

SÔBRE A BIOMASSA DOS *ANOPHELES* DO SUBGÊNERO *KERTESZIA*, EM SEUS CRIADOUROS¹

MARIO B. ARAGÃO

Instituto Nacional de Endemias Rurais, Rio de Janeiro, Brasil

(Com duas figuras no texto)

A biomassa de determinado organismo, por unidade de volume, é um índice muito usado em hidrobiologia, porém, pouco difundido em estudos relativos a animais vetores de parasitos de interêsse médico. Entre os entomologistas, a noção de densidade larvária está tão arraigada que, dificilmente, entraria nas cogitações de um desses profissionais a idéia de ensaiar um outro índice representativo da capacidade dos criadouros produzirem mosquitos adultos.

A única suspeita, de que se tem notícia, sobre a validade desse índice foi levantada por CASTRO (1953) que, estudando o *Anopheles gambiae* no Nordeste do Brasil, observou que, nas coleções hídricas habitadas por peixes, as larvas eram devoradas antes de completar o seu desenvolvimento. Mais tarde, Moura Lima (*in* RACHOU, 1958) utilizou o encontro ou não, de pupas, como meio de separar dois graus de produtividade das bromeliáceas, que são criadouros de anofelinos.

Esse esquecimento, com respeito à biomassa, tem sua razão de ser, pois, nos mosquitos de desenvolvimento rápido, a proporção entre larvas pequenas e grandes, é pouco variável. Sendo assim, não há necessidade de utilizar um índice mais requintado do que a densidade larvária. É necessário esclarecer que, até recentemente, não havia sido estudado nenhum mosquito cuja fase aquática demorasse mais de um mês, salvo, logicamente, aquêles que hibernam em estado jovem. Estudos de ARAGÃO (1968), entretanto, mostraram uma série de novidades que colocam, em cheque o valor da densidade larvária, como índice representativo da produtividade dos criadouros dos *Anopheles* do subgênero *Kerteszia*. Entre os achados desse autor sobressaem:

1 — A fase aquática dos *Kerteszia* dura, pelo menos, cerca de quatro meses;

¹ Recebido para publicação a 3 de novembro de 1967.

- 2 — A mortalidade das larvas de 1.^o estágio é da ordem de 75.
 3 — A proporção mensal de criadouros habitados por larvas de 1.^o estágio pode variar entre 15 e 60%, e a daqueles que albergam formas jovens da 4.^a idade pode oscilar entre 10 e 60%.

Fica, portanto, clara a necessidade de se procurar outra maneira de representar tanto o ciclo anual, como a capacidade de cada espécie de bromeliácea servir de criadouro para anofelinos.

Datam do século passado os estudos sobre a razão de crescimento das formas jovens dos insetos. Uma revisão feita por CHRISTOPHERS (1960) aponta Dyar como o autor da primeira regra referente ao assunto. Segundo esse entomologista, o crescimento da capsula cefálica dos *Lepidoptera*, em cada muda, era uma constante característica de cada espécie e variava em torno de 1,4. Essa razão de crescimento tem sido estudada em diversos mosquitos e, geralmente, é máxima no primeiro estágio e mínima nas larvas de 4.^o estágio dos machos.

ABDEL-MALEK & GOULDING (1948) encontraram para a largura da capsula cefálica e para o comprimento do sifão de quatro espécies de mosquitos, razões que variavam entre 1,26 e 1,76. JONES (1935) publicou uma série de medidas, feitas em *Anopheles quadrimaculatus*, onde pode-se calcular relações que variam entre 1,36 e 2,00, para o comprimento da larva de um estágio e a do imediatamente anterior. CHRISTOPHERS (*op. cit.*), em *aedes aegypti*, encontrou razões que variavam, para as partes moles, entre 1,25 e 2,03, e para as partes duras, entre 1,33 e 1,63. Para o peso das larvas, em mg, dá a seguinte variação média:

1. ^o estágio	.....	0,0137 a 0,080
2. ^o estágio	.....	0,0830 a 0,398
3. ^o estágio	.....	0,3820 a 1,794
4. ^o estágio (machos)	.....	0,6150 a 3,200
4. ^o estágio (fêmeas)	.....	0,6150 a 4,900

Os dados em que se baseia o presente trabalho foram colhidos por uma equipe do Instituto de Malariologia do extinto Serviço Nacional de Malária, ao tempo em que era Diretor o Dr. Mario Pinotti e foram gentilmente cedidos pelo Dr. Henrique Pimenta Veloso, responsável pelos estudos ecológicos realizados em Santa Catarina entre 1949 e 1953.

MATERIAL E MÉTODOS

Não se dispôs de dados de pesagens de larvas de *Anopheles* do subgênero *Kerteszia*. Tendo em vista, entretanto, a concordância observada na razão de crescimento de insetos, até de ordens diferentes, como *Lepidoptera* e *Diptera*, resolveu-se adotar os valores obtidos com *Ae. aegypti*. Duas outras idéias tiveram, ainda, que ser aceitas como válidas. Uma, a de que, quando se coleta um grande número de formas jovens, a média da massa das larvas de cada estágio deve estar a meio caminho dos valores extremos e, outra, a de que o número de machos é igual ao de fêmeas. Para unidade de massa, pareceu ser mais adequado adotar

a massa média das larvas de 1.º estágio, uma vez que independente do tamanho do mosquito e dá somente números inteiros. Aceitas essas considerações e adotando as médias dos dados acima enumerados, de pesagens de larvas de *Ae. aegypti*, obteve-se os seguintes fatores de conversão: 5 para o 2.º estágio, 23 para o 3.º e 60 para o 4.º.

As matas onde foram feitas as pesquisas situam-se na Região do Litoral e Encostas do Estado de Santa Catarina, em áreas onde a densidade dos *Kertesziae* é tão elevada que permite a existência de uma malária estável. Três delas, situadas no Município de Brusque — São Pedro, Azambuja e Limeira (Mueller) — estão descritas detalhadamente em VELOSO *et al.* (1956). Outra do mesmo município — Malucher — hoje destruída, situava-se, praticamente dentro da Cidade de Brusque e era muito semelhante à da Limeira. A última — Mata dos Padres — hoje está encravada dentro da Cidade de Blumenau e é parecida com a parte plana da Mata da Azambuja.

A técnica de pesquisa larvária está, também, descrita em VELOSO *et al.* (*op. cit.*) e alguns adendos são apresentados em ARAGÃO (1968).

Calculou-se o número de larvas de cada estágio, por bromeliácea positiva, dividindo o número de formas jovens de cada idade pelo número de plantas encontradas com formas jovens de qualquer estágio. O número de larvas pode ser reconstituído com o auxílio da Tabela 6. A densidade larvária, como é geralmente conhecida, figura na coluna "Total" das cinco primeiras tabelas. As pupas não foram incluídas porque, como nada mais consomem, não mais afetam o equilíbrio do sistema — planta, água, plancton e animais. São, praticamente, um corpo inerte.

Calculou-se a biomassa multiplicando-se o número médio de larvas de cada estágio pelos seguintes fatores: 1 para o de 1.º, 5 para o de 2.º, 23 para o de 3.º e 60 para o de 4.º. O que dá a massa média das larvas de cada idade, por criadouro positivo, expressa no número de vezes em que ela é superior à massa média das larvas de 1.º estágio. Isto parece perfeitamente lícito, porque o valor intrínseco da unidade é irrelevante.

Para o cálculo da biomassa total, tem-se que efetuar a seguinte expressão:

$$\text{Biomassa} = (D_{1.º} \times 1 + D_{2.º} \times 5 + D_3 \times 23) + D_{4.º} \times 60$$

onde, $D_{1.º}$, $D_{2.º}$, $D_{3.º}$ e $D_{4.º}$ representam as densidades larvárias de cada um dos quatro estágios.

Chamando-se a biomassa de Y e a densidade das larvas do 4.º estágio de X , pode-se escrever a expressão acima sob a forma de uma equação de regressão linear,

$$Y = a + bX,$$

onde a é a soma das três parcelas que foram colocadas entre parêntesis e b é o fator 60. É por esse motivo que, nas tabelas, a parte referente à massa das larvas está separada em duas colunas, uma correspondente à soma dos três primeiros estágios e a outra ao total.

RESULTADOS

O exame da coluna referente à biomassa (Tabelas de n.º 1 a 5), dos três primeiros estádios, mostra que ela varia relativamente pouco e apresenta como valores extremos 8,05 nas Tabelas 3 e 25,62 na Tabela 4. No geral, ela pouco se distancia do valor 15. Não se procurou a sua média porque, no caso, o que se desejava era um número que servisse para início de escala de gráfico. Esta foi uma das concessões feitas com o fim de simplificar a construção do gráfico da Figura 1. A outra, foi trocar o fator de conversão das larvas de 4.º estágio de 60 para 50. Dêsses dois êrros, o primeiro apresenta certa gravidade, porém, como será visto adiante, permite a simplificação dos trabalhos de campo e a classificação de tôdas as larvas que entram nas contagens.

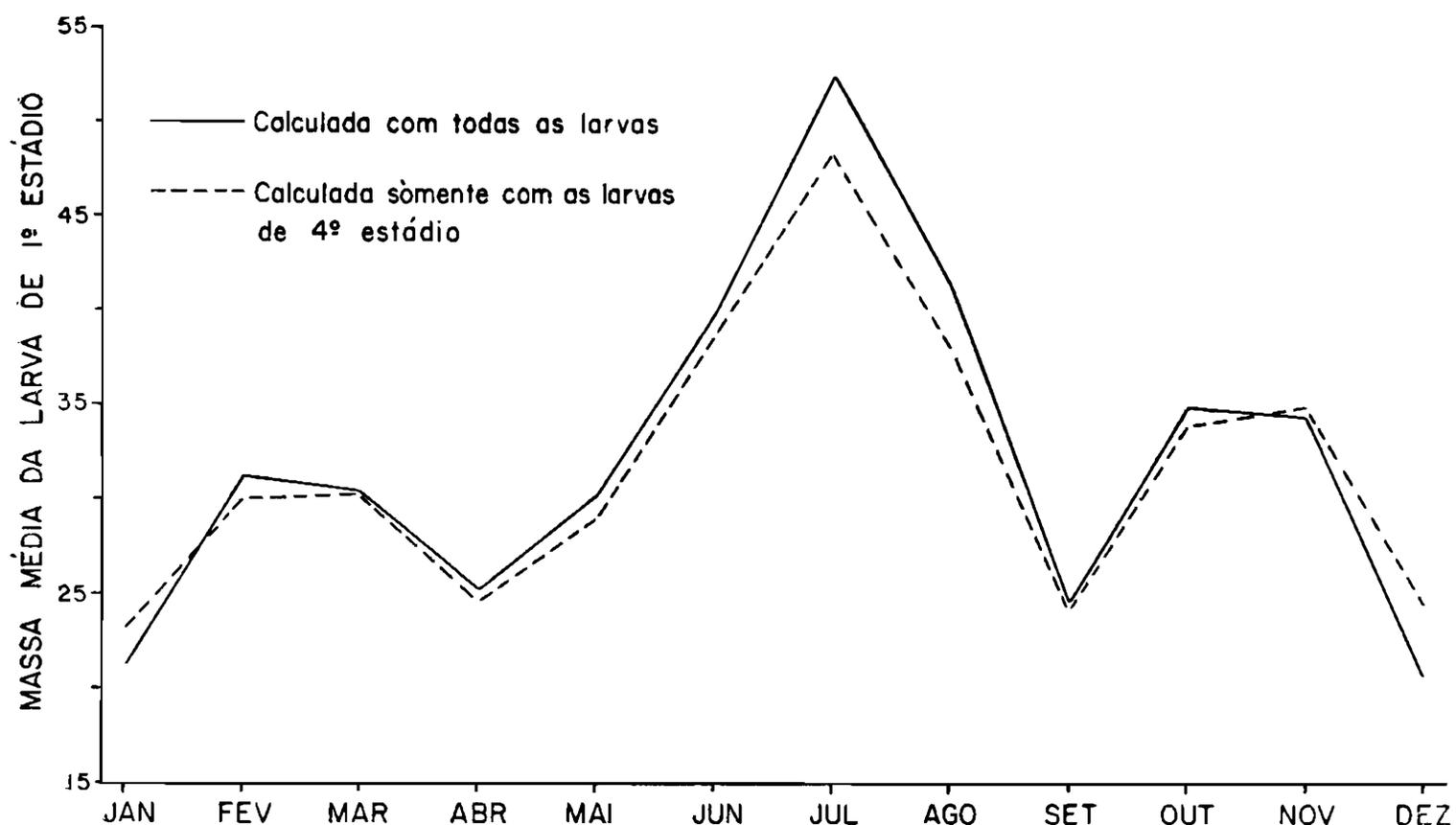


Figura 1 — Biomassa, por criadouro positivo, de larvas de *Anopheles* do subgênero *Kerteszia*, encontradas em pesquisas feitas na Mata da Azambuja, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de 8-1949/50.

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

Com essa nova equação,

$$Y = 15 + 50X,$$

é que foi construída uma das curvas dêsse gráfico. Para resolvê-la, registrou-se as densidades das larvas de 4.º estágio (no caso, trata-se da Tabela 2) como se fôsem números inteiros, o que corresponde a uma multiplicação por 100. Com o fim de dividir por 2 e transformar êsse fator em 50, marcou-se o eixo das ordenadas de 2 em 2 e, depois, trocou-se essa escala por outra de 1 em 1. Para adicionar a constante 15 ado-

TABELA 3

Densidade larvária e Biomassa (calculada), por Bromeliácea positiva, encontradas em pesquisas feitas na mata da Limeira, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de 1-1950/51.

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

MÊS E ESTAÇÃO	NÚMERO MÉDIO DE LARVAS DE CADA ESTÁDIO					MASSA MÉDIA DAS LARVAS (1)	
	1.º	2.º	3.º	4.º	Total	1.º + 2.º + 3.º estádios	Todos os estádios
Janeiro.....	0,89	0,75	0,42	0,33	2,39	14,30	34,10
Fevereiro.....	0,39	0,94	0,64	0,39	2,36	19,81	43,21
<i>Verão</i>	0,67	0,76	0,45	0,37	2,24	14,82	37,02
Março.....	1,13	0,79	0,43	0,17	2,52	14,97	25,17
Abril.....	0,85	0,75	0,23	0,23	2,06	9,89	23,69
Maió.....	0,71	0,87	0,57	0,41	2,56	18,17	42,77
<i>Outono</i>	0,87	0,82	0,45	0,30	2,43	16,32	33,32
Junho.....	0,58	0,98	0,39	0,96	2,91	14,45	72,05
Julho.....	0,19	0,55	0,48	0,45	1,67	13,98	40,98
Agosto.....	0,31	0,74	0,51	0,38	1,94	15,74	38,54
<i>Inverno</i>	0,40	0,79	0,44	0,68	2,32	14,47	55,27
Setembro.....	0,43	0,19	0,29	0,48	1,39	8,05	36,85
Outubro.....	0,89	1,74	0,55	0,61	3,77	22,22	58,82
Novembro.....	0,33	0,20	0,07	0,60	1,20	2,94	38,94
<i>Primavera</i>	0,64	0,99	0,38	0,57	2,57	14,33	48,53
Dezembro.....	0,38	0,50	0,27	0,46	1,61	9,09	36,69

(1) A unidade é a massa média das larvas de 1.º estágio.

TABELA 4

Densidade larvária e Biomassa (calculada), por Bromeliácea positiva, encontradas em pesquisas feitas na mata do Malucher, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de 7-1950/51.

Os dados referem-se à mistura de *A. cruzii*, *A. homunculus* e *A. bellator*, com predominância da primeira espécie.

MÊS E ESTAÇÃO	NÚMERO MÉDIO DE LARVAS DE CADA ESTÁDIO					MASSA MÉDIA DAS LARVAS (1)	
	1.º	2.º	3.º	4.º	Total	1.º + 2.º + 3.º estádios	Todos os estádios
Julho.....	0,44	0,95	0,86	0,37	2,62	24,97	47,17
Agosto.....	0,37	0,70	0,91	0,10	2,08	24,80	30,80
<i>Inverno</i>	0,59	0,88	0,80	0,26	2,52	23,39	38,99
Setembro.....	0,48	0,68	0,57	0,19	1,92	16,99	25,39
Outubro.....	0,36	1,39	0,49	0,14	2,38	18,58	26,98
Novembro.....	0,51	1,30	0,50	0,33	2,64	18,51	38,31
<i>Primavera</i>	0,44	1,10	0,52	0,21	2,27	17,90	30,50
Dezembro.....	1,09	1,18	0,81	0,50	3,58	25,62	55,62
Janeiro.....	1,32	1,00	0,46	0,38	3,16	16,90	39,70
Fevereiro.....	1,78	0,73	0,41	0,21	3,13	14,86	27,46
<i>Verão</i>	1,30	1,00	0,60	0,38	3,28	20,10	42,90
Março.....	2,76	0,91	0,27	0,14	4,08	13,52	21,92
Abril.....	2,83	0,42	0,24	0,10	3,59	10,45	16,45
Maió.....	2,51	1,52	0,55	0,17	4,75	22,76	32,96
<i>Outono</i>	2,72	0,93	0,32	0,14	4,11	14,73	23,13
Junho.....	1,36	0,91	0,46	0,13	2,85	16,49	24,29

(1) A unidade é a massa média das larvas de 1.º estágio.

TABELA 5

Densidade larvária e Biomassa (calculada), por Bromeliácea positiva, encontradas em pesquisas feitas na mata dos Padres, Município de Blumenau, Santa Catarina, Brasil, de 4-1950/51.

Os dados referem-se à mistura de *A. cruzii* e *A. homunculus*.

MÊS E ESTAÇÃO	NÚMERO MÉDIO DE LARVAS DE CADA ESTÁDIO					MASSA MÉDIA DAS LARVAS (1)	
	1.º	2.º	3.º	4.º	Total	1.º + 2.º + 3.º estádios	Todos os estádios
Maio.....	0,86	0,90	0,72	0,79	3,27	21,92	69,32
<i>Outono</i>	0,58	0,85	0,54	0,45	2,43	17,25	44,25
Junho.....	0,83	0,82	0,69	0,80	3,14	20,80	68,80
Julho.....	0,41	0,62	0,63	0,78	2,44	18,00	64,80
Agosto.....	0,32	0,60	0,65	0,61	2,18	18,27	54,87
<i>Inverno</i>	0,48	0,66	0,65	0,73	2,53	18,73	62,53
Setembro.....	0,66	0,63	0,43	0,44	2,16	13,70	40,10
Outubro.....	0,59	0,83	0,43	0,31	2,16	14,63	33,23
Novembro.....	0,51	0,63	0,69	0,46	2,29	19,53	47,13
<i>Primavera</i>	0,59	0,73	0,43	0,39	2,19	15,28	38,08
Dezembro.....	0,87	0,78	0,55	0,28	2,48	17,42	34,22
Janeiro.....	0,48	0,78	0,39	0,46	2,11	13,35	40,95
Fevereiro.....	0,13	0,75	0,40	0,23	1,51	13,08	26,88
<i>Verão</i>	0,59	0,77	0,48	0,31	2,15	15,48	34,08
Março.....	0,28	0,85	0,43	0,16	1,72	14,42	24,02
Abri.....	0,33	0,75	0,30	0,08	1,46	10,98	15,78

(1) A unidade é a massa média das larvas de 1.º estágio.

TABELA 6

Número de Bromeliáceas, contendo formas jovens de Anopheles do Subgênero Kerteszia, encontradas em pesquisas feitas em matas dos Municípios de Brusque (Bq) e Blumenau (Blu), Santa Catarina, Brasil.

MÊS E ESTAÇÃO	São Pedro (Bq) 1949/50	Azambuja (Bq) 1949/50	Limeira (Bq) 1950	Malucher (Bq) 1950/51	Padres (Blu) 1950/51
Janeiro.....	162	161	81	98	143
Fevereiro.....	185	135	36	101	160
<i>Verão</i>	466	427	143	350	624
Março.....	294	266	53	345	161
Abril.....	363	159	40	102	130
Maio.....	219	113	83	102	289
<i>Outono</i>	876	538	176	549	580
Janeiro.....	124	144	103	87	590
Julho.....	131	60	73	267	888
Agosto.....	72	70	39	127	820
<i>Inverno</i>	327	274	215	481	2 258
Setembro.....	39	86	21	105	665
Outubro.....	56	49	38	103	1 157
Novembro.....	117	78	15	76	479
<i>Primavera</i>	212	213	74	284	2 301
Dezembro.....	119	131	26	151	321
ANO.....	1.881	1.452	608	1.064	5.803

tou-se, ao mudar de escala, êsse valor como origem. Ora, se é possível resolver essa equação trocando a escala do gráfico, é claro que ela é dispensável, pois, a curva continua a ser a mesma que representava as flutuações da densidade das larvas de 4.º estágio. Tanto nêsse gráfico, como no da Figura 2, os dados foram arredondados para períodos de dois meses, somando-se o valor de cada mês com o do anterior, com a finalidade de diminuir a variabilidade dos dados e, portanto, melhorar o aspecto estético. As divisões por 2, também, foram feitas pela escala do gráfico. Nessas condições, o centro do período, agora bimensal, passa a ser o 1.º dia do mês assinalado no eixo das abscissas.

Foi escolhida para essa Figura 1, a Mata da Azambuja, porque era aquela em que a densidade das larvas de 4.º estágio apresentava maior concordância com os valores da biomassa, calculada com tôdas as formas jovens. Aí pode ser visto que, afora a passagem de outubro para novembro, as curvas são perfeitamente concordantes. Quando uma é ascendente a outra também o é, e vice-versa.

No exame das cinco primeiras tabelas, pode-se observar que:

- 1 — Com respeito aos valores correspondentes às estações do ano, apenas uma discordância foi observada — dados da Mata da Azambuja (Tabela 2), na passagem do verão para o outono;
- 2 — Em relação aos valores mensais, as flutuações da biomassa e da densidade das larvas de 4.º estágio apresentam, também, a mesma tendência, com as seguintes exceções:
 - a) Mata da Azambuja (tabela 2), março-abril;
 - b) Mata da Limeira (Tabela 3), março-abril, agosto-setembro e outubro-novembro;
 - c) Mata do Malucher (Tabela 4), agosto-setembro e setembro-outubro.

O que mostra que em duas matas não houve nenhuma discordância e que o número máximo de inversões da tendência da curva foi de três.

Para a comparação entre a curva anual da biomassa e a da densidade larvária, calculada com tôdas as larvas como é classicamente utilizada, foi traçado o gráfico da Figura 2, com os dados da Mata de São Pedro (Tabela 1).

Êsse gráfico mostra, claramente, o maior defeito dêsse último índice, o de seu valor conter uma parcela muito forte derivada do número de larvas pequenas. É por isso que as duas curvas correm paralelamente durante os meses de verão e outono, e depois se afastam tanto. A quase-superposição observada na metade esquerda da figura é resultado de jôgo de escala. Deve-se ainda notar que, em cinco passagens mensais, a tendência das curvas é discordante. Outra coisa que fica clara, nêsse gráfico, é a lentidão do desenvolvimento das larvas dos *Kerteszia* pois, apesar de a densidade larvária cair bruscamente, a partir de junho, a biomassa só vai atingir o nível mínimo em dezembro e janeiro, quando o outro índice já está subindo há três meses.

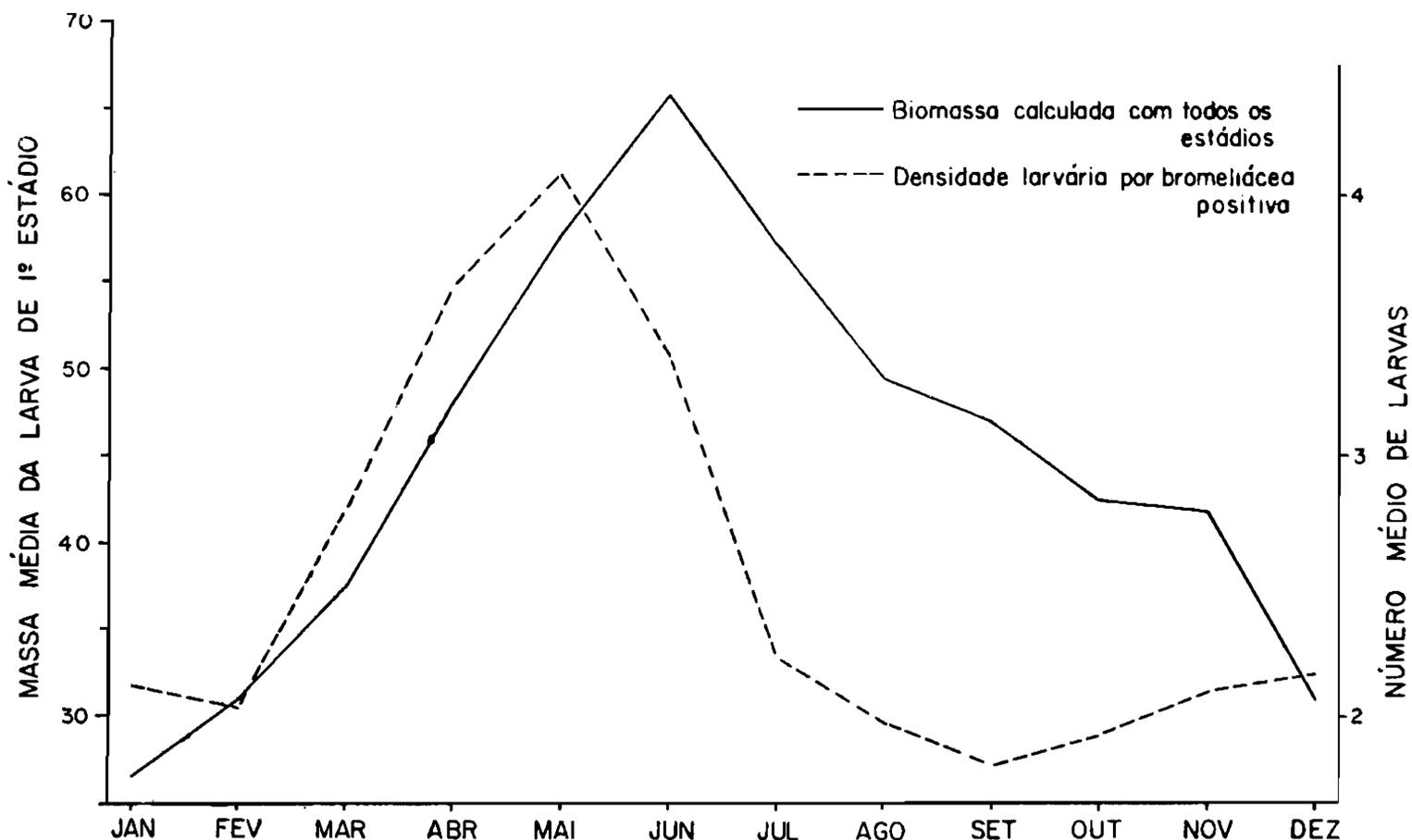


Figura 2 — Biomassa e densidade, por criadouro positivo, de larvas de *Anopheles* do subgênero *Kerteszia* encontradas em pesquisas feitas na mata de São Pedro, Município de Brusque, Santa Catarina, Brasil, de 8-1949/50.

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

No exame das tabelas, mesmo levando em conta apenas os dados referentes às estações do ano, nota-se que a regra é a discordância entre as flutuações dos dois índices.

COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

A quase-constância das razões de crescimento dos insetos permite um cálculo aproximado da massa média de um grupo de larvas de qualquer estágio. Por sua vez, os fatores pelos quais se tem que multiplicar as densidades das larvas de 3.º e 4.º estágio, são tão maiores do que o das outras, que induzem a que se procure qual o erro cometido ao abandonar essas últimas. Ocorre, entretanto, que no caso dos *Kerteszia*, somente as formas jovens do 4.º estágio são, atualmente, classificáveis. O que, portanto, sugere que se despreze, também, as de 3.º estágio.

Nessas condições, se fôr feito um estudo, semelhante ao presente, em matas onde exista mais de uma espécie de *Kerteszia*, se terá elementos para calcular a biomassa média, por criadouro positivo, para cada uma das espécies, separadamente. A questão do erro proveniente da presença de duas espécies num mesmo criadouro deverá ser objeto de um estudo à parte. De posse dessas informações, em trabalhos posteriores, será suficiente registrar as bromeliáceas positivas e contar, apenas, as larvas de 4.º estágio, anotando a espécie a que pertencem. Nos casos em que se deseje ter, apenas, uma noção das flutuações da biomassa é suficiente

lançar, num gráfico, os valores mensais da densidade das larvas de 4.º estágio. Tem-se assim duas vantagens: uma, a de não ter que contar as larvas pequenas e, outra, a de ter a determinação específica. De qualquer forma, com o que foi visto no exame da Figura 2, fica perfeitamente claro que a densidade das larvas de 4.º estágio, dá melhor informação do que a densidade larvária, tal como é classicamente utilizada.

Com respeito ao ciclo anual da biomassa, a conclusão mais importante é a confirmação de que os *Kerteszia* são anofelinos de desenvolvimento muito lento.

Um exame do gráfico da Figura 2, com o auxílio dos dados apresentados em ARAGÃO (*op. cit.*) permite, ainda, as seguintes conclusões:

- 1 — A queda brusca da densidade larvária a partir do mês de junho decorre da diminuição do número de larvas pequenas (ver tabelas) que, por sua vez, é resultante da queda do número de posturas devido à redução da atividade dos mosquitos, durante o inverno;
- 2 — O atraso de um mês no início da queda da biomassa e a sua manutenção em nível, relativamente, elevado até novembro, só pode ser resultante de demora de crescimento;
- 3 — O fato da biomassa mínima ser observada no verão faz supor que, as posturas do final da época de grande atividade dos alados — começo do outono — só vão produzir mosquitos adultos no fim da primavera, isto é, cerca de sete meses depois;
- 4 — A observação antiga, que surpreendia os entomologistas, do encontro de muitas larvas na ausência completa de alados, fica perfeitamente explicada.

Tudo indica que essa possibilidade de se avaliar a biomassa, de uma população de artrópodos, contando apenas as formas maiores, seja geral para as espécies de ciclo evolutivo longo.

AGRADECIMENTOS

Durante o trabalho que resultou na publicação dêsse e de dois outros artigos anteriores, sobre os *Kerteszia*, contou-se com a colaboração da Divisão Administrativa da Campanha de Erradicação da Malária, proporcionada através de inúmeras gentilezas dos Srs. Wernor Andrade, Hugo Monteiro e José Albuquerque Santos.

RESUMO

A biomassa média nos criadouros foi calculada com base na quase-constância das razões de crescimento das formas jovens dos insetos e no número médio de larvas de cada estágio.

O exame do ciclo anual da biomassa média de cinco populações de *Anopheles* do subgênero *Kerteszia* confirmou a observação anterior de que êsses mosquitos, na natureza, têm desenvolvimento muito lento.

Nesse estudo, também, ficou evidente que a densidade larvária, como é classicamente calculada, dividindo o total de larvas coletadas pelo número de criadouros positivos, é um índice impróprio para representar as potencialidades dos criadouros desses anofelinos. O número médio de larvas de 4.º estágio, por criadouro positivo, revelou-se um índice muito melhor. A curva do seu ciclo anual é aproximadamente paralela à da biomassa e, por isso, o autor sugere que, em trabalhos posteriores, se conte apenas as formas jovens da última idade.

SUMMARY

“The biomass of *Anopheles* from the *Kerteszia* subgenus, in their breeding places”

The average biomass in the breeding places has been calculated on the basis of the near constant ratio of the young forms growing and the average number of each stage.

The study of the annual cycle of the average biomass of five *Anopheles* populations has confirmed previous observation that these mosquitoes, in nature, have very slow development.

In this study it has been evident also that the larvae density, as it classically has been calculated, by dividing the total of collected larvae by the number of positivated breeding places, is an inable index for representation of the breeding places potencialities of those anophelines. The fourth stage larvae average, from positive breeding places, has revealed to be a better index. Its annual cycle curve is approximately parallel to that of the biomass and so, the author suggests for news works, the computation solely of the young forms of advanced stages.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDEL-MALEK, A. & GOULDING, JR., R. L. 1948 A study of the rate of growth of two sclerotised regions within the larvae of four species of mosquitoes. *Ohio J. Sci.* 48 (3): 119-128.
- ARAGÃO, M. B., 1968, O ciclo anual dos *Anopheles* do subgênero *Kerteszia*, no sul do Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 66 (1): 85-106.
- CASTRO, G. M. O., 1953, Estudo ecológico de mosquitos no Vale do Jequitai. *Manginhos (Bol. Inst. Oswaldo Cruz)* 2 (7): 1-5.
- CHRISTOPHERS, S. C., 1960, *Aedes aegypti* (L.) The yellow fever mosquito. XII + 739 pp, 86 figs. & 50 tables. Cambridge at the University Press.
- JONES, J. C., 1953, Some biometrical constants for *Anopheles quadrimaculatus* Say larvae in relation to age within stadia. *Mosquito News* 13 (4): 243-247.
- RACHOU, R. G., 1958, Anofelinos do Brasil: comportamento das espécies vetoras de malária. *Rev. Bras. Malar. & D. Trop.* 10 (2): 145-181.
- VELOSO, H. P., FONTANA-JUNIOR, P., KLEIN, R. M. & SIQUEIRA JACOUD, R. J., 1956, Os anofelinos do subgênero *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.