

# INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TEMPERATURAS SOBRE A BIOLOGIA DA FASE NÃO PARASITÁRIA DE *BOOPHILUS MICROPLUS* (CAN., 1887) (ACARI:IXODIDAE)

M. A. GLORIA<sup>1</sup>, E. DAEMON<sup>1</sup>, J. L. H. FACCINI<sup>1</sup> & L. GRISI<sup>1</sup>

(1) Depto. de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, CEP: 23851-970, Itaguaí, RJ, Brasil.

**SUMÁRIO:** O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência de três temperaturas na estirpe de *Boophilus microplus* da UFRRJ, resistente a carrapaticidas, utilizando temperaturas constantes dentro da faixa observada na região num período de 10 anos. Foram utilizadas fêmeas ingurgitadas provenientes de bovinos naturalmente infestados pertencentes aos rebanhos da UFRRJ. Os experimentos foram conduzidos em câmaras climatizadas para B.O.D., utilizando-se três temperaturas ( $17 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ ) com umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ , mantendo-se uma amostra de 60 fêmeas ingurgitadas para cada temperatura. Ocorreram alterações em todos os parâmetros da fase não parasitária. Constatou-se possibilidade de desenvolvimento de *B. microplus*, mesmo sob permanente manutenção em níveis de temperatura em torno de  $17^\circ\text{C}$ . À temperatura de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ , obteve-se diminuição do período de incubação e percentagens de eclosão em níveis aceitáveis (85%), o que favorece a utilização deste nível de temperatura em experimentos laboratoriais, principalmente para manutenção de colônias.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Boophilus microplus*, ixodidae, biologia, temperatura.

## INTRODUÇÃO

A temperatura constitui-se em um dos maiores fatores de mortalidade em carrapatos. ROHR (1909) afirmou que toda a biologia de *B. microplus* está influenciada pela temperatura, sendo que os diferentes tempos de evolução desta espécie são encurtados pelas altas temperaturas e prolongados pelas baixas temperaturas. Efeito marcante sobre os períodos de pré-postura, postura e incubação bem como sobre a postura total e a eclosão foi também demonstrado por HITCHCOCK (1955). BENNETT (1974b) constatou, também, acentuada influência na taxa e na duração da postura, havendo uma faixa de temperatura limitada por um mínimo e um máximo que impede a oviposição.

O efeito de exposição prolongada à baixa temperatura foi estudado por DAVEY & COOKSEY (1989), registrando uma forte relação negativa entre o tempo de exposição e a viabilidade dos ovos, observada quando ovos postos em temperatura ótima foram transferidos para baixa temperatura. Resultados obtidos em estudos laboratoriais servem para chamar a atenção sobre aspectos da ecologia de campo do carrapato, fornecendo informações básicas essenciais à interpretação dos experimentos de campo (HITCHCOCK,

1955; BENNETT, 1974a). Assim sendo, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de estudar o comportamento biológico da estirpe de *Boophilus microplus* da UFRRJ, resistente a carrapaticidas, em três temperaturas constantes, verificando-se assim sua influência na fase não parasitária desta estirpe.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos laboratórios da Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz, do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia da UFRRJ.

Foram utilizadas fêmeas ingurgitadas naturalmente desprendidas de bovinos pertencentes aos rebanhos da UFRRJ. No laboratório, as fêmeas ingurgitadas foram limpas, pesadas individualmente em balança analítica e acondicionadas em placas de Petri descartáveis e fixadas em posição dorsal através de fita adesiva, sendo, então, transferidas para câmaras climatizadas para B.O.D. em três diferentes temperaturas:  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa  $80 \pm 10\%$ . A temperatura ótima foi mantida como padrão e as duas outras foram escolhidas em função das

médias das temperaturas máximas e mínimas observadas num período de 10 anos na região onde se realizou o experimento. Foi utilizada uma amostra de 60 fêmeas em cada temperatura e observações diárias foram realizadas. Detectado o início da postura, após 24 horas, a massa de ovos foi separada e pesada em balança analítica e transferida para frascos de vidro transparentes, identificados com os mesmos dados da fêmea e mantidos sob as mesmas condições. Durante todo o período de postura, a massa de ovos de cada fêmea foi diariamente pesada e transferida para o mesmo frasco. Observações posteriores foram realizadas para verificação do início da eclosão e estimativa da eclodibilidade.

Cada fêmea, ao terminar a postura, foi pesada e as observações continuaram até a detecção de morte. A fêmea foi considerada viva enquanto apresentou reflexos das patas em resposta ao toque e à luz e, ainda, movimentos dos órgãos internos observados através do tegumento em microscópio estereoscópico.

Foram coletados dados concernentes aos seguintes parâmetros biológicos: peso inicial da fêmea ingurgitada (PFI), período de pré-postura (PPP), período de postura (PP), peso da massa de ovos (PO), período de incubação (PI), peso da fêmea ao fim da postura (PFF), percentual de eclosão (% E), sobrevivência da fêmea (SO), índice de eficiência reprodutiva (IER) e índice de eficiência nutricional (IEN), os dois últimos, calculados segundo BENNETT (1974a).

Considerou-se período de postura aquele compreendido entre o início da postura e a postura dos últimos ovos. Para análise do ritmo de postura diária, o peso médio foi convertido em número de ovos, considerando-se, segundo SUTHERST *et alii* (1978) a relação: 1 g = 20.000 ovos. O período de incubação foi o transcorrido entre o primeiro dia da postura e a emergência da primeira larva (NARI *et alii*, 1979).

O período de sobrevivência da fêmea foi o decorrido desde a queda da fêmea ingurgitada até sua morte. Para efeito da discussão dos resultados com relação a este parâmetro, foi aferido o período compreendido entre o fim da postura e a morte da fêmea.

Para a análise estatística dos dados utilizaram-se análise de variância e teste de Tukey.

A análise de correlações foi aplicada para peso da massa de ovos e peso da fêmea ingurgitada e foi avaliada a correlação entre cada um dos parâmetros analisados e a temperatura, sendo os coeficientes de correlação analisados segundo DRUMMOND & WHETSTONE (1984) e DAVEY *et alii* (1980), com valor de  $r$  mínimo de 0,80 para uma correlação estatisticamente significativa ter significado biológico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos e sua análise estatística estão registrados na Tabela 1.

Todos os parâmetros referentes a períodos apresentaram relação inversa com a temperatura, confirmando afirmações de ROHR (1909). Para o período de pré-postura, HITCHCOCK (1955) encontrou mesma faixa de variação (2-4 dias) à temperatura de 27,2°C, a 32,2°C obteve 2 a 3 dias, enquanto que, neste estudo, este período ficou fixado em 2 dias a esta temperatura. À temperatura de 17,7°C observou período mínimo de 10 dias e máximo de 21 dias, próximo ao observado no presente estudo. Sendo este parâmetro função da taxa de metabolismo (NAGAR, 1968), a diminuição do metabolismo, provocada pela baixa temperatura, refletiu-se no aumento do período de pré-postura.

Diversos experimentos têm sido conduzidos em várias partes do mundo numa faixa de temperatura considerada ideal para espécies do gênero *Boophilus* (DIPEOLU; 1984). Em temperaturas entre 22 e 27°C com umidade relativa de 75 a 80%, o período de pré-postura mantém-se dentro de uma faixa de variação de um a, no máximo seis dias (DAVEY *et alii*, 1984; FUJISAKI *et alii.*, 1976). O período de postura apresentou duração de 9 a 42 dias a 17 ± 1°C, 3 a 16 dias a 27 ± 1°C e 4 a 17 dias a 32 ± 1°C. Um pequeno número de fêmeas não apresentou capacidade de terminar suas posturas, reduzindo os limites mínimos das variações obtidas neste parâmetro a valores muito baixos (uma fêmea a 17 ± 1°C, uma fêmea a 27 ± 1°C e duas fêmeas a 32 ± 1°C). Tais fêmeas apresentaram alto peso residual (peso ao fim da postura) e índices de eficiência reprodutiva muito baixos. A variação à temperatura de 32 ± 1°C, diferiu bastante da obtida por HITCHCOCK (1955), sendo de 8 a 12 dias (32,2°C), aproximando-se mais da registrada por SNOWBALL (1957), em temperatura semelhante, sendo de 6 a 18 dias. À temperatura de 27 ± 1°C, o limite máximo foi de 11 a 16 dias, mas o limite mínimo foi inferior. Também, à temperatura de 17 ± 1°C só houve concordância com o período máximo observado para a postura (42 dias).

O pique de postura média diária foi alcançado no 1º dia após o início da postura (836,13 ovos) à temperatura de 32 ± 1°C. O maior número de ovos postos por uma fêmea foi de 1097 ovos, no 1º dia após o início de postura, e o menor um ovo, nos últimos dias da postura. A temperatura de 27 ± 1°C, o pique diário médio foi de 657,80 ovos (1º dia após início de postura). A quantidade máxima posta por uma fêmea foi de 1160 ovos (1º dia) e a mínima, um ovo, também no final da postura.

Para a temperatura de 17 ± 1°C, o pique médio diário foi de 171,40 ovos, observado no sétimo dia após o início da postura. A maior quantidade diária posta por uma fêmea foi de 466 ovos (primeiro dia), a menor, dois ovos, nos dias finais de postura.

Esta característica de número máximo nos primeiros dias de postura, já foi observada em outros trabalhos (HITCHCOCK,

Tabela 1 - Teste de Tukey entre médias de parâmetros biológicos da fase não parasitária de estirpe de *Boophilus microplus* resistente a carrapaticidas submetida a diferentes temperaturas com umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ .

Temperatura	Parâmetro							
	PPP	PP	PO	PI	% E*	SO	IER	IEN
$17 \pm 1^\circ\text{C}$	10,78 a	25,71 a	101,00 a	92,97 a	76,44	47,53 a	43,57 a	62,52 a
$27 \pm 1^\circ\text{C}$	2,73 b	11,06 b	140,08 b	25,28 b	98,33	19,88 b	58,07 b	78,60 b
$32 \pm 1^\circ\text{C}$	2,00 c	9,92 c	157,60 c	16,60 c	86,67	16,30 c	57,80 b	78,25 b

\* Não houve aplicação do teste.

1955; SNOWBALL, 1957; CERNY & DE LA CRUZ, 1971; BENNETT, 1974a; DAVEY *et alii*, 1980). Contudo, o dia em que se verificou este pique foi diferente dos correntemente observados (segundo ou terceiro dias) nos trabalhos citados, antecipando-se para o primeiro dia após o início da postura a  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  e a  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  (Fig. 1), e retardando-se até o sétimo dia à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  (Fig. 2).

Às temperaturas de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $27 \pm 1^\circ\text{C}$ , houve rápida redução da postura até ser atingido o 6º dia, passando a reduzir-se lentamente até o final da postura. A  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  o ritmo manteve-se irregular até o 11º dia, verificando-se, no entanto, número alto de ovos, comparando-se com o restante do período de postura. A partir daí, houve rápida redução no número diário de ovos até o 30º dia, observando-se, a partir de então, contínua redução, porém com pequena variação.

Observou-se que cerca de 90% da postura média total ocorreu até o quinto dia a  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ , no sexto dia à temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e, a  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  foram necessários 14 dias para a se cobrir este percentual de postura.

Podem ser observado que o padrão de oviposição foi similar para as três temperaturas, com o maior número de ovos sendo postos nos primeiros dias; nota-se, entretanto, que na temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  houve dois picos de oviposição nos primeiros dias.

O período de incubação variou de 89 a 98 dias a  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ ; a variação observada a  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  foi de 24 a 27 dias e, a  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ , de 16 a 18 dias. HITCHCOCK (1955) registrou variação semelhante na faixa de temperatura ótima (21 a 27 dias). Entretanto período comparativamente maior foi verificado em temperaturas em torno de  $17^\circ\text{C}$  (114 a 124 dias). Temperaturas entre 30 e  $35^\circ\text{C}$  forneceram variação semelhante à observada neste experimento (14 a 16 dias). O período de sobrevivência da fêmea à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  apresentou variação de 20 a 78 dias; a  $27 \pm 1^\circ\text{C}$ , a variação foi de 12 a 38 dias e, a  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ , 7 a 29 dias. Desde o fim da postura até a morte da fêmea, tempo médio de 10,95 dias com variação de 0 a 39 dias foi observado à temperatura de 17

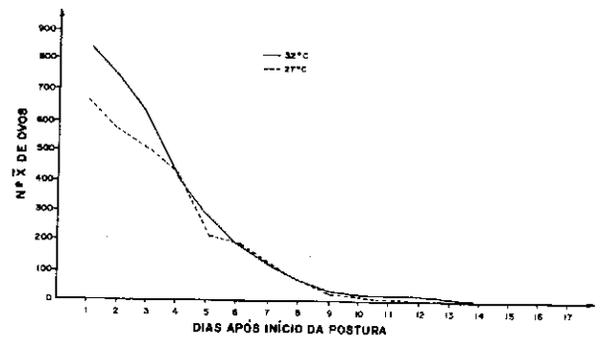


Fig. 1. Ritmo de postura diária de fêmeas de *Boophilus microplus* resistentes a carrapaticidas às temperaturas de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  (—) e  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  (---) e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ .

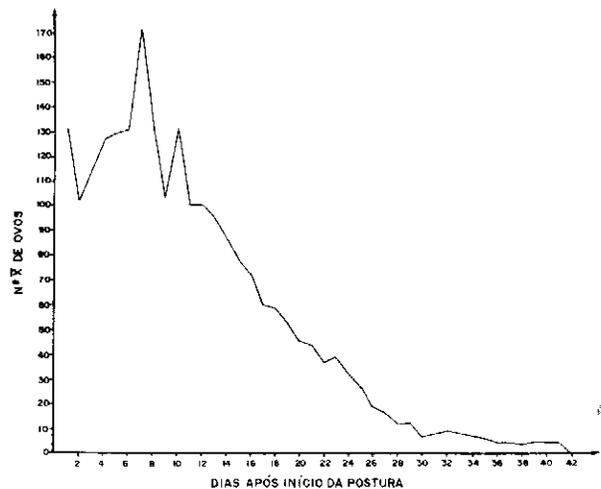


Fig. 2. Ritmo de postura diária de fêmeas de *Boophilus microplus* resistentes a carrapaticidas à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ .

$1^\circ\text{C}$ ; a  $27 \pm 1^\circ\text{C}$ , a média foi de 5,76 dias com variação de 0 a 22 dias e, à temperatura de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ , obteve-se média de 4,3 dias com variação de 0 a 14 dias (Tabela 2). O valor observado à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  foi significativamente superior aos obtidos nas duas outras temperaturas que também diferiram estatisticamente entre si. Verificou-se morte de 50% das fêmeas até o segundo dia após o fim da postura à temperatura de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ ; a  $27 \pm 1^\circ\text{C}$ , até o quarto dia após o fim da postura e, à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ , até o oitavo dia após o fim da postura. Os dias modais foram segundo, terceiro e terceiro dias após o fim da postura respectivamente à  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ , com percentuais de fêmeas mortas respectivos de 23,3%, 21,7% e 10%. Atingiu-se 90% de fêmeas mortas aos 10, 14 e 28 dias após o fim da postura às

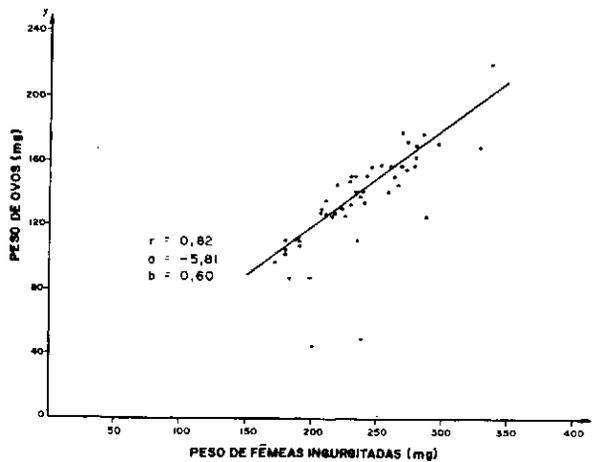


Fig. 3. Relação entre peso da massa de ovos e peso da fêmea ingurgitada em estirpe de *Boophilus microplus* resistente a carrapaticidas à temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ .

respectivas temperaturas. Poucas fêmeas, isto é, 8,3%, 11,7% e 26,7%, morreram no dia imediato ao término da postura, respectivamente para as temperaturas de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ . Para se atingir 90% de mortalidade das fêmeas, apenas a  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  foram necessários poucos dias (6 dias). Esses dados discordam de ROHR (1909), que afirma que as fêmeas morrem no dia imediato ou alguns dias após a postura. Este autor obteve, à temperatura de  $15^\circ\text{C}$ , variação de 2-25 dias e, à temperatura média ambiente de  $22^\circ\text{C}$ , variação de 1 a 10 dias. Embora as temperaturas situem-se em faixas diferentes das utilizadas neste estudo, ficou evidente que menores temperaturas tendem a prolongar o período.

O peso médio das massas de ovos apresentou relação direta com a temperatura; assim, fêmeas ingurgitadas expostas à temperatura de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  apresentaram maiores massas de ovos. Registrou-se, valor mínimo de 0,8 e máximo de 179,3 mg a  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ , a  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  a variação foi de 86,6 mg a 177,7 mg e, a  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ , de 79,2 a 210,2 mg. Quanto às correlações biológicas entre o peso da massa de ovos e o peso da fêmea ingurgitada, as variações de temperatura tanto para mais quanto para menos foram altamente prejudiciais para esta relação. O coeficiente de correlação foi estatisticamente significativo (0,82) apenas à temperatura padrão (Fig. 3), verificando-se valores não significativos de  $r$  às temperaturas de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  (0,44 e 0,51 respectivamente), indicando fraca correlação biológica entre estes parâmetros, demonstrada pela ampla dispersão dos pontos em torno da reta de regressão (Fig. 4 e 5).

Consideraram-se diferentes as percentagens de eclosão observadas para as três temperaturas. A variação foi de 0 a 100% a  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ ; à temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  apenas uma fêmea obteve 0% de eclosão para sua massa de ovos, as restantes com 100% de eclosão; a variação a  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  foi de

Tabela 2 - Distribuição de freqüência de fêmeas mortas segundo o período entre o fim da postura e a morte da fêmea em estirpe de *Boophilus microplus* resistente a carrapaticidas em diferentes temperaturas e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ .

Período (dias)	Número de fêmeas mortas		
	$17 \pm 1^\circ\text{C}$	$27 \pm 1^\circ\text{C}$	$32 \pm 1^\circ\text{C}$
0	1	1	3
1	4	6	13
2	5	8	14
3	6	13	4
4	5	5	3
5	1	4	3
6	3	7	6
7	2	3	2
8	3	2	1
9	4	1	3
10	5	2	3
11	1	0	3
12	3	1	0
13	1	0	0
14	0	2	0
15	1	0	2
16	0	2	-
17	1	0	-
18	2	0	-
19	1	0	-
21	0	1	-
22	1	2	-
23	1	-	-
24	1	-	-
25	1	-	-
28	1	-	-
29	1	-	-
34	1	-	-
38	2	-	-
39	1	-	-

10 a 100%. A percentagem de eclosão em níveis ótimos (cerca de 100%) nas condições ideais de temperatura, concorda com dados de HITCHCOCK (1955) a  $27,2^\circ\text{C}$ ; os valores observados à temperatura de  $32,2^\circ\text{C}$  (90 e 100%) foram mais elevados que os registrados neste estudo, bem como o observado por SNOWBALL (1957), sendo de 90%. No presente trabalho, os dados obtidos à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  foram diferentes dos verificados por HITCHCOCK (1955) em que não se registrou eclosão sob esta temperatura. Embora em taxas bem mais reduzidas, a eclosão se processou em quase totalidade das 60 posturas (apenas uma não eclodiu). Foram feitas observações sobre o percentual dos ovos que embrionaram (Tabela 3) e dos que se tornaram inférteis; o desenvolvimento embrionário foi de 84,57%, o restante correspondendo a ovos inférteis (sem desenvolvimento embrionário), ressecados e escurecidos, conforme descreveu HOIR (1909). O percentual de eclosão foi menor que o percentual de ovos embrionados, indicando que nem todas as larvas formadas conseguiram romper o córion e sair dos ovos. Onde se verificou 0% de eclosão, os ovos eram 100% inférteis. Nas outras duas temperaturas, os ovos que não

Tabela 3 - Distribuição da freqüência de fêmeas de *Boophilus microplus* resistentes a carrapaticidas segundo a percentagem de ovos embrionados à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ .

% de ovos embrionados	Número de fêmeas
0	1
30	1
40	3
50	1
60	5
70	4
80	3
90	9
100	32

Tabela 4 - Coeficientes de correlação medidos entre diferentes fatores biológicos da fase não parasitária de *Boophilus microplus* e temperatura.

Fator A	Temperatura								
Fator B	PPP	PP	PO	PI	% E	IER	IEN	FP-MF*	SO
r	-0,97	-0,96	0,99	-0,97	0,62	0,94	0,94	-0,99	-0,97

\* Período entre o fim da postura e a morte da fêmea.

ovos que não eclodiram não apresentavam desenvolvimento embrionário (inférteis).

O índice de eficiência reprodutiva foi significativamente menor à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ , onde a variação foi de 0,37 a 59,44%; as médias obtidas nas outras temperaturas não diferiram entre si. A variação à temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  foi de 43,93 a 64,97% e, a  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  foi de 20,21 a 69,31%. Os resultados obtidos por BENNETT (1974c) à temperatura de  $23,8^\circ\text{C}$  para duas estirpes resistentes a carrapaticidas forneceram índices acima de 50%; a  $18,3^\circ\text{C}$ , porém, uma delas não apresentou boa eficiência reprodutiva, levando o autor a sugerir que tal estirpe não era particularmente adaptada para climas mais frios.

Foi obtido índice de eficiência nutricional, à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ , significativamente inferior (62,52%) aos observados nas outras temperaturas, com variação de 1,34 a 91,07%. A  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  obteve-se variação de 65,61 a 83,60% e, à temperatura de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ , a variação foi de 52,59% a 87,30%, sem diferença estatística entre as médias. Os valores observados por BENNETT (1974c) à temperatura de  $23,8^\circ\text{C}$  foram próximos aos obtidos neste experimento às temperaturas de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ . Porém, os obtidos a  $18,3^\circ\text{C}$  foram relativamente superiores ao observado à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  no presente estudo.

Os coeficientes de correlação calculados entre diferentes parâmetros da fase não parasitária de *B. microplus* e temperatura estão registrados na Tabela 4. Obtiveram-se

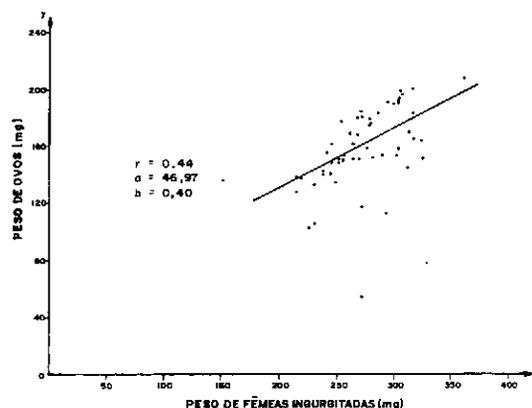


Fig. 4. Relação entre peso da massa de ovos e peso da fêmea ingurgitada em estirpe de *Boophilus microplus* resistente a carrapaticidas à temperatura de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ .

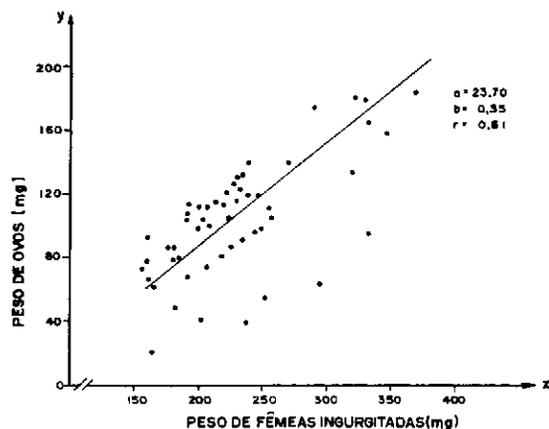


Fig. 5. Relação entre peso da massa de ovos e peso da fêmea ingurgitada em estirpe de *Boophilus microplus* resistente a carrapaticidas à temperatura de  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ .

valores altamente significativos para todos os parâmetros considerados, sendo que, todos os parâmetros relacionados a períodos apresentaram correlação significativa negativa. As correlações positivas foram obtidas com peso da massa de ovos, índice de eficiência reprodutiva e índice de eficiência nutricional.

LONDT (1977), com referência à *B. decoloratus*, afirmou que a elevação da temperatura causa um decréscimo na duração dos períodos da fase não parasitária (pré-postura, postura e incubação), presumivelmente por aumento da taxa metabólica dos carrapatos. Afirmando, ainda, que o aumento na temperatura parece aumentar a produção total de ovos, talvez devido à elevação da taxa metabólica e eficiência de utilização

alimentar. Convém notar, no entanto que, no presente estudo com *B. microplus* não foram alcançados níveis de eficiência reprodutiva e nutricional diferentes entre as temperaturas de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ ; isto pode ser explicado observando-se os dados de BENNETT (1974b) que trabalhou com uma faixa ampla de temperaturas, demonstrando que, a nível de  $32^\circ\text{C}$ , os valores de ambos os índices mantiveram-se próximos dos observados na faixa de temperatura ideal.

A divergência observada quanto à percentagem de eclosão em relação a diferentes temperaturas, está relacionada ao déficit de saturação dos ovos que, sendo elevado quando há aumento da temperatura, resulta em aumento da perda de água, afetando diretamente a percentagem de eclosão (LONDT, 1977). TEEL (1984) confirmou esta explicação; este autor verificou que, havendo uma interação entre temperatura e umidade, iguais alterações em umidade relativa para cada temperatura, produzem iguais alterações em déficit de saturação, favorecendo a capacidade de absorção de uma atmosfera a uma dada temperatura e umidade relativa, ocorrendo alteração na massa de ovos devido a dessecação.

Quanto à baixa eclodibilidade de ovos mantidos a baixas temperaturas, segundo LONDT (1977), isto se deve à influência da temperatura na duração do período de incubação; sendo este prolongado, os ovos têm maior tempo para perder água através da evaporação antes de ocorrer a eclosão.

A análise e interpretação dos resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que ocorre evidente influência da temperatura, com alterações em todos os parâmetros da fase não parasitária da estirpe UFRRJ, resistente a carrapaticidas. Esta estirpe apresenta possibilidade de desenvolvimento mesmo sob permanente manutenção em níveis de temperatura em torno de  $17^\circ\text{C}$ , a mínima registrada na região onde se realizou o estudo, obtendo melhor performance à temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$ . A temperatura de  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  pode ser útil em experimentos laboratoriais e manutenção de colônias, devido à diminuição do período de incubação e percentagem de eclosão em níveis aceitáveis.

## SUMMARY

This study was designed to determine the influence of temperature on ticks of the acaricide-resistant strain of *Boophilus microplus* (UFRRJ strain) by means of observation of the biological parameters of the free-living phase in laboratory.

The experiments were carried out in 3 incubators (B.O.D.) at  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  and  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ , with  $80 \pm 10\%$  relative humidity. A number of 60 engorged females was used individually at each temperature.

The effect of temperature was marked on the parameters of the non-parasitic phase. There was development of the eggs even at  $17 \pm 1^\circ\text{C}$ , the lowest temperature used in this study. The incubation period was reduced at  $32 \pm 1^\circ\text{C}$  and the hatchability was higher than 85%; this result showed that this temperature level ( $32 \pm 1^\circ\text{C}$ ) is useful for maintenance of laboratory colonies in laboratory experiments.

KEYWORDS: *B. microplus*, ixodidae, biology, temperature.

## REFERÊNCIAS

- BENNETT, G.F. (1974a). Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae). I. Influence of tick size on egg production. *Acarologia*, 16(1): 52-61.
- BENNETT, G.F. (1974b). Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae). II. Influence of temperature, humidity, and light. *Acarologia*, 16(2): 250-257.
- BENNETT, G.F. (1974c). Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae). III. Oviposition pattern of acaricide resistant strain. *Acarologia*, 16(3): 394-396.
- CERNY, V. & DE LA CRUZ, J. (1971). Development and survival of the tick *Boophilus microplus* (Can.) in laboratory and under natural conditions of Cuba. *Folia Parasitologica (Praha)*, 18: 73-78.
- DAVEY, R.B. & COOKSEY, L.M. (1989). Effects of prolonged exposure at low temperature on *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). *J. Med. Entomol.*, 26(5): 407-410.
- DAVEY, R.B.; GARZA, J. Jr.; THOMPSON, G.D. & DRUMMOND, R.O. (1980). Ovipositional biology of the southern cattle tick, *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae), in the laboratory. *J. Med. Entomol.*, 17(2): 117-121.
- DAVEY, R.B.; OSBURN, R.L. & MILLER, J.A. (1984). Ovipositional and morphological comparisons of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) collected from different geographic areas. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 77: 1-5.
- DIPEOLU, O.O. (1984). Studies on ticks of veterinary importance in Nigeria. XVI. The oviposition pattern of engorged *Boophilus* and *Hyalomma* species when subjected in the laboratory to artificially created factors. *Acarologia*, 25(3): 231-240.
- DRUMMOND, R.O. & WHETSTONE, T.M. (1984). Effect of the presence of males on engorgement and reproduction of female lone star ticks. *Southwestern Entomologist*, 9(2): 145-150.

- FUJISAKI, K.; KITAOKA, S. & MORII, T. (1976). Comparative observations on some bionomics of japanese ixodid ticks under laboratory cultural conditions. *Nat. Inst. Anim. Hlth. Quart.*, 16: 122-128.
- HITCKCOCK, L.F. (1955). Studies on the non-parasitic stage of the tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). *Aust. J. Zool.*, 3: 295-311.
- LONDT, J.G.H. (1977). Oviposition and incubation in *Boophilus decoloratus* (Koch, 1844) (Acarina: Ixodidae). *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 44(1): 13-20.
- NAGAR, S.K. (1968). On the significance of the duration of preoviposition and oviposition periods in ixodid ticks. *Acarologia*, 10: 621-629.
- NARI, A.; CARDOZO, H.; BERDIÉ, J.; CANABEZ, F. & BAWDEN, R. (1979). Estudio preliminar sobre la ecologia de *Boophilus microplus* (Can.) en Uruguay. Ciclo no parasitario en un area considerada poco apta para su desarrollo. *Veterinaria*, Montevideo, 15(69): 25-31.
- ROHR, J. (1909). *Estudos sobre Ixodidas do Brasil*. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 220 p.
- SNOWBALL, G.J. (1957). Ecological observations on the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aust. J. Agric. Res.*, 8: 394-413.
- SUTHERST, R.W.; WHARTON, R.H.; UTECH, K.B.W. (1978). Guide to studies on tick ecology. *CSIRO*, Australia. 59 p.
- TEEL, P.D. 1984. Effect of saturation deficit on eggs of *Boophilus annulatus* and *B. microplus* (Acari: Ixodidae). *Ann. Ent. Soc. Am.*, 77(1): 65-68.

(Received 2 May 1994, Accepted 31 May 1994)