

## EFEITO DA IMERSÃO DE FÊMEAS INGURGITADAS DE *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) EM ÁGUA DESTILADA SOBRE OS PARÂMETROS BIOLÓGICOS LIGADOS À OVIPOSIÇÃO<sup>1</sup>

GABRIELLA L. LOUZADA<sup>2</sup>; ERIK DAEMON<sup>3</sup>

**ABSTRACT:-** LOUZADA, G.L.; DAEMON, E. [The effects of the immersion of engorged females of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) in distilled water upon the biological parameters related to oviposition.] Efeito da imersão de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em água destilada sobre os parâmetros biológicos ligados à oviposição. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 12, n. 3, p. 115-120, 2003. Departamento de Zoologia, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, 36036-330 Juiz de Fora, MG, Brazil. E-mail: erik@artnet.com.br

The aim of the present study was to verify the effects of the immersion time of engorged females of *B. microplus* upon the biological parameters related to oviposition, based on the use of different immersion periods. We have used 60 engorged females which had been previously weighted and separated in four groups of 15 individuals each, according to homogeneous weight. One of them was the control group and the others corresponded to the 24, 48 and 72- hour immersion in distilled water treatments. The females were kept in acclimatized greenhouses regulated to  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  and in relative humidity superior to 80%. From those that had been kept immersed for 24 hours, six have died without accomplishing oviposition. The same has happened to 10 individuals from the 48-hour group and to all of the females kept immersed for 72 hours. From five ovipositions of the 48-hour immersion treatment, only one was fertile. Among the groups, there has been relevant difference only concerning pre-oviposition period, total weight of eggs and Reproductive Efficient Index (IER). We have observed an increase in the pre-oviposition period after 24 hours of immersion and a negative effect over the weight of the eggs and the IER after 48 hours.

**KEY WORDS:** *Boophilus microplus*, ticks, immersion, distilled water, oviposition.

### RESUMO

O presente trabalho objetivou verificar o efeito do tempo de imersão de fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* sobre os parâmetros biológicos ligados à oviposição, sendo utilizados, para tanto, diferentes períodos de imersão. Foram utilizadas 60 fêmeas ingurgitadas, as quais foram pesadas e separadas em quatro grupos com pesos homogêneos, de 15 fêmeas cada, dos quais um grupo foi o controle e os outros corresponderam aos tratamentos

de 24, 48 e 72 horas de imersão em água destilada. As fêmeas foram mantidas em estufa climatizada regulada a  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa superior a 80%. Das fêmeas que ficaram imersas por 24 horas, seis morreram sem realizar postura, acontecendo o mesmo com dez fêmeas do grupo de 48 horas e com todas as fêmeas imersas por 72 horas. Das cinco posturas do tratamento de 48 horas de imersão, somente uma foi fértil. Entre os grupos houve diferença significativa apenas para período de pré-postura, peso total da massa de ovos e Índice de Eficiência Reprodutiva (IER). Foi constatado, a partir de 24 horas de imersão, aumento do período de pré-postura, e a partir de 48 horas, efeito negativo sobre o peso da massa de ovos e sobre o IER.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Boophilus microplus*, carrapatos, imersão, água destilada, oviposição.

<sup>1</sup>Trabalho realizado com o auxílio da CAPES.

<sup>2</sup>Mestrado em Ciências Biológicas/CEA, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, 36036-330 Juiz de Fora, MG. E-mail: gllouzada@hotmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Zoologia, ICB, UFJF, 36036-330 Juiz de Fora, MG. E-mail: erik@artnet.com.br

## INTRODUÇÃO

*Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) é um ixodídeo amplamente distribuído no território nacional, sendo reportado em pelo menos 95,6% dos municípios brasileiros (HORN, 1983). Parasita preferencialmente bovinos, podendo esporadicamente parasitar outros animais como eqüinos e ovinos (GONZALES, 1974). Utiliza apenas um hospedeiro por ciclo, apresentando uma fase de vida livre, a qual ocorre no solo, e outra parasitária.

Esta espécie tem uma grande importância devido aos inúmeros prejuízos causados à pecuária nacional (HORN, 1983), provocando nos animais perda de peso corporal devido à irritação e anorexia, lesões na pele que resultam na redução da qualidade do couro, propiciando o aparecimento de infecções secundárias, e a transmissão de agentes patogênicos (FRANCI et al., 1981), entre eles *Anaplasma marginale* Theiler, 1910, *Babesia bovis* (Babes, 1888) e *B. bigemina* (Smith & Kilborne, 1893).

Os estudos acerca da imersão de *B. microplus* em água foram iniciados por Legg (1930) seguido de Hall e Wilkinson (1960), quando estes verificaram o efeito da imersão dos ovos em condições naturais. Nos trabalhos subsequentes foram realizados em laboratório estudos que avaliaram os efeitos da imersão de fêmeas sobre a produção e viabilidade dos ovos (SUTHERST, 1969; BENNETT, 1974); estudos sobre os efeitos da imersão de fêmeas, ovos e larvas (SUTHERST, 1971; RACIOPPI; LOMBARDERO, 1984), sobre a viabilidade das larvas provenientes de condições de imersão (OLIVEIRA, 1978b); e estudos que avaliaram os efeitos da imersão de ovos e larvas (OLIVEIRA, 1978a; GAZETA et al., 1995).

De acordo com Campbell e Glines (1979), além de outros fatores ambientais, como temperatura ambiente e umidade relativa, as condições de maior ou menor alagamento do terreno exercem forte influência sobre a biologia dos ixodídeos. Dessa forma, o presente trabalho objetivou verificar, em laboratório, o efeito do tempo de imersão de fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* sobre os parâmetros biológicos ligados à oviposição, sendo utilizados, para tanto, diferentes períodos de imersão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Biologia e Ecologia de Carrapatos (LABEC), do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Ecologia Animal, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), no período de agosto a novembro de 2002. Fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* pertencentes a uma cepa sensível a carrapaticidas, naturalmente desprendidas de bovinos infestados artificialmente, foram obtidas no Campo Experimental da EMBRAPA – Gado de Leite, município de Coronel Pacheco, Zona da Mata de Minas Gerais.

## Experimento

Foram utilizadas 60 fêmeas ingurgitadas, as quais foram limpas com pincel de cerdas macias e pesadas em balança analítica. Após a pesagem, as fêmeas foram separadas em quatro grupos com pesos homogêneos, de 15 fêmeas cada, dos quais um foi o controle e os outros grupos corresponderam a tratamentos de 24, 48 e 72 horas de imersão em água destilada (tratamentos 1, 2 e 3). Os grupos foram preparados da seguinte forma: as fêmeas do grupo controle (0h) foram acondicionadas individualmente em placas de Petri (60 x 15mm) e identificadas devidamente de acordo com o peso e o grupo; as dos tratamentos foram imersas em 200ml de água destilada dentro de três beakers, cada grupo em um becker. Após as fêmeas dos tratamentos terem sido colocadas em imersão, todos os quatro grupos foram mantidos em estufa climatizada regulada a  $27 \pm 1^\circ \text{C}$  e umidade relativa superior a 80%. As fêmeas do grupo tratamento 1 foram retiradas da imersão após 24 horas, secas em papel de filtro, acondicionadas individualmente em placas de Petri (60 x 15mm) devidamente identificadas e recolocadas em estufa climatizada regulada a  $27 \pm 1^\circ \text{C}$  e umidade relativa superior a 80%. Foi realizado o mesmo procedimento para os tratamentos 2 e 3, após o tempo de imersão estabelecido para cada um. Após o início da postura, os ovos foram recolhidos diariamente, pesados e transferidos para seringas plásticas descartáveis previamente preparadas e tampadas com algodão, igualmente mantidas na estufa e identificadas. Este procedimento foi repetido até o final da postura. Foram anotadas as datas do início e final da postura de cada fêmea. As observações sobre início, término e porcentagem de eclosão das larvas foram feitas diariamente, no período da tarde.

Ao final da postura, as fêmeas de todos os grupos foram pesadas novamente, para fornecer a perda de peso durante a postura.

Foram analisados através da Análise de Variância (ANOVA) seguida de teste Tuckey-Kramer os parâmetros: período de pré-postura, período de postura, período de incubação dos ovos, peso total da massa de ovos, Índices de Eficiência Reprodutiva (IER) e Nutricional (IEN) (BENNETT, 1974), percentual de eclosão das larvas, período de eclosão das larvas e período de sobrevivência das larvas.

$$\text{IER} = \frac{\text{peso da massa de ovos} \times 100}{\text{peso inicial da fêmea}}$$

$$\text{IEN} = \frac{\text{peso da massa de ovos}}{\text{peso inicial da fêmea} - \text{peso final da fêmea}} \times 100$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso inicial das fêmeas antes da imersão não diferiu significativamente ( $P > 0,05$ ) entre os grupos (Tabela 1). No

Tabela 1. Peso médio inicial das fêmeas de *Boophilus microplus* imersas e não imersas em água destilada por diferentes períodos.

Tempo de imersão	Peso inicial das fêmeas (N=15)			
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
0h	170,18 <sup>a</sup>	29,29	104,50	261,80
24h	170,51 <sup>a</sup>	29,40	102,30	218,70
48h	168,81 <sup>a</sup>	29,30	110,40	216,30
72h	161,32 <sup>a</sup>	34,28	106,10	216,40

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si, a nível de 5% (Análise de Variância seguida de teste Tuckey-Kramer).

Tabela 2. Períodos de pré-postura (PPP), postura (PP) e incubação dos ovos das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* imersas e não imersas em água destilada por diferentes períodos.

Tempo de imersão	Parâmetro											
	PPP (dias)				PP (dias)				PI (dias)			
	Média N	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Média N	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Média N	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
0h	2,33 <sup>a</sup>	0,48 15	2,00	3,00	11,26 <sup>a</sup>	2,86 15	8,00	17,00	24,53 <sup>a</sup>	0,83 15	24,00	26,00
24h	3,55 <sup>b</sup>	0,52 9	3,00	4,00	10,88 <sup>a</sup>	2,26 9	7,00	14,00	23,66 <sup>a</sup>	1,22 9	22,00	25,00
48h	5,8 <sup>c</sup>	1,30 5	5,00	8,00	10,00 <sup>a</sup>	4,74 5	3,00	16,00	126,00 <sup>*</sup>	0 1	26,00	26,00
72h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si, a nível de 5% (Análise de Variância seguida de teste Tuckey-Kramer).

tratamento de 24 horas de imersão seis fêmeas morreram sem realizar postura, acontecendo o mesmo com dez fêmeas do grupo de 48 horas e com todas as fêmeas imersas por 72 horas. Portanto, este último grupo não foi utilizado na análise estatística. No experimento de Racioppi e Lombardero (1984) foi observado que das fêmeas ingurgitadas mantidas durante 24 horas em imersão, sem especificar a quantidade, apenas três realizaram posturas, morrendo as demais, e todas as fêmeas que ficaram imersas por 30h morreram sem ovipor. Já no estudo feito por Bennett (1974), após 48 horas de imersão todas as fêmeas morreram sem realizar postura. Pelos resultados apresentados no presente trabalho e pelos apresentados por Racioppi e Lombardero (1984), nota-se que a imersão a partir de 24 horas já tem algum efeito negativo sobre a sobrevivência das fêmeas ingurgitadas, sendo estes resultados mais expressivos a partir de 48 horas, uma vez que no presente trabalho e no de Bennett (1974), após este tempo foi observada a grande mortalidade de fêmeas.

Os períodos de pré-postura (PPP), postura (PP) e incubação (PI) estão apresentados na Tabela 2. Para o período de pré-postura houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os

grupos analisados, porém, para os períodos de postura e incubação não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ). Das cinco posturas do tratamento de 48 horas de imersão, somente uma foi fértil, portanto, este tratamento não foi utilizado na análise estatística para os períodos de incubação, de eclosão e sobrevivência das larvas e percentagem de eclosão. Sutherst (1971) observou que o período de pré-postura das fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* aumentou, principalmente após a imersão destas em água por 24 horas, sendo este período superior a 80 horas (superior a 3,33 dias), quando a imersão foi de até 24 horas, e superior a 100 horas (superior a 4,16 dias), quando o tempo de imersão foi de 48 horas. Os resul-

tados do presente trabalho concordam com os do referido autor, uma vez que o período de pré-postura também aumentou após o tempo de imersão ter sido aumentado de 24 para 48 horas, passando de uma média de 3,55 para 5,8 dias. Glória et al. (1993), estudando a biologia da fase não parasitária de *B. microplus* em condições de não imersão, observaram,

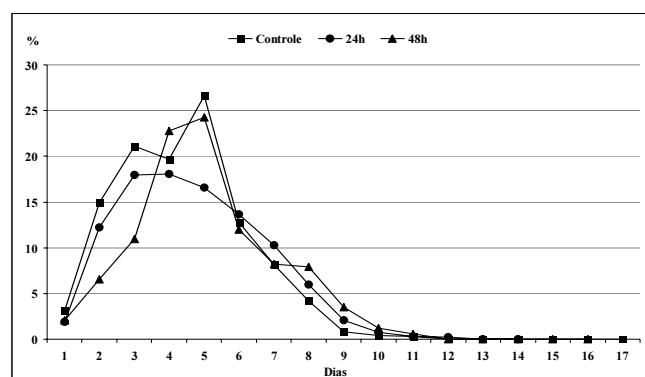


Figura 1. Ritmo médio diário de postura das fêmeas de *Boophilus microplus* imersas e não imersas em água destilada por diferentes períodos.

Tabela 3. Peso médio total da massa de ovos (mg) das fêmeas de *Boophilus microplus* imersas e não imersas em água destilada por diferentes períodos.

Tempo de imersão	Peso médio total da massa de ovos (mg)			
	Média (N)	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
0h	91,35 <sup>a</sup> 15	21,61	49,90	124,70
24h	77,02 <sup>ab</sup> 9	22,99	45,40	116,70
48h	40,84 <sup>b</sup> 5	22,82	6,20	70,20
72h	-	-	-	-

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si, a nível de 5% (Análise de Variância seguida de teste Tuckey-Kramer).

para 48 horas. No trabalho de Sutherst (1971), o peso total da massa de ovos diminuiu significativamente já a partir de imersão por 24 horas. Talvez esta diferença tenha ocorrido devido à origem dos carrapatos, podendo ter sido mais sensível a cepa utilizada por Sutherst (1971) do que a utilizada no presente trabalho.

Os Índices de Eficiência Reprodutiva (IER) e Nutricional (IEN) estão apresentados na Tabela 4. Com relação ao Índice de Eficiência Reprodutiva, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre o grupo de 48 horas de imersão e os demais grupos, sendo a maior média encontrada para o controle (53,44%). Observou-se diminuição do IER com o aumento do tempo de imersão de 24 para 48 horas. O Índice de Eficiência Nutricional não foi significativamente diferente ( $P > 0,05$ ), com a maior média sendo encontrada para o grupo de

Tabela 4. Índices de Eficiência Reprodutiva (IER) e Nutricional (IEN) das fêmeas de *Boophilus microplus* imersas e não imersas em água destilada por diferentes períodos.

Parâmetros		Tempo de imersão							
		0h	N	24h	N	48h	N	72h	N
IER (%)	Média	53,44 <sup>a</sup>	15	48,24 <sup>a</sup>	9	26,34 <sup>b</sup>	5	-	-
	DP	7,19		10,10		18,26			
	Limites	38,43 – 61,62		31,24 – 60,21		3,54 – 54,21			
IEN (%)	Média	82,82 <sup>a</sup>	15	83,19 <sup>a</sup>	9	61,14 <sup>a</sup>	5	-	-
	DP	4,54		4,35		25,04			
	Limites	69,59 – 88,32		74,06 – 87,72		33,69 – 88,08			

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si, a nível de 5% (Análise de Variância seguida de teste Tuckey-Kramer).

em uma estirpe sensível a carrapaticidas submetida à temperatura e umidade relativa similares às do presente trabalho, períodos de pré-postura, postura e incubação de 2,91, 12,36 e 25,12 dias, respectivamente. Estas médias são semelhantes às encontradas (Tabela 2) para todos os grupos, sendo apenas o período de pré-postura diferente para os tratamentos de 24 e 48 horas de imersão.

O ritmo médio diário de postura está representado na Figura 1. Os picos de postura ocorreram no quarto e quinto dias – quarto dia para o grupo de 24 horas e quinto dia para os grupos controle e 48 horas. A distribuição da postura seguiu um mesmo padrão entre os três grupos, ou seja, não houve alteração aparente do ritmo de postura após imersão e após o aumento do tempo de imersão.

O peso total da massa de ovos apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre alguns dos grupos analisados (Tabela 3), apesar de a diferença entre os grupos de 24 e 48 horas de imersão não ter sido significativa. Comparando-se os resultados do grupo controle com os resultados do grupo de 48 horas de imersão, pode-se observar uma queda na produção de ovos quando o tempo de imersão foi aumentado de zero

24 horas. Bennett (1974) encontrou em seu estudo, redução significativa tanto do IER quanto do IEN, após o aumento do tempo de imersão de 24 para 48 horas. No estudo de Glória et al. (1993) foram encontrados, respectivamente, IER e IEN médios de 58,18% e 78,70%. Os índices encontrados no presente estudo são similares a tais índices, com exceção do grupo de 48 horas de imersão, para o IER, o qual foi de 26,34%. Embora as fêmeas tenham perdido peso, este não foi totalmente convertido em ovos, possivelmente porque as fêmeas utilizaram energia metabólica para suplantarem efeitos deletérios do processo de imersão.

A percentagem de eclosão e os períodos de eclosão e sobrevivência das larvas não foram significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ) entre os grupos analisados (Tabela 5). Glória et al. (1993) encontraram uma percentagem de eclosão de 100% porém, em tal estudo, os períodos de eclosão e sobrevivência das larvas não foram analisados. No presente trabalho, a maior média da percentagem de eclosão foi 74%, a qual foi observada no grupo controle. Em todos os grupos, o maior percentual de eclosão foi 95%.

Estudos de imersão, não só com *B. microplus* mas tam-

Tabela 5. Percentagem de eclosão e períodos de eclosão (PE) e de sobrevivência das larvas (PS) provenientes de fêmeas de *Boophilus microplus* imersas e não imersas em água destilada por diferentes períodos.

Parâmetros		Tempo de imersão							
		0h	N	24h	N	48h	N	72h	N
Eclosão (%)	Média	74,00 <sup>a</sup>	15	72,77 <sup>a</sup>	9	5,00 <sup>b</sup>	1		
	DP	31,35		29,38		0		-	-
	Limites	5,00 – 95,00		10,00 – 95,00		5,00 – 5,00			
PE (dias)	Média	7,8 <sup>a</sup>	15	8,00 <sup>a</sup>	9	11,00 <sup>a</sup>	1		
	DP	3,82		1,87		0		-	-
	Limites	1,00 – 13,00		5,00 – 10,00		11,00 – 11,00			
PS (dias)	Média	75,53 <sup>a</sup>	15	87,22 <sup>a</sup>	9	58,00 <sup>a</sup>	1		
	DP	18,71		7,77		0		-	-
	Limites	32,00 – 93,00		75,00 – 96,00		58,00 – 58,00			

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si, a nível de 5% (Análise de Variância seguida de teste Tuckey-Kramer).

bém com outras espécies de ixodídeos, são necessários no Brasil, uma vez que na literatura a maior parte dos trabalhos são estrangeiros e os dados obtidos de tais trabalhos não podem ser plenamente utilizados para a aplicação de métodos de controle no Brasil, pois as condições ambientais são diferentes de um local para outro e essas condições têm influência sobre a biologia desses animais.

Com exceção do período de pré-postura, o qual foi prolongado após imersão por 24 horas, o processo de oviposição e o desenvolvimento dos ovos não foram afetados pelo tempo de imersão das fêmeas ingurgitadas, mantidas imersas por este período.

A imersão por 48 horas teve influência negativa sobre a produção de ovos e sobre a capacidade das fêmeas converterem o seu peso em ovos; dessa forma, pode-se supor que em condições de alagamento, fêmeas imersas por 48h podem deixar uma prole menor do que deixariam em condições normais.

Apesar de não ter sido feita análise estatística a respeito do efeito do tempo de imersão sobre a sobrevivência das fêmeas, foi observado que maior foi o número de fêmeas mortas quanto maior o tempo de imersão. Levando-se em conta que apenas um terço das fêmeas sobreviveram após 48 horas de imersão, é possível que este período seja um fator limitante para populações de *B. microplus*, em condições de alagamento.

**Agradecimentos:-** Agradecemos ao Dr. John Furlong e à EMBRAPA – Gado de Leite de Coronel Pacheco, MG, pelos carrapatos cedidos e utilizados neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BENETT, G.H. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae) I. Influence of temperature, humidity and light. *Acarologia*, v. 16, n. 2, p. 250-257, 1974.
- CAMPBELL, A.; GLINES, M.V. Development, survival and oviposition of the rabbit tick, *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard) (Acari: Ixodidae), at constant temperatures. *Journal of Parasitology*, v. 65, n. 5, p. 777-782, 1979.
- FRANCI, M.; CURY, R.M.; MACHADO, M.B. O *Boophilus microplus* e seu controle em banhos de imersão e pulverização. *Hora Veterinária*, v. 1, p. 43-47, 1981.
- GAZETA, G.S.; ROCHA, G.C.; CAVALCANTI, P.L.; CAIAFFA, R.M.; SERRA-FREIRE, N.M. Comportamento de teleóginas e ovos de *Amblyomma cajennense*, *Anocentor nitens* e *Boophilus microplus* em imersão. *Entomologia e Vectores*, v. 2, n. 6, p. 145-150, 1995.
- GLÓRIA, M.A.; FACCINI, J.L.H.; DAEMON, E.; GRISI, L. Biologia comparativa da fase não parasitária de estirpes de *Boophilus microplus* (Can., 1887) resistente e sensível a carrapaticidas em condições de laboratório. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 2, n. 2, p. 79-84, 1993.
- GONZALES, J.C. O controle do carrapato dos bovinos. Porto Alegre: Sulina, 1974. 103 p.
- HALL, W.T.K.; WILKINSON, P.R. Observations on survival of cattle tick, *Boophilus microplus* (Can.) in North Queensland. *Journal of Agricultural Science*, v. 17, p. 91-96, 1960.
- HORN, S.C. Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos. *Boletim de Defesa Sanitária Animal*, nº especial, 2 ed., Brasília: Ministério da Agricultura, 1983.
- LEGG, J. Some observations on the life history of the cattle tick *Boophilus australis*. *Proceedings of the Royal Society of Queensland*, v. 41, n. 8, p. 121-132, 1930.
- OLIVEIRA, G.P. Comportamento de ovos e larvas de *Boophilus microplus* (Can.) (Acarina: Ixodidae) em condições de imersão e de ambiente. *Científica*, v. 6, n. 2, p. 295-305, 1978a.

- OLIVEIRA, G.P. Viabilidade das larvas de *Boophilus microplus* (Can.) (Acarina: Ixodidae) provenientes de imersão em água. *Científica*, v. 6, n. 2, p. 307-311, 1978b.
- RACIOPPI, O.; LOMBARDERO, O.J. Comportamiento de los desoves y larvas de *Boophilus microplus* en immersion. Buenos Aires. *Veterinaria Argentina*, v. 1, n. 16, p. 576-581, 1984.
- SUTHERST, R.W. The precise estimation of the effects of extrinsic factors on the egg production and egg hatch rates of ixodid ticks. *Parasitology*, v. 59, p. 305-310, 1969.
- SUTHERST, R.W. An experimental investigation into the effects of flooding on the ixodid tick *Boophilus microplus* (Canestrini). *Oecologia*, v. 6, p. 208-222. 1971.

Recebido em 28 de outubro de 2003.

Aceito para publicação em 30 de dezembro de 2003.