

BIOLOGIA COMPARATIVA DA FASE NÃO PARASITÁRIA DE ESTIRPES DE *BOOPHILUS MICROPLUS* (CAN., 1887) RESISTENTE E SENSÍVEL A CARRAPATICIDAS EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

M.A. GLORIA¹, J.L.H. FACCINI¹, E. DAEMON¹ & L. GRISI¹

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

SUMÁRIO: Com o objetivo de verificar se a aquisição de resistência produz alterações na biologia de *Boophilus microplus*, desenvolveram-se experimentos em laboratório, observando-se parâmetros biológicos da fase não parasitária desta espécie de ixodídeos em duas temperaturas, comparando-se uma estirpe resistente com uma sensível a carrapaticidas. A estirpe sensível foi oriunda de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brasil e mantida em laboratório na Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz, do curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. A estirpe resistente foi obtida de fêmeas ingurgitadas provenientes de bovinos naturalmente infestados pertencentes aos rebanhos da UFRRJ. O experimento foi conduzido em câmaras climatizadas para BOD reguladas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e $32 \pm 1^\circ\text{C}$ com umidade relativa de $80 \pm 10\%$. Uma amostra de 60 fêmeas ingurgitadas foi utilizada para cada estirpe em cada temperatura estudada. Embora tenha se obtido, à temperatura padrão ($27 \pm 1^\circ\text{C}$), diferenças significativas nos parâmetros peso da fêmea ingurgitada, período de postura, peso da massa de ovos e sobrevivência da fêmea entre a estirpe resistente e a sensível, o padrão geral de comportamento biológico foi semelhante mesmo à temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$. Tais resultados demonstram, no entanto, a necessidade de estudos mais amplos para se corroborar a hipótese de que as diferenças existentes possam ser devidas à aquisição de resistência.

PALAVRAS-CHAVE: *Boophilus microplus*, ixodidae, biologia, carrapaticida, resistência.

INTRODUÇÃO

A presença de numerosas estirpes de *B. microplus* resistentes a acaricidas na Austrália, levantou a suspeita de que a aquisição de resistência poderia causar ou resultar em alterações em alguns parâmetros biológicos. Para verificar esta possibilidade, BENNETT (1974b) conduziu experimentos comparando os padrões biológicos de estirpes resistentes a organofosforados e a um carrapaticida à base de ciclodieno (Dieldrin) com os de uma estirpe de referência, susceptível a acaricidas.

Os parâmetros por ele estudados foram os índices de eficiência nutricional e de eficiência reprodutiva (BENNETT, 1974a), observados em duas temperaturas diferentes ($18,3^\circ\text{C}$ e $23,8^\circ\text{C}$). Os resultados obtidos permitiram concluir que não houve alteração no potencial reprodutivo dos carrapatos nas 3

estirpes resistentes estudadas. Embora uma delas tenha demonstrado uma eficiência diminuída à temperatura de $18,3^\circ\text{C}$, o autor concluiu que isto se devia ao fato de esta estirpe não ser particularmente adaptada para climas mais frios.

Segundo NOLAN (1990) a resistência a acaricidas observada nos artrópodes é de origem genética e, dependendo da espécie envolvida, pode se caracterizar de diversas maneiras, como, por exemplo, alteração no ciclo biológico. Recentemente, GLORIA *et alii* (1993), desenvolveram estudos preliminares para a observação desta possibilidade. O presente trabalho dá continuidade aos estudos iniciados, tendo como objetivo verificar se a aquisição de resistência leva a alterações nos parâmetros biológicos de *B. microplus*, comparando-se o comportamento biológico da estirpe UFRRJ de *B. microplus*, resistente a carrapaticidas, em sua fase não parasitária, com o

de uma estirpe sensível a carrapaticidas em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos laboratórios da Estação para Pesquisas Parasitológicas Wilhelm Otto Neitz (EPPWON), do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). A estirpe sensível foi obtida de larvas oriundas do município de Santa Vitória do Palmar (RS), com as quais se infestaram dois bovinos mestiços com alto grau de sangue holandês; decorrido o período parasitário, as fêmeas ingurgitadas naturalmente desprendidas foram coletadas diretamente do chão e levadas ao laboratório. Na estirpe resistente foram utilizadas fêmeas ingurgitadas provenientes de bovinos naturalmente infestados pertencentes aos rebanhos da UFRRJ, município de Itaguaí (RJ).

Após a coleta, as fêmeas ingurgitadas foram limpas, pesadas individualmente, acondicionadas em placas de Petri descartáveis, e fixadas em posição dorsal através de fita adesiva. Após este procedimento, foram transferidas para câmaras climatizadas a temperaturas de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e $32 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$.

Foi utilizada uma amostra de 60 fêmeas ingurgitadas para cada estirpe 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. 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. O teste "t" de Student foi aplicado na análise estatística dos dados.

A análise de correlações foi aplicada para peso da massa de ovos e peso da fêmea ingurgitada, sendo os coeficientes de correlação analisados segundo opinião de DRUMMOND & WHETSTONE (1984) e DAVEY *et alii* (1980) que determinaram um valor mínimo de r de 0,80 para uma correlação estatisticamente significativa ter significado biológico. Com relação ao ritmo de postura diária, o peso médio foi convertido em número de ovos, considerando-se, segundo SUTHERST *et alii* (1978) a seguinte relação: $1 \text{ g} = 20.000$ ovos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetros Biológicos

Os valores médios observados para os parâmetros biológicos considerados neste estudo, bem como o resultado da aplicação do teste t comparando cada parâmetro entre estirpe resistente e sensível estão apresentados na Tabela 1. Os valores de t obtidos para cada parâmetro, comparando-se as médias obtidas à temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ com as observadas a $32 \pm 1^\circ\text{C}$ em cada estirpe foram registrados na Tabela 2.

O peso das fêmeas ingurgitadas para a estirpe resistente mantida à temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$ apresentou variação de 216,2 a 363,4 mg; a variação observada para a estirpe sensível, mantida a esta mesma temperatura, foi de 220,6 a 388,7 mg. Houve diferença significativa entre as médias observadas. Os valores observados à temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ variaram de 173,5 a 329,9 mg para a estirpe resistente e de 195,6 a 378,3 mg para a estirpe sensível, apresentando médias significativamente diferentes.

Os valores observados neste parâmetro, tanto nas amostras utilizadas para a estirpe resistente quanto para a sensível, apresentaram-se dentro da faixa recomendada por BENNETT (1974a), entre 160 e 300 mg. O peso maior das fêmeas pertencentes à estirpe sensível foi fato observado até mesmo nas fêmeas utilizadas para manutenção das colônias. BRUM (Comunicação pessoal) afirmou que, normalmente, em Santa Vitória do Palmar, observa-se que as fêmeas de estirpes sensíveis desenvolvem-se menos que as de estirpes resistentes, fato contrário ao observado em nossas condições. Esta mudança talvez seja devida a alterações decorridas durante a fase de adaptação da estirpe às condições ambientais diferentes, haja vista as diferenças climáticas entre

Tabela 1 - Valores de t entre médias dos parâmetros biológicos da fase não parasitária de estirpes de *Boophilus microplus* resistente (R) e sensível (S) a carrapaticidas em diferentes temperaturas e umidade relativa de $80 \pm 10\%$.

Parâmetro	Temperatura					
	32 \pm 1°C			27 \pm 1°C		
	R	S	t	R	S	t
PFI	273,60	306,00	6,25*	240,70	267,40	3,82*
PPP	2,00	2,00	-	2,73	2,91	1,76
PP	9,92	8,96	2,53	11,06	12,36	3,40*
PO	157,60	182,10	4,65*	140,08	155,60	3,14*
PI	16,60	16,20	4,21*	25,28	25,12	1,09
PFF**	72,30	85,88	-	63,60	69,80	-
% E	86,67	82,00	-	98,33	100,00	-
SO	16,30	19,60	3,40*	19,88	24,30	3,21*
IER	57,80	59,65	1,25	58,07	58,18	0,11
IEN	78,25	82,60	4,07*	78,60	78,70	0,13

- Não houve aplicação do teste.

* Significativo ao nível de 5%.

** Peso final da fêmea.

Tabela 2 - Valores de t entre médias obtidas em diferentes temperaturas e umidade relativa de $80 \pm 10\%$ para parâmetros biológicos da fase não parasitária de estirpes de *Boophilus microplus* resistente (R) e sensível (S) a carrapaticidas

Parâmetro	Temperatura					
	R			S		
	32 \pm 1°C	27 \pm 1°C	t	32 \pm 1°C	27 \pm 1°C	t
PFI	273,60	240,70	0,85	306,00	267,40	5,33*
PPP	2,00	2,73	6,80*	2,00	2,91	17,62*
PP	9,92	11,06	2,61*	8,96	12,36	10,72*
PO	157,60	140,08	3,45*	182,10	155,60	5,17*
PI	16,60	25,28	64,60*	16,20	25,12	80,32*
% E	86,67	98,33	-	82,00	100,00	-
SO	16,30	19,88	3,29*	19,60	24,30	3,65*
IER	57,80	58,07	0,19	59,65	58,18	1,33
IEN	78,25	78,60	0,33	82,60	78,70	4,81*

* Significativo ao nível de 5%.

- Não houve aplicação do teste.

o local de origem da estirpe e a região onde foi mantida durante os experimentos.

O período de pré-postura, em ambas as estirpes, à temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$, foi de 2 dias com dispersão nula em torno da média. Na temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$, a variação foi de 1 a 4 dias para a estirpe resistente e de 2 a 4 dias para a estirpe sensível, sem diferença significativa entre as médias. No entanto, houve diferença significativa entre as médias observadas para a estirpe resistente às temperaturas de $32 \pm 1^\circ\text{C}$ e $27 \pm 1^\circ\text{C}$, demonstrando que o período de pré-postura foi reduzido com o aumento da temperatura, o mesmo ocorrendo com a estirpe sensível. Estes dados confirmam afirmações de NAGAR (1968), declarando que o período de pré-postura é função da taxa inata de conversão metabólica, de fundo genético, sendo geralmente curto, e, os carrapatos de uma mesma espécie, a uma dada temperatura, excetuando-se variações individuais na taxa metabólica, requerem quase o mesmo tempo para a produção de material necessária à produção de ovos. Assim se explica a ausência de diferença entre as duas estirpes com referência a este período em ambas as temperaturas. A elevação da temperatura, no entanto, reduziu este período, provavelmente por aceleração do processo metabólico.

Para o período de postura, foram registradas variações de 4 a 17 dias à temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$ para a estirpe resistente e de 8 a 11 dias para a estirpe sensível, com médias estatisticamente semelhantes. O período obtido a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ variou de 3-16 dias para a estirpe resistente e de 5-18 dias para a estirpe sensível, havendo diferença significativa entre as médias. Verificou-se diferença significativa entre os valores médios obtidos a $32 \pm 1^\circ\text{C}$ e a $27 \pm 1^\circ\text{C}$, para a estirpe

resistente, bem como entre os valores observados para a estirpe sensível, constatando-se redução do tempo necessário para a deposição dos ovos com o aumento da temperatura.

Verificou-se variação de 79,2 a 210,2 mg para o peso da massa de ovos de fêmeas da estirpe resistente mantidas a $32 \pm 1^\circ\text{C}$, com média estatisticamente diferente da obtida para a estirpe sensível, onde a variação existente foi de 103,3 a 238,2 mg. A temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$, diferença estatística também foi observada entre as médias das estirpes resistente e sensível; a variação, na estirpe resistente, foi de 86,6 a 177,7 mg e, na sensível, 87,1 a 225,3 mg. Ambas as estirpes sofreram influência da elevação de temperatura no peso da massa de seus ovos.

Foi observada variação de 16 a 18 dias para o período de incubação da estirpe resistente à temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$. Para a estirpe sensível, o período variou entre 16 e 17 dias, obtendo-se diferença significativa entre as médias. A $27 \pm 1^\circ\text{C}$ a variação obtida tanto para a estirpe resistente quanto para a sensível foi de 24 a 27 dias, sem diferença significativa entre as médias observadas para as estirpes. As médias observadas a cada temperatura foram significativamente diferentes tanto para a estirpe resistente quanto para a sensível, havendo redução do período de incubação pelo aumento da temperatura.

Não se observou diferença para as percentagens de eclosão verificadas entre as estirpes. A variação obtida foi de 10 a 100% para a estirpe resistente e de 0 a 100% para a estirpe sensível à temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$. A variação obtida a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ foi de 0 a 100% para a estirpe resistente e, na estirpe sensível a postura de todas as fêmeas apresentou 100% de eclosão. Em ambos os casos onde se registrou 10% de eclosão, esta foi relativa à postura de apenas uma fêmea. O

Tabela 3 - Distribuição de frequência de fêmeas mortas segundo o período entre o fim da postura e a morte da fêmea em estirpes de *Boophilus microplus* resistente e sensível a carrapaticidas em diferentes temperaturas e umidade relativa de 80±10%.

Período (dias)	Número de fêmeas mortas			
	Resistente		Sensível	
	32±1°C	27±1°C	32± 1°C	27± 1°C
0	3	1	-	-
1	13	6	4	2
2	14	8	8	8
3	4	13	2	8
4	3	5	2	4
5	3	4	2	6
6	6	7	6	2
7	2	3	3	4
8	1	2	8	2
9	3	1	3	2
10	3	2	1	3
11	3	0	2	3
12	0	1	4	0
13	0	0	6	0
14	0	2	1	1
15	2	0	1	2
16	-	2	2	2
17	-	0	1	2
18	-	0	1	0
19	-	0	0	2
20	-	-	1	0
21	-	1	1	2
22	-	2	0	0
23	-	-	0	2
24	-	-	0	0
25	-	-	0	0
26	-	-	1	0
27	-	-	-	2
28	-	-	-	0
29	-	-	-	1

aumento da temperatura provocou redução da viabilidade dos ovos em ambas as estirpes.

O período de sobrevivência da fêmea, transcorrido desde a coleta da fêmea ingurgitada até a sua morte, variou de 7 a 29 dias para a estirpe resistente e, de 11 a 36 dias, para a estirpe sensível à temperatura de 32 ± 1°C, verificando-se diferença significativa entre as médias observadas para as estirpes resistente e sensível. Houve, também, diferença significativa entre as médias observadas a 27 ± 1°C para as duas estirpes e obteve-se variação de 12 a 38 dias para a estirpe resistente e de 15 a 44 dias para a estirpe sensível.

Dentro deste período, o tempo decorrido desde o fim da postura até a morte da fêmea foi analisado (Tabela 3). Para a estirpe resistente, ocorreu variação de 0 a 15 dias, com média de 4,3 dias e, para a estirpe sensível, média de 8,55 dias e variação de 1 a 26 dias à temperatura de 32 ± 1°C. As médias obtidas à temperatura de 27 ± 1°C foram de 5,76 dias para a estirpe resistente e de 9,06 dias para a estirpe sensível, as variações foram de 0 a 22 dias e de 1 a 29 dias respectivamente. Foi verificado que, para 50% das fêmeas, este período foi de 2 dias para a estirpe resistente e 8 dias para a estirpe sensível à temperatura de 32 ± 1°C. À temperatura de

27 ± 1°C, a estirpe resistente apresentou 4 dias e a sensível 6 dias.

Em ambas as condições, embora o aumento da temperatura tenha causado redução deste período em ambas as estirpes, as fêmeas da estirpe sensível apresentaram maior período de sobrevivência, mostrando-se mais tolerantes à temperatura que as da estirpe resistente. Estes dados também contradizem afirmações de ROHR (1909) sobre a mortalidade das fêmeas no dia imediato ou alguns dias após o término da postura.

A variação obtida para o índice de eficiência reprodutiva foi de 20,21 a 69,31% para a estirpe resistente e 42,56 a 67,88% para a estirpe sensível à temperatura de 32 ± 1°C. As variações ocorridas à temperatura de 27 ± 1°C foram de 43,93 a 64,96% para a estirpe resistente e de 34,64 a 64,35% para a estirpe sensível, sendo estatisticamente iguais entre si para cada estirpe (entre as temperaturas) e entre as estirpes, indicando que, dentro dos níveis de aumento de temperatura utilizados, não houve influência da temperatura nestes parâmetros.

Para o índice de eficiência nutricional foram obtidas variações respectivas de 52,59 a 87,30% e 55,88 a 88,65% para as estirpes resistente e sensível a 32 ± 1°C. A temperatura de 27 ± 1°C, as variações foram de 65,61 a 83,60% na estirpe resistente e de 67,94 a 84,01% na estirpe sensível.

Na temperatura padrão, os valores foram semelhantes para as duas estirpes. O aumento de temperatura não influenciou nos valores obtidos para a estirpe resistente mas a estirpe sensível teve este valor elevado, indicando influência no metabolismo nutricional.

Análise de correlações

Correlações biológicas foram registradas entre o peso da massa de ovos e o peso da fêmea ingurgitada. À temperatura padrão (27 ± 1°C), para ambas as estirpes, o coeficiente de correlação foi estatisticamente significativo (Fig. 1). Correlações não significativas foram obtidas à temperatura de 32 ± 1°C, sendo registrado um valor de r igual a 0,44 para a estirpe resistente e 0,65 para a estirpe sensível (Fig. 2). A redução do coeficiente de correlação, em ambas as estirpes, indica que o aumento de temperatura prejudicou a capacidade de postura de algumas fêmeas dentro das amostras utilizadas.

Ritmo de postura diária

O pique de postura média diária foi alcançado no primeiro dia após o início da postura (836,13 ovos) para a estirpe resistente e no segundo dia (905,7 ovos) para a estirpe sensível à temperatura de 32 ± 1°C. O maior número de ovos postos por uma fêmea na estirpe resistente foi de 1097 ovos, no primeiro dia após o início da postura, e o menor, um ovo, observado nos últimos dias de postura. Para a estirpe sensível, o maior

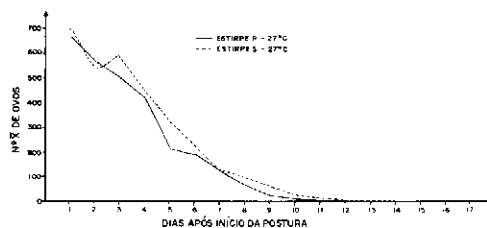
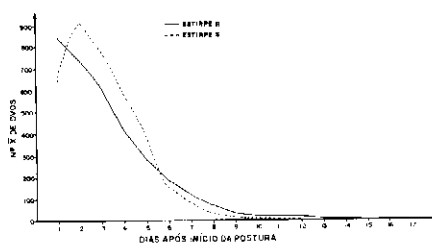
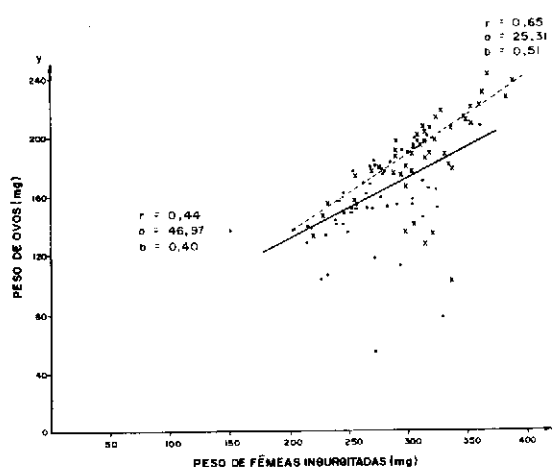
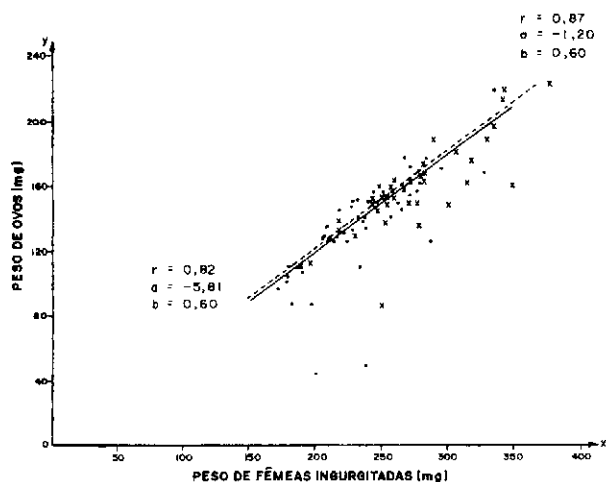


Fig. 3. Ritmo de postura diária de fêmeas de *Boophilus microplus* resistentes (—) e sensível (---) a carrapaticidas à temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$.

Fig. 4. Ritmo de postura diária de fêmeas de *Boophilus microplus* resistentes (—) e sensível (---) a carrapaticidas à temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$.

número posto por uma única fêmea foi de 1160 ovos (primeiro dia após início da postura), e o menor, dois ovos, igualmente, nos últimos dias de postura.

Após o pique ocorreu rápida redução da postura até ser atingido o sexto dia, passando a reduzir-se lentamente até o final da postura em ambas as estirpes (Fig. 3).

À temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$, o pique diário médio foi de 657,8 ovos (primeiro dia após início da postura) para a estirpe resistente; a quantidade máxima posta por uma fêmea foi de 1160 ovos (primeiro dia) e a mínima um ovo, também no final da postura. Para a estirpe sensível, registrou-se pique médio diário de 697,9 ovos (primeiro dia) e uma única fêmea foi capaz de realizar postura máxima de 1144 ovos e mínima de um ovo (Fig. 4).

O ritmo de postura apresentou semelhante padrão para as duas estirpes, em concordância com BENNETT (1974b); no

entanto, a redução se processou um pouco mais lentamente em comparação com a temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$.

Observou-se que cerca de 90% da postura média total ocorreu até o quinto dia para a estirpe resistente a $32 \pm 1^\circ\text{C}$. Na estirpe sensível a esta mesma temperatura e ambas as estirpes a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ atingiram os 90% da postura média no sexto dia após o início da postura. A característica de número máximo de ovos depositado nos primeiros dias de postura confirma observações anteriores (BENNETT, 1974a; DAVEY *et alii*, 1980).

Analisando os parâmetros peso da fêmea ingurgitada, número de ovos, período de pré-postura, período de postura e índice de eficiência reprodutiva, DAVEY *et alii* (1980) concluíram que a estirpe de *B. microplus* utilizada em seus estudos era biologicamente similar a estirpes encontradas em outras partes do mundo e de populações que previamente

existiram nos Estados Unidos, afirmando que isto parecia implicar que estes aspectos biológicos são muito estáveis em *B. microplus* através do mundo.

DAVEY *et alii* (1984), trabalhando com estirpe adaptada de laboratório e estirpes de diferentes áreas geográficas, com finalidade de determinar similaridades ou diferenças entre várias populações, afirmaram que as diferenças por eles observadas entre diversos parâmetros biológicos da fase não parasitária, não foram de magnitude suficiente para permitir conclusões a este respeito.

BENNETT (1974b) registrou semelhança de padrões de postura entre estirpes resistente e sensível, fato também observado no presente estudo, mesmo comparando-se o comportamento das duas estirpes com relação à variação de temperatura.

Assim sendo, não se pode afirmar, com a realização deste trabalho, que a biologia de *B. microplus* é alterada pela aquisição de resistência a carrapaticidas. No entanto, considerando-se a opinião de NOLAN (1990) a esse respeito, reconhece-se a necessidade de estudos mais extensos, envolvendo todo o ciclo biológico para se definir esta questão.

SUMMARY

This study was designed to investigate the possibility that the acquisition of resistance might cause, or result in, a change in biological parameters of *Boophilus microplus* by means of a comparison between biological parameters of the free-living phase of a acaricide-resistant strain of *B. microplus* (UFRRJ strain) and another acaricide-susceptible strain in laboratory. The experiments were carried out in incubators (BOD) at $27 \pm 1^\circ\text{C}$ and $32 \pm 1^\circ\text{C}$, with $80 \pm 10\%$ relative humidity. A number of 60 engorged females of each strain was used individually at each temperature. Although there were significant differences in parameters such as weight of engorged females, oviposition period, weight of eggs, and survival of engorged females between acaricide resistant and susceptible strains held at $27 \pm 1^\circ\text{C}$, oviposition performances and biological behaviour pattern were similar at both temperature conditions. These results showed that more detailed biological studies are necessary to define this question.

KEY-WORDS: *B. microplus*, ixodidae, biology, acaricide, resistance.

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). III. Oviposition pattern of acaricide resistant strain. *Acarologia*, 16(3): 394-396.
- DAVEY, R.B.; GARZA, J. Jr.; THOMPSON, G.D. & DRUMMOND, R.O. (1980). Ovipositional biology of the southern cattle tick, *Boophilus microplus* (Acar: 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* (Acar: Ixodidae) collected from different geographic areas. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 77: 1-5.
- 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.
- GLORIA, M.A.; DAEMON, E. & FACCINI, J.L.H. (1993). Observações preliminares para estudo comparativo da biologia da fase não parasitária de cepas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) resistente e sensível a carrapaticidas em laboratório. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, Anais, VIII, Londrina, PR, 1993.
- NAGAR, S.K. (1968). On the significance of the duration of pre- oviposition 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.
- NOLAN, J. (1990). Acaricide resistance in single and multi-host ticks and strategies for control. *Parasitologia*, 32: 145-153.
- ROHR, J. (1909). *Estudos sobre Ixódidas do Brasil*. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 220 p.
- SUTHERST, R.W.; WHARTON, R.H. & UTECH, K.B.W. (1978). Guide to studies on tick ecology. *CSIRO*, Australia. 59 p.

(Received 2 May 1994, Accepted 31 May 1994)