

NOVA TÉCNICA DE CUBAGEM PARA ESTUDO DE CORRELAÇÕES ENTRE VOLUME E PESO DE CARRAPATAS E SUA LONGEVIDADE E PROLIFICIDADE.

URIEL FRANCO ROCHA^a
 DAVID ARIOVALDO BANZATTO^b
 ALVIMAR JOSÉ DA COSTA^a
 FERNANDO DUARTE GALLUZZI^c
 MARIA CRISTINA CABRAL GARCIA^d
 RICARDO BRAGANÇA FALEIROS^c
 ODILON VIDOTTO^e

RESUMO

Usou-se cilindro externo de seringa plástica hipodérmica para medir, por deslocação d'água, volume de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, medida que se correlacionou, de modo quase perfeito, com a do peso dessas fêmeas, determinado em duas balanças diferentes em precisão. Tal resultado justifica o emprego de tão simplificado equipamento volumétrico para pesagem indireta de carrapatos, em pesquisas de campo. Fêmeas maiores puseram mais ovos, iniciaram mais cedo a oviposição e sobreviveram menos que as menores, comparações estas todas estatisticamente significantes. Larvas de ácaro apresentaram hidrotropismo positivo e fototropismo negativo.

Palavras-Chave: Cubagem de carrapatos; volume & longevidade; volume & prolificidade; volume & peso.

1. INTRODUÇÃO

No estudo da dinâmica da infestação de herbívoros, em condições de campo, por carrapatos, torna-se conveniente simplificar a aparelhagem e, em especial, o equipamento de pesagem de espécimes do invertebrado. De fato, transporte de balanças de precisão a propriedades rurais, além do risco de dano a tão frágeis e caros aparelhos, acarreta limitações e enfado pelos óbvios embaraços e delongas envolvidos com a necessária proteção de tais instrumentos.

LAHILLE⁶, ixodologista francês, notáveis pesquisas realizou no início do século na Argentina, ensaiou a pesagem indireta de carrapatos por deslocação d'água. O princípio advém da versão clássica do Sistema Métrico Decimal, em que o litro corresponde ao volume de um cubo de um decímetro de lado e, o quilo, ao peso de um litro de água, ao nível do mar e à temperatura de 4°C. Embora as exigências da física moderna reclamem redefinições dessas unidades, mediante parâmetros mais rigorosos e precisos, em muitos casos a aplicação prática dos tradicionais continua defensável.

E foi demandando a utilidade prática que se decidiu, neste trabalho, utilizar os cilindros externos de seringas de injeção, para cubagem de carrapatos por deslocação d'água e confrontar o volume assim determinado com o peso delas em dois modelos de balanças, de grau diferente de precisão. Ao mesmo tempo, resolveu-se correlacionar os pesos e volumes assim medidos com a prolificidade das mesmas

carrapatos, todas da espécie *Boophilus microplus* (Canestrini).

2. MATERIAL, MÉTODOS E RESULTADOS

Partenóginas de Boophilus microplus: cerca de 80 foram removidas cuidadosamente da pele de bezerros machos da raça Holandesa PB; mediante metucioso exame em lupa, 50 delas foram separadas entre as que não apresentassem mutilação ou qualquer anomalia visível; cada uma foi posta em frasco individual "tipo penicilina", numerado.

Pesagem das partenóginas: Cada espécime foi pesado em duas balanças; chamou-se p_1 o valor da variável peso, quando registrado em "balança NAGEMA", de um prato, pertencente ao Departamento de Patologia Veterinária, da FCAVJ/UNESP, especificada para pesar entre 500mg e 160g, com precisão para demonstrar diferença de até 100mg, com erro da ordem de 10mg, mas com escala de medidas cuja menor marca é 1mg; chamou-se p_2 , o valor da mesma variável peso, quando medido em "balança METTLER H 80", de um prato, pertencente ao Laboratório Central da mesma FCAVJ e qualificada como própria para pesar entre 1mg e 160g, com precisão para diferença de 0,1 mg.

Seringas de injeção: Foram grátis de hospital da cidade e eram do "tipo Luer" descartável, fabricadas de material plástico.

^a Departamento de Patologia Veterinária, FCAVJ/UNESP.

^b Departamento de Ciências Exatas, FCAVJ/UNESP.

^c Acadêmicos de Medicina Veterinária, FCAVJ/UNESP.

^d Acadêmica de Zootecnia, FCAVJ/UNESP.

^e Departamento de Medicina Veterinária, UEL.

Cubagem de partenóginas: Depois de pesada, cada uma delas foi cubada por deslocação d'água e para isto usaram-se os cilindros externos de seringas plásticas, fixados em posição vertical e sem os êmbolos, por meio das respectivas agulhas, em tampas de vidros de soro descartadas pelo mesmo hospital (Figura 1); nos cilindros vazios assim montados introduzia-se água até a marca de 1ml e, a seguir, mergulhava-se a carrapata a medir nessa água, anotando-se o volume de líquido deslocado na escala da seringa, que tinha 3ml de capacidade, com divisões de 0,1ml. Quando a marca da escala não coincidia exatamente com o menisco, estimava-se o mais exatamente possível a fração, cuidando-se de evitar erro de paralaxe. No Quadro 1 há uma coluna para a variável volume, simbolizada pela letra v.

Altitude do Campus da UNESP em Jaboticabal: média de 595m acima do nível do mar.

Data e temperatura ambiente na hora das cubagens: 21/12/83, às 10 horas da manhã, 22,5°C.

Depois da medida, cada partenóquina foi enxugada em papel absorvente e devolvida ao respectivo frasco, sendo reconstituído o volume de 1ml d'água no cilindro de medida, enxugando-se-lhe a parte superior ao menisco com zaragatoa de algodão hidrófilo, antes de ser reutilizado para o mesmo fim.

Uma vez pesadas e cubadas, as partenóginas, em seus respectivos frascos, acondicionados em bandeja contendo no fundo lâmina d'água de 1cm de espessura, foram postas em estufa a 26°C, com atmosfera saturada de umidade. Os frascos ficaram sem tampa e foram examinados diariamente em lupa, para acompanhamento dos seguintes parâmetros: tempo de início de oviposição (i), tempo de início de eclosão de larvas (e) e tempo de sobrevivência de partenóginas (s), variáveis essas todas computadas a partir da data de extração das carrapatas de seus hospedeiros e para cada uma das quais há uma coluna no Quadro 1.

No dia 15/01/84, o 25º do experimento, apareceram larvas livres em todos os frascos (coluna e, Quadro 1), ocasião em que a bandeja que os continha foi transferida da estufa para a mesa do laboratório, onde permaneceu até o fim das observações. Em cada frasco inseriu-se uma tabuinha, dessas usadas em sorveterias para a fabricação de "picolés"*; aqui empregadas com o fim de oferecer às larvas suporte em que pudessem subir; as tabuinhas foram dispostas num grau de inclinação tal que as larvas que viessem a morrer no seu tampo caíssem fora do frasco, na água da bandeja.

Aconteceu que, três dias depois da saída da estufa, as larvas, ao começarem a subir, evitaram as tabuinhas e ascenderam pela parede interna do respectivo frasco até o bordo e desceram pela parede externa dos mesmos, vindo a concentrar-se perto da superfície da água, onde muitas caíram e flutuaram; algumas dessas morreram depois e submergiram, enquanto outras atingiram a beirada da bandeja e dispersaram-se pela mesa.

Por volta do 29º dia do experimento, havia aglomeração de larvas no topo das tabuinhas da maioria dos frascos, sempre do lado oposto ao donde vinha a luz da janela; no 31º dia a maior parte delas tinha desaparecido daí

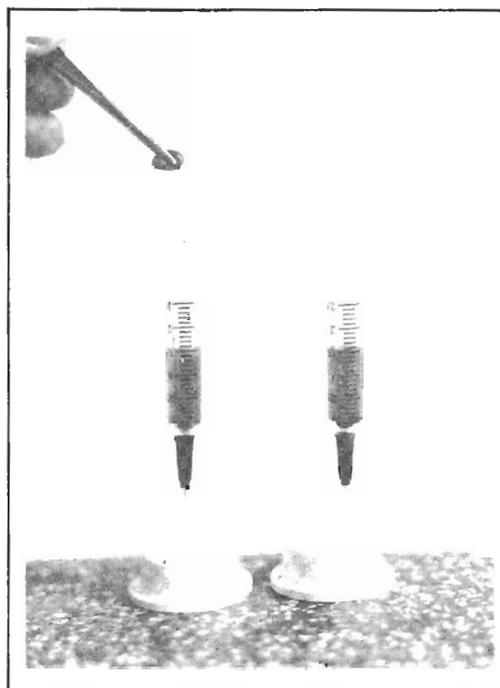


FIGURA 1
— Cubagem de partenóquina em cilindro externo de seringa hipodérmica (o corante foi posto n'água para contraste fotográfico)

e muitas jaziam mortas na água da bandeja, permanecendo algumas somente nos frascos de n.ºs 5, 17, 18, 20, 21, 23, 26, 29, 33, 35, 40 e 44, quando o ensaio foi encerrado.

Removeram-se as tabuinhas e pôs-se álcool 70 em cada frasco, depois do que contaram-se "in totum", em cada um deles, o número de larvas livres (L), o de cascas d'ovos (C), o de ovos semelhantes aos de início de postura (O), o de ovos encarquilhados (OE) e o número de ovos larvados (OL), dispondo, para cada uma dessas variáveis, os resultados no Quadro 1, em coluna especial.

Tendo em mente que as larvas observadas neste experimento nasceram em condições de estufa, tidas como ótimas no atinente à umidade e à temperatura, e foram logo a seguir transferidas para a mesa do laboratório, supostamente menos adequada à sua biologia (ROCHA et alii¹¹), achou-se de bom alvitre a inclusão dos dados do Quadro 2, referentes à higrometria e à termometria do macroclima do campus, nos 7 dias em que as observações se fizeram com frascos fora da estufa, isto é, entre 15 e 21 de janeiro de 1984. Tais registros foram gentilmente propiciados pelo Posto Meteorológico da FCAVJ.

QUADRO 2 — Valores de temperatura e umidade relativa do ar entre o 25º e o 31º dias do experimento.

DIA	TEMPERATURA (°C)			UMID. RELATIVA DO AR
	MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA	(%)
25º	35,0	19,6	27,7	50,7
26º	35,0	20,8	28,2	49,2
27º	35,5	22,7	28,8	53,7
28º	35,2	20,4	27,3	60,2
29º	35,1	21,2	27,5	63,2
30º	32,7	20,9	25,2	68,0
31º	32,0	20,2	23,5	76,7

* 120mm x 7mm x 2mm

QUADRO 1 — Resultados obtidos: pesagens (p_1 e p_2), cubagens (v), protoquia (i), início de eclosão (e) e sobrevivência (s) de partenóginas; contagens de larvas (L), ovos inalterados (O), encarquilhados (OE), larvados (OL), cascas de ovos (C) e postura total (TO + C).

Nº	P ₁	P ₂	v	i	e	s	L	O	OE	OL	C	TO + C
PART.	mg	mg	ml/10									
1	317	317,0	300	2	25	23	132	0	417	7	835	1259
2	286	285,5	300	3	25	26	156	4	365	7	1685	2061
3	332	331,8	300	2	25	23	209	6	261	30	1056	1353
4	218	216,5	220	2	25	31	48	4	292	25	1777	2098
5	185	192,9	200	3	25	25	164	0	58	7	1839	1904
6	208	213,2	200	3	25	29	31	0	79	3	1753	1835
7	357	363,3	400	2	25	25	71	74	385	19	1238	1716
8	263	266,1	300	3	25	23	14	0	90	11	1205	1306
9	218	256,9	250	2	25	24	139	0	112	11	2341	2464
10	300	305,5	300	3	25	23	69	0	174	3	1097	1274
11	206	211,0	210	3	25	31	33	0	222	4	1781	2007
12	269	274,3	290	2	25	25	157	20	163	42	1407	1632
13	239	242,6	270	2	25	26	184	12	390	14	2275	2691
14	328	329,1	270	2	25	23	73	6	272	32	1215	1525
15	229	233,0	240	3	25	23	60	5	822	49	1736	2612
16	164	164,2	180	3	25	23	151	0	139	21	1253	1413
17	194	195,9	200	3	25	25	169	1	95	15	1587	1698
18	229	232,5	210	3	25	28	140	2	99	28	2033	2162
19	203	203,0	190	3	25	28	73	12	775	10	1184	1981
20	215	214,9	230	2	25	26	250	2	79	11	1744	1836
21	229	230,7	200	2	25	25	147	12	138	16	2298	2464
22	193	194,7	200	2	25	24	111	2	60	6	1929	1997
23	351	348,2	390	2	25	25	703	6	155	91	3672	3924
24	229	229,8	240	2	25	24	258	0	98	135	1895	2128
25	230	229,8	270	3	25	23	26	20	776	21	446	1263
26	186	182,4	190	3	25	25	225	2	74	3	1605	1684
27	173	168,5	200	3	25	24	66	6	108	7	1657	1778
28	211	210,1	190	2	25	27	125	20	501	17	986	1524
29	170	163,4	190	3	25	24	170	21	160	7	1468	1656
30	285	281,8	290	3	25	25	44	5	202	21	368	596
31	210	204,5	190	3	25	27	11	0	2326	0	4	2330
32	185	176,5	190	3	25	24	196	3	111	19	1625	1758
33	222	216,8	250	2	25	25	316	0	95	17	1573	1685
34	232	221,2	200	2	25	23	251	0	140	5	1302	1447
35	200	192,3	200	3	25	28	476	0	58	2	2004	2064
36	215	214,2	200	3	25	29	112	0	155	13	2030	2198
37	186	186,4	190	3	25	25	123	0	190	19	1850	2059
38	176	173,4	190	3	25	27	124	1	93	0	1461	1555
39	188	185,0	180	3	25	29	114	0	206	7	1833	2046
40	153	149,1	190	3	25	30	256	0	97	6	1373	1476
41	145	143,8	160	3	25	31	96	0	257	7	1272	1536
42	154	151,0	150	3	25	24	42	2	624	76	485	1187
43	225	223,5	200	3	25	25	141	56	41	29	2558	2684
44	194	190,3	200	3	25	23	205	0	427	34	1654	2115
45	172	168,8	200	3	25	23	113	12	84	34	1684	1814
46	149	150,2	170	3	25	26	340	7	149	133	1773	2062
47	175	176,8	190	2	25	24	139	4	280	38	1542	1864
48	121	122,5	140	3	25	25	277	3	84	12	959	1058
49	169	168,7	200	3	25	25	162	4	66	25	1702	1797
50	185	185,3	180	3	25	26	81	31	82	9	1876	1998
SOMA	10873	10888,9	11190	133	1250	1275	7773	365	13146	1158	77921	92574
MÉDIA	217,6	217,8	223,8	2,7	25,0	25,5	155,5	7,3	262,9	23,2	1558,4	1851,4
%							8,4	0,4	14,2	1,3	84,2	

Para interpretação dos resultados do Quadro 1, começou-se pelas estimativas de correlação entre as variáveis p_1 , p_2 e v , por constituírem-se nos objetivos primordiais do experimento. O coeficiente de correlação linear entre p_1 e p_2 foi $r = 0,993$, que, submetido à hipótese $H_0 : \rho = 0$, proporcionou valor de $t = 57,13$, significativo ($p < 0,001$), o que permitiu rejeitar H_0 , apontando a existência de correlação quase perfeita entre os pesos determinados nos dois modelos de balanças.

A estimação do coeficiente de correlação entre o volume d'água deslocado por partenóginas (v) e o peso p_1 resultou em $r = 0,920$, com $t = 16,30$, significativo ($p < 0,001$); entre v e p_2 determinou-se $r = 0,925$, com $t = 16,80$, significativo ($p < 0,001$), tudo indicando associação muito adequada entre volume d'água deslocado e peso de partenóginas em cada uma das balanças.

Isto posto, passou-se ao exame da influência do peso sobre cada uma das demais variáveis do Quadro 1.

Começando pelo tempo de pré-postura (i), a coluna correspondente mostra que 17 partenóginas ovipuzeram entre as primeiras 24 e 48 horas e que 33 delas o fizeram entre 48 e 72 horas; o coeficiente de correlação entre essa variável i e o peso p_1 foi $r = -0,499$, com $t = -3,99$, significativo ($p < 0,001$), indicando que as fêmeas mais pesadas iniciaram a postura mais cedo. O mesmo aconteceu quando se correlacionou o tempo de pré-postura i com o volume v de água deslocada ($r = -0,453$; $t = -3,52$; $p < 0,001$).

Quanto ao tempo de início de eclosão larval, foi idêntico para os ovos de todas as partenóginas, isto é, houve desalagamento larval em todos os frascos no 25º dia do experimento.

Passando ao exame da coluna s , referente a tempo de sobrevivência das partenóginas, verifica-se: que três delas (n. 4, 11 e 41) ainda sobreviviam no 31º dia, o de término das observações; que uma (n. 40) sobreviveu 30 dias e três (n. 6, 36 e 39), 29 dias, sendo o peso médio dessas de maior longevidade 190,4mg; em contraposição, o menor tempo de sobrevivência foi de 23 dias, para 11 fêmeas (n. 1,3, 8, 10, 14, 15, 16, 25, 34, 44 e 45), cujo peso médio foi de 250,6mg. Focalizando de outro modo, as seis mais pesadas (n. 1, 3, 7, 10, 14 e 23), com peso médio de 332,5mg, tiveram sobrevivência média de 23,7 dias, enquanto as seis mais leves (n. 29,40, 41, 42, 46 e 48), com peso médio de 146,7mg, sobreviveram em média 26,7 dias. Isto posto, estimaram-se os coeficientes de correlação entre p_2 e s ($r = 0,269$; $t = -1,93$ e $p < 0,06$) e entre v e s ($r = -0,291$; $t = -2,10$; $p < 0,05$), ambos significantes e indicativos de associação negativa entre peso ou volume da partenóginas com seu tempo de sobrevivência. O tempo médio de sobrevivência foi 25,5 dias.

Dos 12 frascos em que havia larvas ainda vivas, aglomeradas nas tabuinhas, no 31º dia, isto é, no dia final do experimento, a fêmea mais pesada entre as desses 12 frascos (n. 23) ocupava o segundo lugar na ordem decrescente de pesos, enquanto a mais leve (n. 40) posicionava-se no 4º lugar da ordem crescente.

O peso médio das partenóginas cujas larvas mais sobreviveram foi de 209,1mg.

3. DISCUSSÃO

A correlação quase perfeita encontrada entre os resultados das pesagens entre as duas balanças utilizadas deixou clara a desnecessidade de, em experimentos do tipo aqui descrito, buscar-se balança de maior precisão que a do modelo NAGEMA, existente no Departamento de Patologia Veterinária, uma vez que comparativamente nada se ganhou, do ponto de vista prático, com a pesagem das mesmas na balança "METTLER H 80", do Laboratório Central. Se tal asserção se corporifica após o resultado da análise, antes dela não se tinha base para tal inferência, razão pela qual o esforço feito não pode ser considerado como perdido.

Relevância maior, entretanto, foi o da estreita correlação entre as variáveis peso e volume; de fato, apesar da altitude de quase 600m acima do nível do mar e da temperatura ambiente de 22,5°C às 10 horas do dia 21/12/1984 em Jaboticabal, quando foram feitas as pesagens e cubagens das partenóginas, o exame comparativo, nas respectivas colunas do Quadro 1, dos valores encontrados para p_1 , p_2 e v , apesar das duas primeiras terem sido computadas em balanças e a última em cilindro volumétrico, permite reconhecer a real semelhança entre os números representativos de cada uma delas. Assim, o simples exame de tais valores no Quadro 1 fazia prever a justificabilidade, na rotina de trabalhos de campo, longe de um laboratório e na falta de uma balança, de aceitar a cubagem como verdadeira "pesagem indireta". De fato, a alteração de densidade da água deslocada, em função da maior altitude de Jaboticabal que a do nível do mar e da temperatura local (18,5°C acima da temperatura-padrão do Sistema Métrico Decimal) ainda que tenham sido causas de erro, devem ter sido causas bem menos importantes que as do erro intrínseco do método aqui proposto de cubagem, similar ao ensaiado outrora por LAHILLE⁶. De fato, a cubagem por deslocamento d'água, embora ficasse comprovada pela análise estatística como a menos precisa das três estimativas, p_2 , p_1 e v , ainda permitiu medidas úteis e recomendáveis por sua praticabilidade, em condições de campo.

A propósito IWUALA & OKPALA⁴, trabalhando na Nigéria com teleóginas e partenóginas dos gêneros *Boophilus* e *Amblyomma*, também pesaram-nas em balança e cubaram-nas em "cilindro calibrado", sem no entanto explicar a técnica de uso desse cilindro. O fato é que, comparando em seus quadros de resultados os referentes a pesos e volumes, lá não se encontra a correspondência entre tais variáveis que neste trabalho parece existir e que a análise estatística aponta com vigor.

Isto posto, passemos em revista os outros resultados do experimento, também sumariados no Quadro 1, começando pelo tempo de pré-postura, também chamado de **protoquia**: ficou patente, como se viu, que apesar da aparente uniformidade que o exame visual da coluna i parece indicar, as fêmeas mais pesadas iniciaram significativamente mais cedo que as mais leves a oviposição. Não se encontrou na literatura apoio ou refutação a esta inferência, cuja importância na dinâmica do período de vida livre do ciclo

desta espécie (e de outras) de Ixodidae mister se faz esclarecer. Uma das principais razões para que se investigue esse aspecto é o já estabelecido fato de que hospedeiros mais resistentes levam a queda, mais tardia, de teleóginas menores (ROCHA¹⁰), menos numerosas.

No que tange ao tempo de início de eclosão larval, viu-se que a "variável" e comportou-se como "invariável", sendo que o 25^o dia do experimento foi o de início de eclosão em todos os frascos. Atribuiu-se tal uniformidade ao ambiente mui estável da estufa em que foram incubadas a partenógenas, com temperatura constante de 26°C e atmosfera saturada de umidade. Além disso a "variável" e tem mesmo grande tendência à estabilidade, desde que as condições ambientais não sejam mui adversas, sendo a temperatura e a umidade relativa do ar os fatores mais críticos do ambiente, conforme demonstraram muitos autores, entre eles BENNETT¹ e IVANCOVICH³.

Bastante digna de nota foi a correlação negativa que se demonstrou neste trabalho entre o peso da partenógena e seu tempo de sobrevivência depois de destacada do hospedeiro; este comportamento da variável s também foi encontrado por ROCHA et alii¹¹ e parece estar a requerer investigação mais profunda, antes que se possa interpretar adequadamente.

Finalmente, ao comentar as demais variáveis do Quadro 1, todas referentes a ovos ou larvas, isto é, à prole das partenóginas, cabe ressaltar, de início, que as variáveis L e C, em recipientes onde eclodem larvas, sem que possam escapar, foram demonstradas por ROCHA et alii¹¹ como mutuamente equivalentes, equivalência de grande utilidade prática, mas que fora até então negligenciada pelo ixodologistas. De fato, por óbvio que seja que cada uma das larvas, deixe, ao eclodir, uma casca vazia e imóvel atrás de si, enquanto procura afastar-se em busca de hospedeiro, o consenso dos pesquisadores tem preferido "engaiolar" as larvas e contá-las, diretamente ou por alguma forma de amostragem, desprezando a contagem de cascas vazias/...

No caso presente, em que as larvas viáveis puderam escapar livremente, somente a variável C representa o número real de ovos que deram nascimento a larvas, enquanto a variável L vem a expressar o número de larvas que, embora tenham desalagado, ou não tiveram vitalidade suficiente para migrar do frasco, em busca do hospedeiro, ou ali permaneceram latentes, para partirem depois com tal finalidade, naquele tipo de migração em ondas sucessivas

descrito por ROCHA et alii¹². De qualquer forma, fica aqui mais uma vez patenteada a inconveniência do "engaiolamento" das larvas, se o delineamento experimental tiver finalidade ecológica.

Adotando as convenções utilizadas por ROCHA et alii¹¹, chamou-se TO à soma $0 + OE + OL$ e, assim, a coluna $TO \neq C$ passa a expressar a oviposição total de cada partenógena. A divisão da soma dos valores de $TO \neq C$ pelas de p_1 , p_2 e v leva a três estimativas do número médio produzido por miligrama de partenógena, a saber, respectivamente, 8,5; 8,5 e 8,3, um pouco menos do que encontraram ROCHA et alii¹¹ no mesmo campus, em 1982, isto é, 10 ovos por mg.

Dos ovos produzidos pelas 50 partenógenas, cerca de 85% ($C \neq OL$) foram capazes de desenvolvimento embrionário e mais de 84% deles (C) desalagaram larvas, sendo que ($C-L$) cerca de 76% tinham migrado para fora do respectivo frasco; somente 14% dos ovos (OE) encarquilharam; menos de 0,4% permaneceram com aspecto de ovos do dia de início de oviposição (O).

Tais resultados, confrontados com os de outros autores (JOHNSTON⁵, LEGG⁷), indicam que as condições ambientais da estufa utilizada foram satisfatórias para investigação do tipo desta ou, pelo menos, que elas foram mais satisfatórias que fora da estufa, onde ROCHA et alii¹¹ observaram, na mesma estação do ano, menos de 50% de desalagamento larval. Aliás, o simples exame do Quadro 2, em que figuram dados meteorológicos para alguns dias do experimento, mostra que a umidade relativa do ar permaneceu abaixo dos 80% tido como limiar ótimo por HITCHCOCK² e freqüentemente ficou bem abaixo do mínimo admitido por esse autor como tolerável, isto é, abaixo de 70%.

Embora não se incluísse nos objetivos do experimento o estudo de etologia larval, cabe registrar que elas demonstraram hidrotropismo intenso, coerente com as observa-

ções de RIEK⁹ e de SCHUNTNER & TATCHELL¹³ de que larvas desidratadas de *Boophilus microplus* bebem água. No caso presente, elas parecem ter tido uma sede quicá qualificável como "suicida". Tais larvas também mostraram nítida fotofobia, pois as que subiram nas tabuinhas insertas nos frascos aglomeraram-se-lhe no lado oposto ao donde vinha luz da janela, o que se coadunou com antigas observações de POUND⁸ e de muitos outros autores, entre os quais ROCHA¹⁰, em Jaboticabal.

ABSTRACT

The volumes of engorged female Boophilus microplus ticks were determined through water displacement in the outside cylinders of a plastic hypodermal syringe and such volumes correlated almost perfectly with their weights as determined in two different scales. This result justifies the use of this very simple equipment for the indirect weighing of engorged ticks in field researches. Larger and heavier engorged females began egg-laying earlier, produced more eggs and died sooner than the lighter and smaller ones, being all these comparisons statistically significant. The tick's larvae showed positive hydro-tropism and negative phototropism.

KEY-WORDS: *Tich cubations; Volume & Longevity; Volume & Prolificity; Volume & Weight.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BENNETT, G.F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). II. Influence of temperature, humidity and light. *Acarologia*, 26 (2) : 250-257, 1974.
2. HITCHCOCK L. F. Studies of the non-parasitic stages on the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). *Austral. J. Zool.*, 3 : 295-311, 1955.
3. IVANCOVICH, J. C. Bioecologia de la garrapata del ganado *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888). *Rev. Inv. Agr. INTA*, 22 (1) : 1-54, 1978.
4. IWUALA, M.O.E. & OKPALA, J. Egg output in the weights and states of engorgement of *Amblyomma variegatum* (Fabr.) and *Boophilus annulatus* (Say) (Ixodoidea : Ixodidae). *Fol. Parasit. (Praha)*, 24:162-172, 1977.
5. JOHNSTON, T. H. Control of the cattle tick. Life history investigated. *Sci. Ind.*, 1 (7) : 419-425, 1919.
6. LAHILLE, F. Atlas de la garrapata transmissora de la tristeza. *Bol. Min. Agr. Rep. Arg.*, 22 (2) : 243, Julio-Diciembre, 1917.
7. LEGG, J. Some observations on the life history of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). *Proc. Roy. Soc. Qld.*, 41: 121-137, 1930.
8. POUND, C.J. Notes on the cattle tick. Its development, life history, habits and geographic distribution. *Proc. Roy. Soc. Qld.*, 14 : 28-38, 1899.
9. RIEK, R.F. The cattle and tick fever. *Austral. Vet. J.* 41 (7) : 211-215, 1965.
10. ROCHA, U. F. Biologia e controle biológico do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini). *Bol. Téc. FCAVJ*, 3: 1-42, 1984.
11. ROCHA, U. F. ; BANZATTO, D. A. ; ROCHA WOELZ, C. ; BECHARA, G.H.; GALLUZZI, F.D.; GARCIA, M.C.C. Ecologia de carrapatos VII. A escassa influência da luz do dia sobre oviposição e desenvolvimento embrionário de *Boophilus microplus* (Canestrini) : equivalência entre contagens de larvas e de cascas d'obos vazias. *Semina*, Londrina, PR. 5(16):5 a 13, 1984.
12. ROCHA, U. F. ; BELO, M. ; MORAES, J. R. E. ; SOCORB, A. ; BARUCH, A. Ecologia de carrapatos VI. Influência da umidade ambiental sobre a invasão de fêmeas de *Boophilus microplus* (Canestrini), Acarina, Ixodidae, por larvas de *Megaselia Scalaris* Loew, Diptera, Phoridae, e sobre a prolificidade desses artrópodes. (no prelo).
13. SCHUNTNER, C.A. & TATCHELL, R.J. Drinking by larval ticks *Boophilus microplus* (Acarina: Ixodidae). *J. Parasit.*, 56 (6) : 1239-1247, 1970.