade

Em nenhuma das tabelas figura a proporção de bromeliáceas positivas (índice larvário). Evitou-se trabalhar com esse índice, devido aos problemas de amostragem que ele apresenta. O caso da densidade larvária por bromeliácea positiva é diferente. Os seus valores não foram fornecidos, porém, podem ser calculados com os dados que figuram nas tabelas de números 6 a 11.

As tabelas 9, 10 e 11, registram o número de bromeliáceas encontradas com formas jovens de cada um dos estádios e as porcentagens respectivas. Em relação às pupas houve necessidade de incluir o resultado da análise estatística, destinada a verificar se elas apresentavam ou não periodicidade. Para isso, comparou-se o número de pupas colhidas em cada mês, com valores calculados na base da proporção anual e do número de bromeliáceas positivas registrado nos respectivos meses. Em relação às outras formas jovens não foi anotado o resultado dessa análise, porque a periodicidade é evidente.

As tabelas 6, 7 e 8, apresentam o número de formas jovens de cada um dos estádios e o número máximo de cada uma delas, encontrado em

TABELA 6

Resultados de pesquisas larvárias feitas na mata de São Pedro, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de X — 1949 a IX — 1950

(Os dados referem-se à mistura de 3 espécies de *Anopheles* (*Kerteszia*) numa proporção da ordem de 70% de *A. homunculus*, 25% de *A. cruzii* e de 5% de *A. bellator*)

MÊS E ESTACÃO	NÚMERO DE LARVAS DE CADA UM DOS ESTÁDIOS						NÚMERO MÁXIMO DE LARVAS ENCONTRADO EM UMA ÚNICA BROMELIÁCEA					
	1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa		1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa	Qualquer Estádio
					N.º	χ^2_{xy}						
Outubro.....	21	55	18	30	6	2,06	3	10	6	4	1	17
Novembro.....	66	75	40	53	8	0,24	13	4	4	4	2	14
Primavera.....	101	149	69	103	17	×	13	10	6	4	2	17
Dezembro.....	141	74	41	23	4	0,56	14	4	5	2	1	20
Janeiro.....	116	91	52	51	14	2,65	7	5	3	3	2	9
Fevereiro.....	166	111	57	66	7	0,59	9	5	3	3	1	9
Verão.....	423	276	150	140	25	×	14	5	5	3	2	20
Março.....	504	248	122	133	26	5,99	16	6	4	6	2	25
Abril.....	581	426	213	197	15	0,82	16	7	8	7	2	24
Maio.....	417	253	106	158	7	1,54	55	15	5	6	1	80
Outono.....	1.502	927	441	488	48	×	55	15	8	7	2	80
Junho.....	39	104	53	114	4	0,70	4	5	3	6	1	12
Julho.....	35	91	68	64	1	4,35	2	5	7	4	1	14
Agosto.....	23	38	34	48	6	0,69	5	5	3	3	1	7
Inverno.....	97	233	155	226	11	×	5	5	7	6	1	14
Setembro.....	14	19	11	20	3	0,08	2	2	3	4	1	6
ANO.....	2.123	1.585	815	957	101	20,27*	55	15	8	7	2	80

(*)Probabilidade de 0,05.

TABELA 7

Resultados de pesquisas larvárias feitas na mata da Azambuja, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de VIII — 1949 a VII — 1950

(Os dados referem-se à mistura de 3 espécies de *Anopheles* (*Kerteszia*) numa proporção da ordem de 65% de *A. cruzii*, 35% de *A. homunculus* e raros *A. bellator*)

MÊS E ESTAÇÃO	NÚMERO DE LARVAS DE CADA UM DOS ESTÁDIOS						NÚMERO MÁXIMO DE LARVAS ENCONTRADO EM UMA ÚNICA BROMELIÁCEA					
	1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa		1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa	Qual-quer Estádio
					N.º	$\frac{x^2}{y}$						
Agosto.....	33	17	39	10	5	0,41	6	3	3	2	1	6
<i>Inverno</i>	109	173	112	136	15	×	6	9	3	5	1	12
Setembro.....	55	31	39	20	7	1,42	4	3	3	2	1	5
Outubro.....	23	26	18	26	5	2,02	6	4	6	5	1	22
Novembro.....	92	35	20	21	2	0,39	19	3	3	3	1	20
<i>Primavera</i>	170	92	77	67	14	×	19	4	6	5	1	22
Dezembro.....	130	97	28	15	3	1,20	9	7	4	2	1	14
Janeiro.....	146	99	65	35	9	0,09	7	7	5	3	2	14
Fevereiro.....	167	85	52	51	3	1,33	8	5	4	4	1	11
<i>Verão</i>	443	281	145	101	15	×	9	7	5	4	2	14
Março.....	384	168	78	60	16	0,65	25	7	3	3	1	27
Abril.....	247	160	63	25	9	0,12	10	7	3	3	2	13
Maio.....	114	103	26	45	0	4,45	9	5	3	3	0	10
<i>Outono</i>	745	431	167	130	25	×	25	7	3	3	2	27
Junho.....	66	120	47	79	5	0,26	4	9	3	4	1	12
Julho.....	10	36	26	47	5	0,96	2	5	3	5	1	8
ANO.....	1.467	977	501	434	69	13,30	25	9	6	5	2	27

uma única bromeliácea. Estes últimos dados foram incluídos, porque revelam uma grande mortalidade de larvas jovens.

RACHOU (1950), em condições de laboratório, observou posturas que variavam entre 12 e 205 ovos, com as seguintes médias: 67 para *A. cruzii*, 75 para *A. homunculus* e 72 para *A. bellator*; e uma porcentagem média de eclosão de 33%. Não é interessante levar em conta o número de larvas de 1.º estágio, porque muitas delas passam despercebidas. As de 2.º, entretanto, são bem visíveis e o número máximo encontrado (15 na Tabela 6) deve ser real. Por outro lado, o número de bromeliáceas examinadas é muito grande e, portanto, diversas delas devem ter recebido posturas de mais de 200 ovos. Sendo assim, deve-se admitir que, entre a postura e a 1.ª ecdise, haja uma mortalidade da ordem de 90%. É interessante lembrar que, utilizando, para esse cálculo, a média do número de ovos por postura e a média do número máximo de larvas do 2.º estágio, chega-se a um resultado semelhante. Aproveitando, ainda, esses mesmos dados e adotando a porcentagem de eclosão de 33%, encontra-se uma mortalidade da ordem de 75% para o período que vai do nascimento à 1.ª ecdise; o que significa que, de cada quatro larvas apenas uma atinge o 2.º estágio.

TABELA 8

Resultados de pesquisas larvárias feitas na mata da Limeira, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de I a XII de 1950

(Os dados referem-se à mistura de 3 espécies de *Anopheles* (*Kerteszia*) numa proporção da ordem de 60% de *A. cruzii*, 25% de *A. bellator* e 15% de *A. homunculus*)

MÊS E ESTACÃO	NÚMERO DE LARVAS DE CADA UM DOS ESTÁDIOS						NÚMERO MÁXIMO DE LARVAS ENCONTRADO EM UMA ÚNICA BROMELIÁCEA					
	1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa		1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa	Qual-quer Estádio
					N.º	$\frac{x^2}{y}$						
Janeiro.....	72	61	34	27	6	1,65	8	4	6	5	1	13
Fevereiro.....	14	34	23	14	4	3,05	3	8	3	2	1	9
Verão.....	96	108	64	53	11	×	8	8	6	5	1	13
Março.....	60	42	23	9	1	0,17	12	3	3	3	1	12
Abril.....	34	30	9	9	1	0,00	4	4	2	2	1	9
Maió.....	59	72	47	34	6	1,50	5	5	5	6	1	14
Outono.....	153	144	79	52	8	×	12	5	5	6	1	14
Junho.....	60	101	40	99	1	1,62	6	8	3	9	1	20
Julho.....	14	40	35	33	2	0,05	1	3	4	4	1	7
Agosto.....	12	29	20	15	1	0,00	2	3	3	3	1	7
Inverno.....	86	170	95	147	4	×	6	8	4	9	1	20
Setembro.....	9	4	6	10	0	0,13	2	1	1	1	0	3
Outubro.....	33	66	21	23	1	0	6	6	3	5	1	12
Novembro.....	5	3	1	9	0	0,01	2	1	1	1	0	2
Primavera.....	47	73	28	42	1	×	6	6	3	5	1	12
Dezembro.....	10	13	7	12	1	0,21	3	2	2	3	1	6
ANO.....	382	495	266	294	24	8,39	12	8	6	9	1	20

Do 2.º estágio em diante, a mortalidade deve ser pequena e, o baixo número de pupas encontrado, é uma decorrência do menor espaço de tempo que os mosquitos levam nessa fase.

Deve-se ainda lembrar, que o número máximo de larvas de 1.º estágio foi sempre encontrado em meses do outono, época em que as formas jovens dessa idade são mais abundantes. Se isso é ou não, resultado de superposição de posturas, não é possível decidir. O importante, é que, nos meses seguintes, não se encontra um aumento correspondente, nos dados relativos aos outros estádios. Essa constatação, além de confirmar a idéia de ser muito pequena a capacidade de cada bromeliácea produzir anofelinos, apresenta um interesse prático. Se a superposição de posturas não é capaz de aumentar o número de mosquitos eclodidos, é lógico que uma desbromelização parcial diminuirá a densidade anofélica, na mesma proporção em que afetar os criadouros. Este é, portanto, um assunto que deveria ser objeto de experimentação pois, como é sabido, os *Kerteszia* só conseguem transmitir malária devido à sua elevadíssima densidade.

b — O ciclo anual das larvas

Um primeiro exame das tabelas 9, 10 e 11, parece mostrar que, o número de bromeliáceas positivas é determinado, principalmente, pelo número de plantas habitadas por larvas do 1.º estágio. Isto, entretanto, nem sempre é verdade, pois, nos meses frios a proporção de plantas que albergam larvas pequenas cai bruscamente, ao passo que, os totais das bromeliáceas positivas vão diminuindo aos poucos. Só êsse fato de existir um trimestre, em que a porcentagem de larvas pequenas é da ordem de 35% ou menos, já é uma indicação de ser lento o desenvolvimento desses mosquitos. Um fato como êsse não pode ser observado na população de um inseto de ciclo evolutivo rápido e, entre os anofelinos, constitui uma singularidade. Dentre as espécies, cuja biologia é conhecida, nenhuma permanece mais de um mês na fase aquática; salvo, naturalmente, aquelas que hibernam sob a forma de larva (CLEMENTS, 1963).

TABELA 9

Resultados de pesquisas larvárias feitas na mata de São Pedro, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de X — 1949 a IX — 1950

(Os dados referem-se à mistura de 3 espécies de *Anopheles* (*Kerteszia*) numa proporção da ordem de 70% de *A. homunculus*, 25% de *A. cruzii* e 5% *A. bellator*)

MÊS E ESTAÇÃO	NÚMERO DE BROMELIÁCEAS POSITIVAS PARA CADA ESTÁDIO						N.º de Brom. Positivas	PORCENTAGEM DE BROMELIÁCEAS POSITIVAS PARA CADA ESTÁDIO				
	1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa			1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa
					N.º	$\frac{x^2}{y}$						
Outubro.....	17	28	11	22	6	2,61	56	30	50	20	39	11
Novembro.....	38	55	29	37	7	0,07	117	32	47	25	32	6
Primavera.....	67	99	49	73	16	×	212	32	47	23	34	8
Dezembro.....	64	47	29	20	4	0,35	119	54	39	24	17	3
Janeiro.....	76	70	48	40	11	0,71	162	47	43	30	25	7
Fevereiro.....	89	83	46	54	7	0,33	185	48	45	25	29	4
Verão.....	229	200	123	114	22	×	466	49	43	26	24	5
Março.....	171	135	87	91	25	6,55	294	58	46	30	31	9
Abril.....	219	221	132	142	14	0,73	363	60	61	36	39	4
Maió.....	129	118	71	96	7	1,08	219	59	54	32	44	3
Outono.....	519	474	290	329	43	×	876	59	54	33	38	5
Junho.....	23	68	44	67	3	1,18	124	19	55	35	54	2
Julho.....	27	60	54	45	1	3,89	131	21	46	41	34	1
Agosto.....	14	26	27	34	6	1,00	72	19	36	38	47	8
Inverno.....	64	154	125	146	10	×	327	20	47	38	45	3
Setembro.....	12	16	9	14	3	0,16	39	31	41	23	36	8
ANO.....	879	927	587	662	94	18,66*	1.881	47	49	31	35	5

(*) Probabilidade de 0,05.

TABELA 10

Resultados de pesquisas larvárias feitas na mata da Azambuja, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de VIII — 1949 a VII — 1950

(Os dados referem-se à mistura de 3 espécies de *Anopheles* (*Kerteszia*) numa proporção da ordem de 65% de *A. cruzii*, 35% de *A. homunculus* e raros *A. bellator*)

MÊS E ESTAÇÃO	NÚMERO DE BROMELIÁCEAS POSITIVAS PARA CADA ESTÁDIO						N.º de Brom. Positivas	PORCENTAGEM DE BROMELIÁCEAS POSITIVAS PARA CADA ESTÁDIO				
	1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa			1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa
					N.º	$\frac{x^2}{y}$						
Agosto.....	19	17	27	10	5	0,55	70	27	24	29	14	7
<i>Inverno</i>	73	114	90	98	15	×	274	27	42	33	36	5
Setembro.....	39	21	29	19	7	1,72	86	45	24	34	22	8
Outubro.....	12	14	13	20	5	2,31	49	24	29	27	40	10
Novembro.....	41	26	17	15	2	0,34	78	53	33	22	19	3
<i>Primavera</i>	92	61	59	54	14	×	213	43	29	28	25	7
Dezembro.....	70	54	21	14	3	1,01	131	53	41	16	11	2
Janeiro.....	80	63	46	29	7	0,00	161	50	39	29	18	4
Fevereiro.....	78	59	41	34	3	1,14	135	58	44	30	25	2
<i>Verão</i>	228	176	108	77	13	×	427	53	41	25	18	3
Março.....	167	108	65	43	16	0,96	266	63	41	24	16	6
Abril.....	100	90	45	18	8	0,01	159	63	57	28	11	5
Maio.....	64	70	21	34	0	4,19	113	57	62	19	30	0
<i>Outono</i>	331	268	131	95	24	×	538	62	50	24	18	4
Junho.....	45	71	41	61	5	0,17	144	31	49	28	42	3
Julho.....	9	26	22	27	5	1,15	60	15	43	37	45	8
<i>ANO</i>	724	619	388	324	66	13,55	1.452	50	43	27	22	5

Para evitar a citação de um número excessivo de dados que, na realidade, poucos esclarecimentos acrescentariam, no estudo da periodicidade das larvas, que será feito a seguir, serão mencionados apenas os valores relativos às estações do ano.

Em qualquer uma das tabelas 9, 10 e 11, pode ser visto que a menor porcentagem de criadouros com larvas de 1.º estágio foi observada no inverno, e que, essa proporção foi subindo, gradativamente, nas estações seguintes, até atingir o seu valor máximo no outono. Por outro lado, a maior atividade dos alados foi observada na estação anterior, o verão (tabelas 12 e 13). Ora, como êsse fato é geral tem-se que pensar em duas coisas: ou atraso na eclosão dos ovos ou demora no crescimento das larvas.

TABELA 11

Resultados de pesquisas larvárias feitas na mata de Limeira, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de I a XII de 1950

(Os dados referem-se à mistura de 3 espécies de *Anopheles* (*Kerteszia*) numa proporção da ordem de 60% de *A. cruzii*, 25% de *A. bellator* e 15% de *A. homunculus*)

MÊS E ESTAÇÃO	NÚMERO DE BROMELIÁCEAS POSITIVAS PARA CADA ESTÁDIO						N.º de Brom. Positivas	PORCENTAGEM DE BROMELIÁCEAS POSITIVAS PARA CADA ESTÁDIO				
	1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa			1.º	2.º	3.º	4.º	Pupa
					N.º	$\frac{x^2}{y}$						
Janeiro.....	36	42	24	18	6	1,65	81	44	52	30	22	7
Fevereiro.....	9	19	16	11	4	3,05	36	25	53	44	31	11
<i>Verão</i>	52	71	46	38	11	×	143	36	50	32	27	8
Março.....	25	28	17	7	1	0,17	53	47	53	32	13	2
Abril.....	20	23	7	7	1	0,00	40	50	58	18	18	3
Maio.....	29	45	30	24	6	1,50	83	35	54	36	29	7
<i>Outono</i>	74	96	54	38	8	×	176	42	55	31	22	5
Junho.....	34	58	34	58	1	1,62	103	33	56	33	56	1
Julho.....	14	32	26	24	2	0,05	73	19	44	36	33	3
Agosto.....	11	21	14	11	1	0,00	39	28	54	36	28	3
<i>Inverno</i>	59	111	74	93	4	×	215	27	52	34	43	2
Setembro.....	7	4	6	9	0	0,13	21	33	19	29	43	0
Outubro.....	12	28	13	11	1	0	38	32	74	34	29	3
Novembro.....	4	3	1	9	0	0,01	15	27	20	7	60	0
<i>Primavera</i>	23	35	20	29	1	×	74	31	47	27	39	1
Dezembro.....	7	10	6	9	1	0,21	26	27	38	23	35	4
<i>ANO</i>	208	313	194	198	24	8,39	608	34	51	32	33	4

Para o 2.º estágio, o máximo ainda foi registrado no outono, porém, o mínimo se afastou para a primavera (tabelas 10 e 11) ou para o verão (tabela 9).

Em relação ao 3.º e 4.º estágio, apenas o máximo se apresenta nítido no inverno que, por sinal, é a estação diametralmente oposta à de maior atividade dos alados. É, ainda, interessante lembrar que, na única mata onde a periodicidade das pupas foi estatisticamente significativa (São Pedro), a maior proporção de criadouros com essas formas jovens foi registrada na primavera.

O gráfico da figura 1, que ilustra a inversão observada na periodicidade das larvas pequenas e grandes, não representa exatamente os dados tabulados. Com o fim de diminuir a variabilidade, calculou-se a porcen-

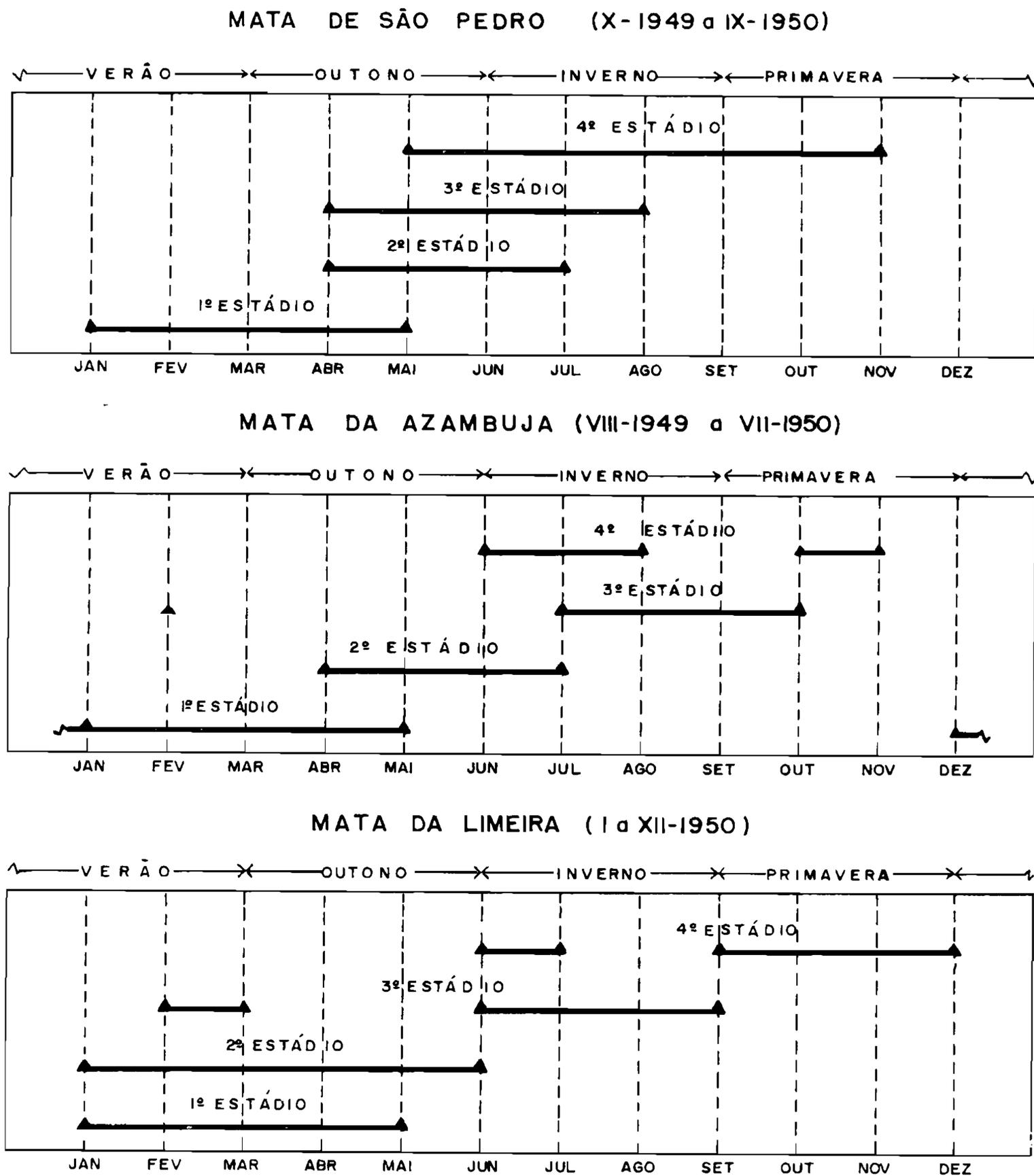


Figura 1 — Periodicidade das larvas de *Anopheles* do subgênero *Kerteszia* na mata da Azambuja, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil.

Estão registradas as diferenças entre a proporção anual, de bromeliáceas positivas para cada estágio, e a porcentagem de cada período. Os dados foram arredondados para períodos bimensais, cujo centro é o 1.º dia do mês referido.

A composição específica da população de *Kerteszia* era aproximadamente a seguinte: 65% de *A. cruzi*, 35% de *A. homunculus* e raros *A. bellator*.

tagem mensal com a soma dos criadouros registrados no próprio mês e no anterior, o que faz com que o centro do período passe a ser o 1.º dia do mês assinalado na abscissa.

Uma visão mais simplificada da periodicidade das larvas é dada na Figura 2. Nela estão registrados, apenas, os meses em que a porcentagem mensal de bromeliáceas com larvas de cada um dos estádios, é superior à proporção anual. Como na figura anterior, os dados foram arredondados para períodos de dois meses. Apesar de, os dados das diversas matas não concordarem perfeitamente, é nítido o escalonamento da predominância de cada um dos estádios. O fato dos períodos de abundância das larvas de 1.º e 4.º estágio serem, quase sempre, mais longos, deve decorrer do maior tempo de permanência nessas idades (observação feita em laboratório por CORRÊA, 1943).

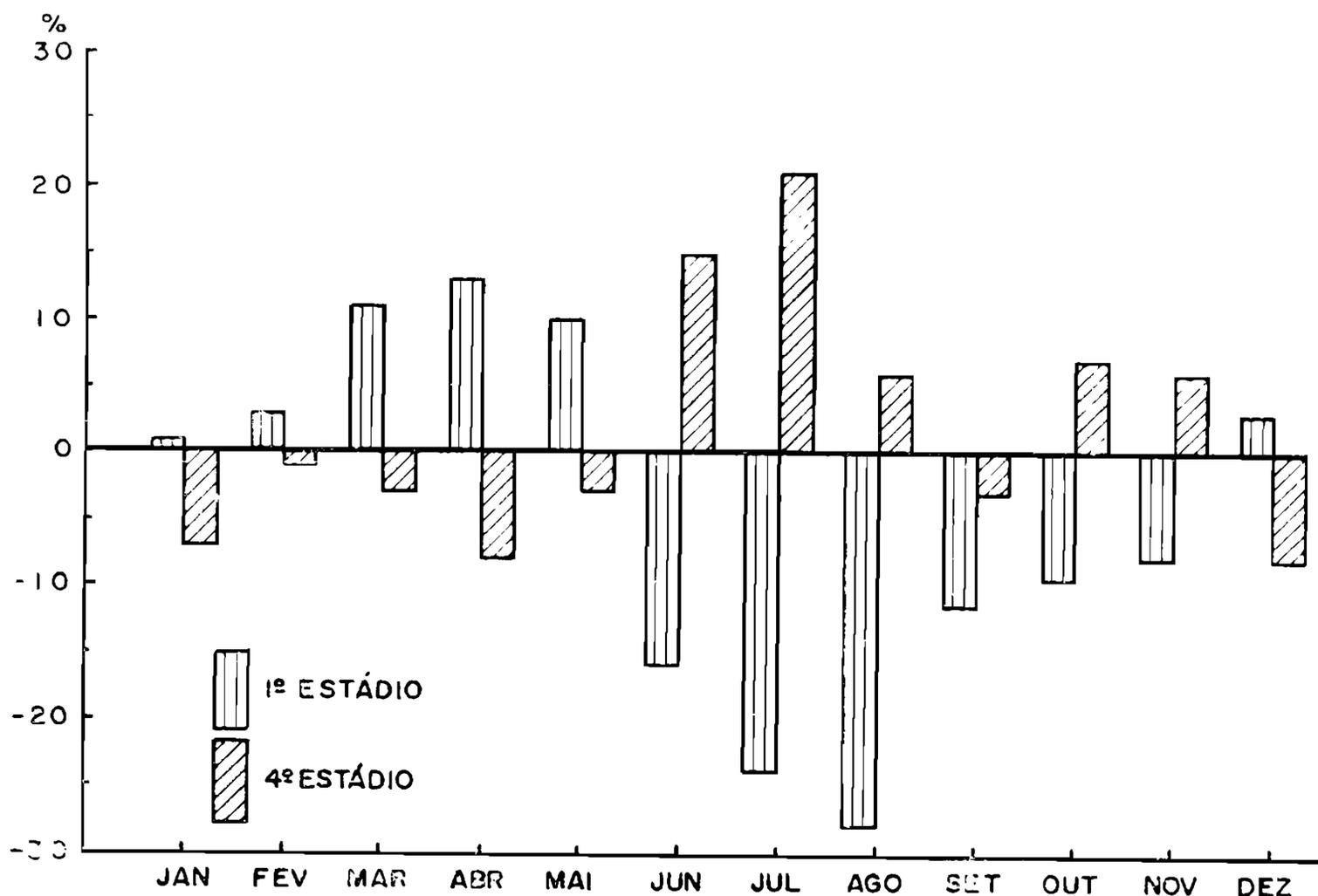


Figura 2 — Periodicidade das larvas dos *Anopheles* do subgênero *Kerteszia* em matas do Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil.

Estão registrados apenas os períodos em que a porcentagem de bromeliáceas positivas para cada estágio foi superior à proporção anual. Os dados foram arredondados para períodos bimensais, cujo centro é o 1.º dia do mês assinalado.

A composição específica das três populações de *Kerteszia* era aproximadamente a seguinte: Mata de São Pedro — 70% de *A. homunculus*, 25% de *A. cruzi* e 5% de *A. bellator*; mata da Azambuja — 35% de *A. homunculus*, 65% de *A. cruzii* e raros *A. bellator*; mata da Limeira — 15% de *A. homunculus*, 60% de *A. cruzii* e 25% de *A. bellator*.

c — O ciclo anual das pupas e dos alados

A não ser na Mata de São Pedro (Tabela 9) as pupas não apresentaram periodicidade. Se isso é um fato real ou decorrência de maior ou menor cuidado na pesquisa, não é possível discutir. Parece, entretanto, que o principal fato a ser apreciado é o da existência de pupas durante todo o correr do ano, pois, como é sabido, nenhum mosquito passa muito tempo nessa fase. Sendo assim, como não foi observada nenhuma época do ano em que só fossem encontradas pupas mortas, se é obrigado a concluir que eclodem alados durante todos os meses do ano.

É do conhecimento geral, que existe uma periodicidade bem marcada na atividade dos mosquitos. Não fugindo a essa regra, todos os resultados aqui apresentados (Tabela 12 e 13), mostram um máximo

TABELA 12

Variação da temperatura média normal e da densidade anofélica em matas do Estado de Santa Catarina (SC) e da Capital de São Paulo (SP), Brasil

MÊS E ESTAÇÃO	TEMPERATURA (1) °C		N.º MÉDIO DE ANOPHELES (KERTESZIA) CAPTURADOS POR HOMEM/HORA									
	Florianópolis (SC)	São Paulo (SP)	Ponta Grossa (SC) (2) <i>A. bellator</i>		Horto Florestal (SP) (3) <i>A. cruzii</i>				Azambuja, Brusque (SC) (4) <i>A. cruzii</i> + <i>A. homunculus</i>			
			1954 a 1957		1965		1966		1949		1950	
			Média	Relação (a)	Média	Relação (b)	Média	Relação (b)	Média	Relação (a)	Média	Relação (a)
Janeiro.....	24,4	21,3	9,2	2,9	—	—	55,0	8,6	—	—	3,8	3,0
Fevereiro.....	24,6	21,5	7,9	0,9	—	—	55,2	1,0	—	—	4,2	1,1
Verão.....	24,1	21,2	6,8	1,1	—	—	38,6	6,6	—	—	3,1	3,1
Março.....	23,7	20,7	14,1	1,8	—	—	14,1	0,3	—	—	2,6	0,6
Abril.....	22,0	18,6	2,0	0,1	7,3	—	2,3	0,2	—	—	1,0	0,4
Maio.....	19,2	16,5	1,3	0,6	2,7	0,4	0,3	0,4	—	—	0,3	0,3
Outono.....	21,6	18,6	5,8	0,9	—	—	5,6	0,1	—	—	1,3	0,4
Junho.....	16,9	15,0	0,6	0,5	1,7	0,4	0,3	1,0	—	—	0,4	1,4
Julho.....	16,3	14,7	0,5	0,8	0	0,4	0	0,8	—	—	0,4	1,0
Agosto.....	16,9	15,8	0,8	1,5	0	1,0	0	1,0	0,3	—	—	—
Inverno.....	16,7	15,2	0,6	0,1	0,6	—	0,1	0,0	—	—	0,4	0,3
Setembro.....	17,8	16,9	4,5	6,0	8,3	9,3	1,5	2,5	0,7	2,4	—	—
Outubro.....	19,2	18,0	10,4	2,3	0	0,1	0,8	0,7	1,0	1,4	—	—
Novembro.....	21,3	19,4	3,0	0,3	7,5	8,5	8,3	5,3	1,3	1,2	—	—
Primavera.....	19,4	18,1	6,0	9,5	5,8	10,4	3,5	32,1	1,0	2,8	—	—
Dezembro.....	23,2	20,8	3,2	1,1	5,5	0,8	2,0	0,3	1,3	1,0	—	—

FONTES: (1) Serviço de Meteorologia; (2) RACHOU, LIMA, NETO & MARTINS (1958); (3) LEONIDAS DEANE; (Comunicação pessoal); (4) VELOSO, FONTANA JUNIOR, KLEIN & SIQUEIRA-JACCOUD (1956).

(a) Relação entre a média de um mês e a do anterior, ou entre a de uma estação e a anterior:

(b) Para o cálculo das relações constantes dessas colunas, as médias mensais foram acrescidas de uma unidade.

no verão e um mínimo no inverno. É necessário chamar a atenção, apenas, para o fato da curva da densidade anofélica ser um pouco atrasada, com respeito à da temperatura. Enquanto os dois meses mais quentes (janeiro e fevereiro) têm temperaturas médias, praticamente, idênticas, a atividade máxima dos *Kerteszia* verifica-se sempre em fevereiro ou em março. Por outro lado, este último mês, apesar de ser mais frio, tem, geralmente, mais mosquitos do que janeiro. Tudo parecendo indicar que, a população dos alados demora a crescer e só vai atingir o nível máximo no outono, quando a queda da temperatura começa a freiar a sua atividade.

Nas tabelas 12 e 13, foi colocada uma coluna com a relação entre a densidade anofélica de cada mês e a do anterior. A finalidade principal dessa relação é mostrar que existem dois degraus bem marcados, na parte ascendente da curva da atividade hematofágica, um em setembro

TABELA 13

Variação do número de *Anopheles* do subgênero *Kerteszia*, por captura domiciliar

(Mistura de *A. cruzii* e *A. homunculus* capturados em um edifício de Caldas da Imperatriz, Santa Catarina, Brasil)

MÊS E ESTACÃO	1947		1948		1949		1950	
	Média	Relação (1)						
Janeiro.....	—	—	427,6	2,2	10,8	3,4	27,1	1,7
Fevereiro.....	—	—	738,4	1,7	28,9	2,7	45,8	1,7
<i>Verão</i>	—	—	454,0	2,5	14,3	3,0	29,5	4,5
Março.....	—	—	398,6	0,5	59,5	2,1	55,3	1,2
Abril.....	—	—	229,8	0,6	53,9	0,9	—	—
Maio.....	—	—	75,9	0,3	3,9	0,1	—	—
<i>Outono</i>	—	—	234,8	0,5	39,1	2,7	—	—
Junho.....	—	—	30,7	0,4	0,4	0,1	—	—
Julho.....	8,4	—	5,1	0,2	0,9	2,3	—	—
Agosto.....	13,2	1,6	0,1	0,2	0,4	0,4	—	—
<i>Inverno</i>	—	—	12,0	0,1	0,6	0,0	—	—
Setembro.....	41,7	3,2	3,6	36,0	3,2	8,0	—	—
Outubro.....	158,5	3,8	3,2	0,9	6,9	2,2	—	—
Novembro.....	340,6	2,2	7,4	2,3	9,3	1,4	—	—
<i>Primavera</i>	180,3	—	4,7	0,4	6,5	10,8	—	—
Dezembro.....	196,0	0,6	3,2	0,4	15,6	1,7	—	—

FONTE: FERREIRA, RACHOU & LIMA (1951).

(1) Relação entre a média de um mês e a do anterior.

NOTA: Essas capturas foram feitas no período em que a mata em torno do edifício estava sendo derrubada. É por isso que o número de mosquitos diminuiu nos anos de 1948 e 1949. Em 1950 o desenvolvimento da vegetação secundária facilitou a aproximação dos *Kertesziae*.

e outro em janeiro. Para ilustrar essa particularidade foi transcrito de FERREIRA *et al.* (1951), o gráfico da Figura 3 (os dados estão na Tabela 13). Tanto nesse gráfico, como nas tabelas 12 e 13, pode ser visto que as maiores “relações” são, geralmente, as dos meses de setembro e de janeiro. Isso parece mostrar que os mosquitos eclodidos no inverno, mantêm-se pouco ativos, até que venham as primeiras ondas de calor dos meses de setembro e outubro, quando então passam a sugar e a fazer posturas. Daí em diante, o seu número vai crescendo lentamente, ou

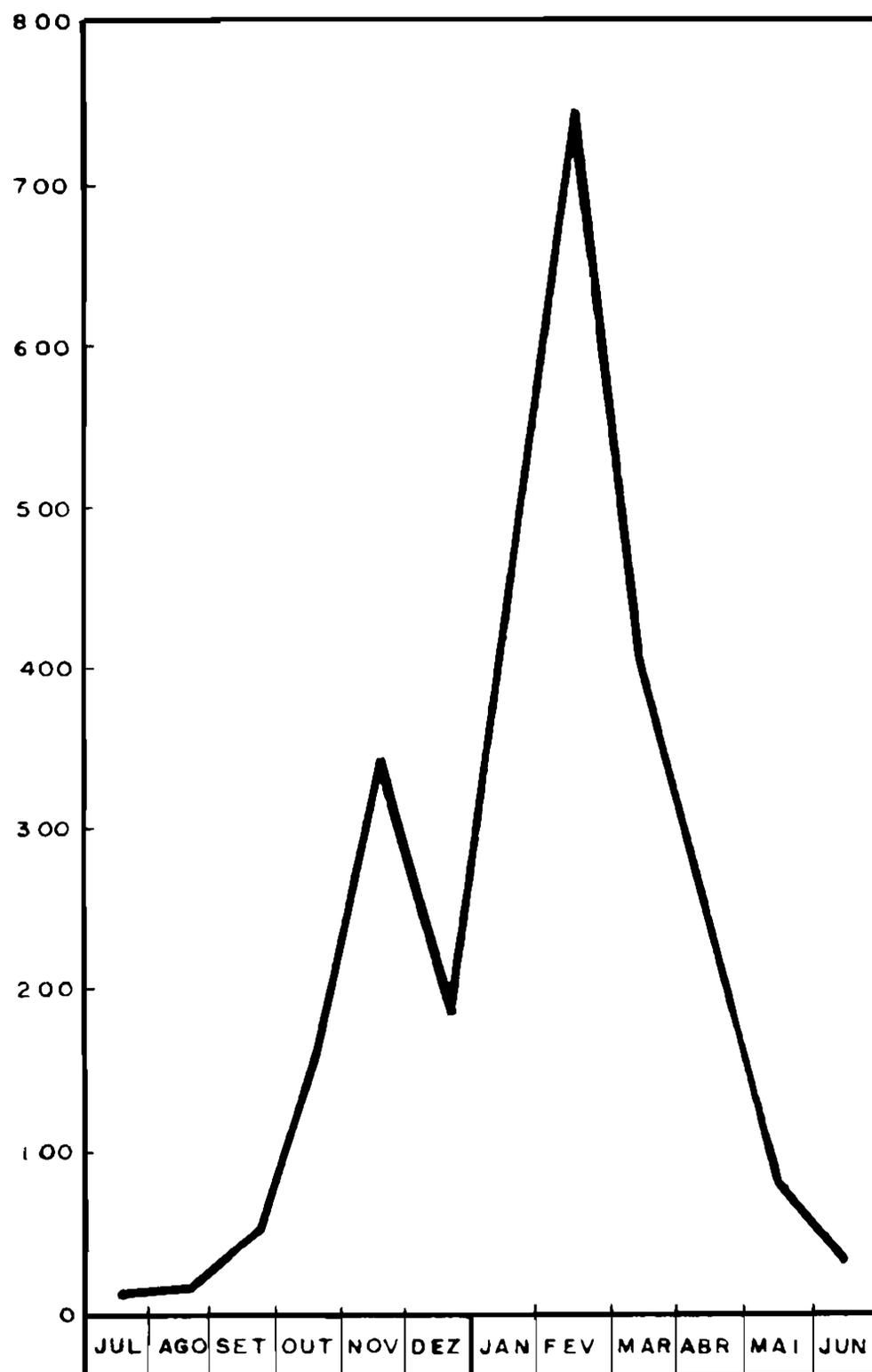


Figura 3 — Variação mensal do número médio de *Anopheles* do subgênero *Kerteszia* capturados em um edifício de Caldas da Imperatriz, Santa Catarina, Brasil, de julho de 1947 a junho de 1948.

Os dados referem-se à mistura de *A. cruzi* e *A. homunculus*, em proporção ignorada.

(Transcrito, com simplificações, de FERREIRA, RACHOU & LIMA, 1951).

até diminuindo, até sofrer um nôvo aumento brusco na altura de janeiro [em artigo anterior (ARAGÃO, 1964) foi mostrado que essa diminuição só é observada nas áreas onde existe déficit no balanço hídrico]. Esse espaço de tempo de quatro meses que separa os dois degraus da curva, conduz à idéia de que êsses mosquitos do verão sejam produto das posturas feitas na primavera, somados, naturalmente, aos sobreviventes dos meses anteriores. Não se nota nenhum aumento sensível — nem de larvas grandes, nem de pupas — no comêço do verão, porém, é necessário levar em conta que essa época é mais quente e, portanto, o desenvolvimento larvário é mais rápido.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A idéia de que os mosquitos são insetos de desenvolvimento rápido é antiga e muito bem aceita.

WIGGLESWORTH (1949), no capítulo escrito para o compêndio de Boyd, declara que "Under favorable conditions of temperature and food supply, mosquito larvae grow rapidly and reach the pupal stage in a week or ten days." e que, o desenvolvimento pode ser retardado por temperatura baixa ou alimentação insuficiente.

BATES (1949) vai mais adiante, quando declara: "Among species, the difference in normal rates may be enormous"; e, quando expõe suas idéias sôbre a seleção provocada pelas condições reinantes no criadouro. Além disso, acrescenta um grande melhoramento à classificação de SHANNON (1913) ao considerar como fundamental, o fato do criadouro ser permanente ou transitório. Partindo dêsse ponto, inicia o exame do assunto com a afirmação óbvia de que, qualquer ser vivo de coleção hídrica temporária deve possuir uma adaptação para a sobrevivência no período sêco. Para os mosquitos apresentam-se duas alternativas: ou os ovos resistirem à dessecação, ou o inseto atravessar o período adverso na fase alada. Há casos, entretanto, em que êsses dois atributos não são suficientes para anular as características adversas do criadouro. Como exemplo dêles, tem-se o caso das pôças d'água de pouca duração, onde a rapidez de crescimento torna-se uma característica indispensável à sobrevivência da espécie.

Nessa discussão, BATES (*op. cit.*) não se refere às bromeliáceas, porém, falando dos criadouros onde a rapidez de crescimento deixa de ter sentido, como fator de sobrevivência da espécie, apresenta o caso das pequenas coleções hídricas permanentes. O exemplo dado é o internódio do bambú, onde a evaporação é lenta e a fauna predadora é desprezível. É interessante lembrar que os mosquitos referidos como exemplo de desenvolvimento foram os *Haemagogus* criados por HOVANITZ (1946), em menos de um mês.

CLEMENS (1963) acrescenta informações mais recentes sôbre a influência da época da postura e do fotoperiodismo, na velocidade de desenvolvimento dos mosquitos. Um dos exemplos mais interessantes é o

de um mosquito de buraco de páu — o *Anopheles plumbeus* — que, conforme a época em que é feita a postura, pode pupar em 29 dias ou demorar até mais de 135 dias, para completar o ciclo.

Dos fatores acima mencionados, o fotoperiodismo deve logo ser descartado, porquanto, a latitude da região onde foram feitas estas pesquisas é muito baixa (menos de 30°).

A temperatura do inverno retarda sensivelmente o crescimento das larvas, porém, não pode ser o principal fator responsável pela lentidão do desenvolvimento dos *Kerteszia*. Trabalhando na mesma região, RICIARDI & RACHOU (1949) obtiveram, na primeira metade da primavera, o ciclo completo de *A. maculipes* e *A. intermedius*, em menos de um mês. Por outro lado, a sala de criação do Laboratório de Brusque era aquecida e nenhum dos que aí trabalharam, se recorda de ter observado desenvolvimento rápido. O trabalho de CORRÊA (1942 e 1943) deve ser deixado de lado, porque as duas revistas que o publicaram, forneceram valores diferentes para a temperatura em que as larvas eram criadas.

Com respeito à influência da alimentação, não existe nenhuma experiência controlada. Apenas, quando se estudava uma técnica de marcação de mosquitos com sais de tório e de urânio (ARAGÃO, 1953), observou-se que, nas cubas que recebiam doses altas desses sais, a água ficava clarificada e as larvas de 4.º estágio levavam muito tempo para pupar. Em oposição a esse fato, uma criação iniciada com mais de 10.000 larvas, recebeu semanalmente levêdo de cerveja e farinha de milho e, no entanto, forneceu apenas 3.000 pupas, nos dois meses em que foi conservada. Não resta dúvida que, a maior parte das larvas colhidas era de 1.º estágio, porém, quando a criação foi abandonada muitas delas estavam, no máximo, no 3.º estágio.

O que parece ser provocado pela queda da temperatura, ou então por deficiência nutritiva, é a elevada proporção de criadouros com larvas de 4.º estágio, encontrada no começo do inverno. É possível que esse resultado seja a evidência numérica de uma paralisação do crescimento das larvas. Paralisação esta, entretanto, que seria de curta duração, uma vez que, essa predominância de larvas grandes desaparece em um ou dois meses.

Qual será então o fator responsável por essa morosidade com que se modifica a composição etária da população de larvas de *Kerteszia*? Aceitando como válida a argumentação desenvolvida, se é forçado a pensar em característica genética do grupo.

Dados inéditos colhidos pela equipe do Instituto de Malariologia mostram que, nos anos normais, as bromeliáceas, que são bons criadouros de anofelinos, nunca secam e que, mesmo nos períodos excepcionalmente secos, como foi o inverno de 1952, alguns exemplares mantêm-se com água até o fim da estiagem.

Fara o Dr. Oliveira Castro (comunicação pessoal) o fato do criadouro não estar sujeito a variações estacionais, seria suficiente para selecionar os mutantes tardios. Parece, entretanto, mais lógico consi-

derar essa característica — sem dúvida alguma, fundamental — do criadouro, como neutra em relação à velocidade de crescimento. Onde esta ausência de modificações estacionais deve ter influência decisiva, é no fato de encontrarem-se, tanto larvas jovens como pupas, em qualquer época do ano, como já fôra observado e interpretado por PICADO (1913).

Resta, em última instância, examinar as propriedades particulares do meio de cultura — a água que fica retida no imbricamento das fôlhas das bromeliáceas.

PICADO (*op. cit.*), impressionado com a observação de LUTZ (1903) de que, na mata, a água das bromeliáceas nunca é encontrada em putrefação, verificou que ela é muito pura (7 mg de cinzas por litro) e que a planta é capaz de absorver, além de sais minerais, aminoácidos. Outras observações dêsse autor, como o fato da fauna ser variadíssima e dos detritos mais velhos tomarem o aspecto de turfa, foram confirmados nas pesquisas de Santa Catarina e indicam tratar-se de um meio pobre em matéria orgânica, facilmente assimilável. A questão dessa água adquirir mau odor e uma película superficial rica em bactérias, principalmente quando colhida depois de uma chuva, é compreensível, pois, tanto a diluição como a mudança de ambiente, provocam a morte de muitos microrganismos. Trata-se de uma situação semelhante à encontrada na floresta — exemplo clássico de ambiente estabilizado — onde a quantidade de matéria orgânica é enorme, porém, em sua quase totalidade, está ou retida no corpo de seres vivos, ou sob forma de materiais de decomposição lenta. Tem-se, portanto, um biótopo onde a deficiência de alimentos é uma constante. Nessas condições, um crescimento rápido, com a conseqüente exigência de alimentação abundante, torna-se um atributo desfavorável à sobrevivência da espécie.

Não pode também ser esquecida a questão do tamanho dos mosquitos, pois, uma das características que distingue o subgênero *Kerteszia* dos demais grupos de anofelinos, é o porte reduzido de tôdas as espécies. Com respeito a essa particularidade, vale a pena lembrar que, alguns animais domésticos introduzidos em áreas de pastagens pobres do Brasil, desenvolveram raças tardias e de porte reduzido.

Desde que aceita, como bem argumentada, poder-se-ia resumir essa discussão nos três itens seguintes:

- 1 — A precocidade, que é um atributo fundamental para a sobrevivência das espécies dos criadouros temporários, perde sentido num biótipo permanente, como é a água das bromeliáceas.
- 2 — Num criadouro pobre em nutrientes, como é essa água, a precocidade torna-se um caráter desvantajoso.
- 3 — A lentidão do desenvolvimento e o porte reduzido, parecem ser duas resultantes do processo de seleção a que foram submetidos os anofelinos, quando começaram a utilizar, como criadouro, a água retida pelas fôlhas das bromeliáceas.

AGRADECIMENTOS

Não pode ficar sem um destaque especial, o fato dos dados deste trabalho terem sido colhidos nos anos de 1949 e 1950, e, ainda, estarem sendo úteis. Isso é uma pequena amostra do quanto foi feito no extinto Serviço Nacional de Malária, ao tempo em que era Diretor o Dr. Mário Pinotti. A esse sanitarista que, sem descuidar de seus deveres de chefe de um serviço de profilaxia, sempre proporcionou tôdas as facilidades aos que se dedicam à pesquisa científica, expressamos aqui o nosso reconhecimento.

Ao Dr. Henrique P. Veloso agradecemos a cessão dos dados colhidos sob sua orientação, quando chefiava a Seção de Ecologia do extinto Instituto de Malariologia.

RESUMO

Sempre passou despercebido o fato dos *Kerteszia* serem anofelinos de desenvolvimento lento. Mesmo os pesquisadores que mantiveram criações desses mosquitos sempre consideraram que, a demora observada no desenvolvimento das larvas, era devida à imperfeição da técnica adotada.

Em uma análise de dados mensais de pesquisas larvárias e de capturas de alados, foi observado que:

- 1 — A mortalidade, no período que vai da postura até a 1.^a ecdise, é da ordem de 90%, e durante o 1.^o estágio não deve ser inferior a 75%.
- 2 — Pelo menos durante três meses a porcentagem dos criadouros que albergam larvas de 1.^o estágio, mantém-se abaixo de 35%, fato que só pode ser observado entre insetos de desenvolvimento lento.
- 3 — A proporção de criadouros com larvas de 1.^o e 2.^o estádios apresentou seu valor máximo no outono, enquanto que, aquêles habitados por formas jovens da 3.^a e 4.^a idade, predominaram no inverno.
- 4 — Na única mata onde a periodicidade dos criadouros que continham pupas foi estatisticamente significativa, a maior porcentagem foi encontrada na primavera.
- 5 — O fato dos criadouros habitados por larvas do 1.^o estágio serem mais abundantes no outono, época em que já é diminuta a atividade dos alados, e os que albergam larvas de 4.^o estágio apresentarem seu máximo no inverno, parece mostrar que as posturas do fim do verão não completam o seu desenvolvimento em menos de quatro meses. Para as outras épocas do ano, os dados não permitem que se forme nenhum juízo.

- 6 — O encontro de pupas durante todos os meses do ano, mostra que a eclosão de adultos é ininterrupta.
- 7 — Os dois aumentos bruscos da densidade anofélica observados, geralmente, em setembro e em janeiro, parecem mostrar que:
 - a) os kertesias eclodidos no inverno e os sobreviventes da estação anterior, passam o período frio com a sua atividade reduzida e só começam a sugar, àvidamente, com a chegada das primeiras ondas de calor da primavera.
 - b) As posturas feitas de setembro em diante, só vão produzir alados no fim de dezembro, isto é, quase quatro meses depois.
- 8 — Depois de examinar os diversos fatores que retardam o desenvolvimento dos mosquitos, concluiu que, a lentidão do crescimento das larvas dos kertesias é uma resultante de sua evolução num ambiente permanentemente estabilizado, como é a água das bromeliáceas e, portanto, onde a deficiência de alimentos é crônica.
- 9 — O fato de todas as espécies do subgênero *Kerteszia* serem anofelinos de pequeno porte, parece ser um argumento favorável à conclusão anterior.

Os dados em que se baseou o presente trabalho foram tirados de notas de campo, gentilmente cedidos pelo Dr. Henrique P. Veloso.

SUMMARY

It has not been previously stated that *Kerteszia* are anophelines of slow development. Even the researchers that have bred those mosquitoes, took the delay observed in the development of the larvae, as resulting from inadequate techniques.

From an analysis of the data concerning monthly collections of larvae and adults, carried out in the State of Santa Catarina, Brazil, it resulted:

1. The mortality in the period from oviposition to the first ecdysis, is ca. 90% and in the first stage, probably is not lower than 75%;
2. At least during three months the percentage of the breeding biotopes with first stage larvae is lower than 35%, a fact which may be observed only in populations of insects of slow development;
3. The percentage of breeding biotops with first and second stage larvae has its maximum value in autumn; on the other hand, the ones with larvae in the third and fourth stage, predominate in the winter;

4. In the only forest where the periodicity of the breeding biotopes showing pupae was statistically significant, the greater percentage of these breeding places was found in the spring;
5. The fact that the breeding biotopes with first stage larvae are more abundant in the autumn, a time during which activity of the adults is low, and that the ones with fourth stage larvae are more abundant in the winter, seems to show that the eggs laid at the end of the summer do not achieve their development in less than four months;
6. The presence of pupae during the whole year shows that the adults emerged without discontinuity;
7. Two sudden increases of adult density, one in September and the other in January, seem to show that:
 - a) The *Kerteszia* from the winter, and the ones which survived from the precedent season, have their activity reduced in the cold and only begin to be eager for blood with the first waves of warm air of the spring;
 - b) The laying of the eggs, achieved in September will only give adults at the end of December, namely ca. four months later.
8. After studying different factors which may induce delaying of the development of mosquitoes, it was concluded that the slowness of growing showed by the *Kerteszia* larvae, results of their evolution in an habitat permanently stabilized, such as the water biotopes in the *Bromeliaceae*, where the food deficiency is permanent;
9. The fact that all *Kerteszia* species are of a small size is also favorable to the precedent conclusion.

The data upon which this work was done were gathered from field-notes kindly supplied by Dr. Henrique P. Veloso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, M. B., 1953, Utilização de mosquitos radioativos na avaliação do raio de vôo. *Rev. Bras. Malar. & D. Trop.*, 5 (2) : 137-143.
- ARAGÃO, M. B., 1964, Distribuição geográfica e abundância das espécies de *Anopheles (Kerteszia) (Diptera, Culicidae)*. *Rev. Bras. Malar. & D. Trop.*, 16 (1) : 73-109.
- BATES, M., 1949, *The natural history of mosquitoes*. XV + 379 pp., XIV tables, 9 figs. and 16 plates, The McMillan Company, New York.
- CLEMENTS, A. N., 1963, *The Physiology of mosquitoes*. IX + 393 pp., 90 figs., 22 tables and 6 plates, Pergamon Press, Oxford, London, New York, Paris.
- CORRÊA, R. R., 1942, Do ciclo evolutivo, em condições experimentais, do *Anopheles (Kerteszia) cruzi* Dyar and Knab, 1908. *An. Paulistas Med. Cir.*, 44 (3) : 228-232.
- CORRÊA, R. R., 1943, Do ciclo evolutivo, em condições experimentais, de *Anopheles (Kerteszia) cruzi* Dyar and Knab, 1908. *Folia clin. et biol.*, 15 (1) : 64-68.

- COSTA, J. L. & BUSTAMANTE, F. M., 1954, Estimativa da incidência da malária no Brasil, no triênio 1950/1952. *Rev. Bras. Malar. & D. Trop.*, 6 (4) : 597-600.
- DEANE, L. M., DEANE, M. P. & NETO, J. F., 1966, A naturally acquired human infection by *Plasmodium simium* of howler monkeys. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 60 (4) : 563-564.
- DOWNES, W. C. & PITTENDRIGH, C. S., 1946, Bromeliad malaria in Trinidad, British West Indies. *Am. J. trop. Med.*, 26 (1) : 47-66.
- FERREIRA, M. O., RACHOU, R. G. & LIMA, M. M., 1951, Considerações sobre o combate ao *Anopheles (Kerteszia) cruzi* em Caldas da Imperatriz (S. Catarina) pelo desmatamento; abrigos naturais dessa espécie. *Rev. Bras. Malar. & D. Trop.*, 3 (1) : 14-35.
- HOVANITZ, W., 1946, Comparisons of mating behavior, growth rate, and factors influencing egg-hatching in south american *Haemagogus* mosquitoes. *Physiol. Zool.*, 19 (1) : 35-53.
- LUTZ, A., 1903, Waldmosquitoes und waldmalaria. Tradução brasileira de 1950. *Rev. Bras. Malar.*, 2 (2) : 91-110.
- PICADO, C., 1913, Les broméliacées epiphytes considerées comme milieu biologique. *Bull. Scientific. France et Belgique*, 47 : 215-360.
- PINOTTI, M. RACHOU, R. G. & FERREIRA, M. O., 1947, *Alguns aspectos epidemiológicos da malária no litoral sul do Brasil, em zona de transmissão por anofelinos do sub-gênero Kerteszia*. 42 pp., 16 quadros, 7 gráficos e 14 mapas. Serviço Nacional de Malária, Rio de Janeiro, Brasil.
- RACHOU, R. G., 1950, Observações sobre o ciclo evolutivo dos anofelinos do sub-gênero *Kerteszia* em laboratório: Fase de ovo. *Rev. Bras. Malar.*, 2 (2) : 111-118.
- RACHOU, R. G., NETO, J. A. F. & MARTINS, C. M., 1949, Alguns dados relativos à densidade de anofelinos do sub-gênero *Kerteszia*, em matas de Brusque (Santa Catarina). *Rev. Bras. Malar.*, 1 (2) : 113-127.
- RICIARDI, I. & RACHOU, R. G., 1949, Ciclo evolutivo em condições experimentais de duas espécies de anofelinos do sub-gênero *Anopheles*. *Rev. Bras. Malar.*, 1 (4) : 326-332.
- SAINT-HILAIRE, A., 1851, *Voyage dans les provinces de Saint-Paul et de Sainte-Catherine*. Tradução brasileira de Carlos da Costa Pereira, *Viagem à Província de Santa Catarina (1820)*. 252 pp., Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1936.
- SHANNON, R. C., 1931, The environment and behavior of some brasilian mosquitoes. *Proc. Ent. Soc. Washington*, 33 : 1.
- VELOSO, P. H., 1958, Considerações gerais sobre os biótopos e habitats dos anofelinos do sub-gênero *Kerteszia*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 56 (1) : 163-179.
- VELOSO, H. P., FONTANA JUNIOR, P. KLEIN, R. M. & SIQUEIRA-JACOUD, R., 1956, Os anofelinos do sub-gênero *Kerteszia* em relação à distribuição das bromeliáceas em comunidades florestais do município de Brusque, Estado de Santa Catarina, *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 54 (1) : 1-86.
- VELOSO, H. P. & FONTANA JUNIOR, P., 1958, Considerações gerais sobre o índice "MK" (malaria-kerteszia). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 56 (1) : 181-195.
- WIGGLESWORTH, V. B., 1949, The physiology of mosquitoes. In BLOYD, M. F., *Malariaology*, vol. 1, pp. 284-301. W. B. Saunders Company, Philadelphia and London.