ESTUDO ECOLÓGICO DA FASE NÃO PARASÍTICA DO *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina, Ixodidae) NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO [1]

GILSON PEREIRA DE OLIVEIRA [2], RÔMULO DE PAULA COSTA [3], RUBENS PINTO DE MELLO [4] e CARLOS ALBERTO MENEGUELLI [5]

(Com 1 figura no texto)

Sinopse

O trabalho foi realizado no município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, objetivando o estudo do comportamento ecológico da fase não parasítica do carrapato de bovinos (*Boophilus microplus*), durante os anos de 1971 e 1972.

Fêmeas ingurgitadas, após destacarem-se dos bovinos, foram mantidas em gaiolas individuais, medindo 4,5 x 1,5 cm, colocadas à superfície e à profundidade de 2 cm no solo. Para a obtenção dessas fêmeas, partiu-se de larvas criadas em laboratório, que após 2 a 3 semanas foram colocadas em bovinos estabulados, isentos de qualquer carrapaticida.

Os dados meteorológicos foram computados diretamente na área onde se processou o experimento, obedecendo aos horários das observações internacionais.

Dos valores encontrados observou-se que a mortalidade das fêmeas à profundidade de 2 cm do solo, foi influenciada somente pela temperatura mínima do ar, enquanto que as da superfície, pela temperatura média e mínima do ar, precipitação e temperatura da relva. A percentagem de ovoposturas inférteis foi independente das condições climáticas.

A eclodibilidade por postura à 2 cm de profundidade, correlacionou-se com as temperaturas média e mínima do ar.

O número médio de ovos por postura variou de 813 a 2.990, não sendo correlacionado com os elementos meteorológicos; enquanto, o número médio de ovos por dia à 2 cm de profundidade variou de 29 a 137, sendo altamente influenciado pelas condições climáticas, à exceção da umidade relativa do ar.

O período de pré-oviposição variou de um mínimo de 2,3 dias a um máximo de 6,6 dias, tanto para as fêmeas mantidas à superfície como à profundidade de 2 cm. Para o período de oviposição, a variação foi de um mínimo de 16,9, a um máximo de 36,5 dias, para as duas exposições. Por último, para o período entre a queda da fêmea ingurgitada e a eclosão total dos ovos, houve uma variação de 30,5 à 60,2 dias, também para ambas as exposições.

Todos os períodos da fase não parasítica foram altamente influenciados pelas condições climáticas, à exceção da umidade relativa do ar, mostrando-se mais curtos nos meses de temperatura mais elevada e mais longos nos meses de temperatura mais baixa.

INTRODUÇÃO

No estudo da biologia do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) tomamos como base para o nosso trabalho as literaturas australiana e argentina.

LEGG (1930), em condições de laboratório, estudando a duração das fases não parasíticas

[1] Trabalho realizado na Seção de Parasitologia Animal do Instituto de Pesquisa Agropecuária Centro Sul (IPEACS).

[2] Médico Veterinário, Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

[3] Médico Veterinário, Coordenador das Pesquisas Zoopatológicas do Instituto de Pesquisa Agropecuária Centro Sul (IPEACS) e Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

[4] Médico Veterinário da Seção de Parasitologia Animal do IPEACS e Professor Assistente de Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

[5] Engenheiro Agrônomo da Seção de Estatística Experimental e Análise Econômica do IPEACS e Pesquisador Assistente, bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

Arq. Univ. Fed. Rur., Rio de Janeiro, 4(1):1-10, 1974

BIBLIOTECA

e parasíticas da espécie, em Quensland, encontrou para os períodos de pré-oviposição, oviposição e incubação, o mínimo de 2, 5 e 15 dias, no verão, e o máximo de 12, 30 e 55 dias, no inverno, respectivamente. No conjunto de 120 fêmeas, o número máximo de ovos depositados foi de 4.269, o mínimo de 1.673 e o maior número de ovos por dia, 731.

GELORMINE (1940), em temperatura controlada, pesquisando os efeitos da temperatura e umidade sobre as fêmeas do *B. microplus*, na Argentina, constatou que 100% delas realizaram postura na faixa de 20 a 40°C de temperatura e 78 a 97% de umidade relativa do ar; 35%, de 0 a 19°C e 48 a 97% de umidade. À temperatura de 32 a 33°C com umidade de 36 a 88%, o período de pré-oviposição variou de 4 a 25 dias, enquanto que este mesmo período foi de 44 dias, em temperatura de 0 a 25°C e umidade de 48 a 98%. O número máximo de ovos por postura em 24 horas foi de 750 à 38°C e 80 à 95% de umidade, enquanto que à temperatura de 17 a 26°C e 78 a 100% de umidade foi observado o maior número de ovos depositado por fêmeas, 3.230.

HITCHCOCK (1955) estudou os efeitos da temperatura e umidade sobre o estágio não parasítico de *B. microplus* em laboratório, obtendo os seguintes resultados: a) período de pré-oviposição de 19 a 39 dias à temperatura de 15 — 15,5°C de 2 a 3 dias à 31,1°C; b) período de oviposição de 44 dias à 15°C e 4 dias à 38,8°C, não havendo influência com a variação da umidade relativa do ar; c) o número máximo de ovos depositado pela fêmea foi de 2.496 à 23,8°C e o máximo por dia, 197 à 33,3°C, não sendo influenciados pela umidade relativa; d) o período de desenvolvimento dos ovos variou de 146 dias à 16,6°C para 14 à 36,1°C e o máximo de eclosão ocorreu entre às temperaturas de 29,4 e 35°C, e umidade relativa acima de 95%.

SNOWBALL (1957), em trabalhos realizados em condições naturais de campo, Austrália, estudou o ciclo não parasítico de *B. microplus* e observou que a densidade de população é alta no verão e outono, e baixa no inverno e primavera. Verificou, ainda, que as fêmeas engurgitadas expostas nas pastagens entre abril e julho, não produziram larvas e que esta falha na reprodução, combinada com a morte da larva e o período prolongado de desenvolvimento do ovo, reduziu, à níveis muito baixos, a população de larvas que iria infestar os bovinos durante os meses de agosto a outubro, havendo uma tendência para progênies expostas no fim do inverno e início da primavera eclodirem ao mesmo tempo no final da primavera, existindo, portanto, um sincronismo de eclosão, provavelmente responsável pelo "spring rise" na densidade de população de carrapatos sobre os bovinos. O período de pré-oviposição variou inversamente com a temperatura, quando abaixo de 20 °C, e permaneceu em torno de 6 dias, quando acima de 20 °C à 2,54 cm de profundidade do solo. O período mais longo observado foi de 40 dias e o mais curto de 3 dias.

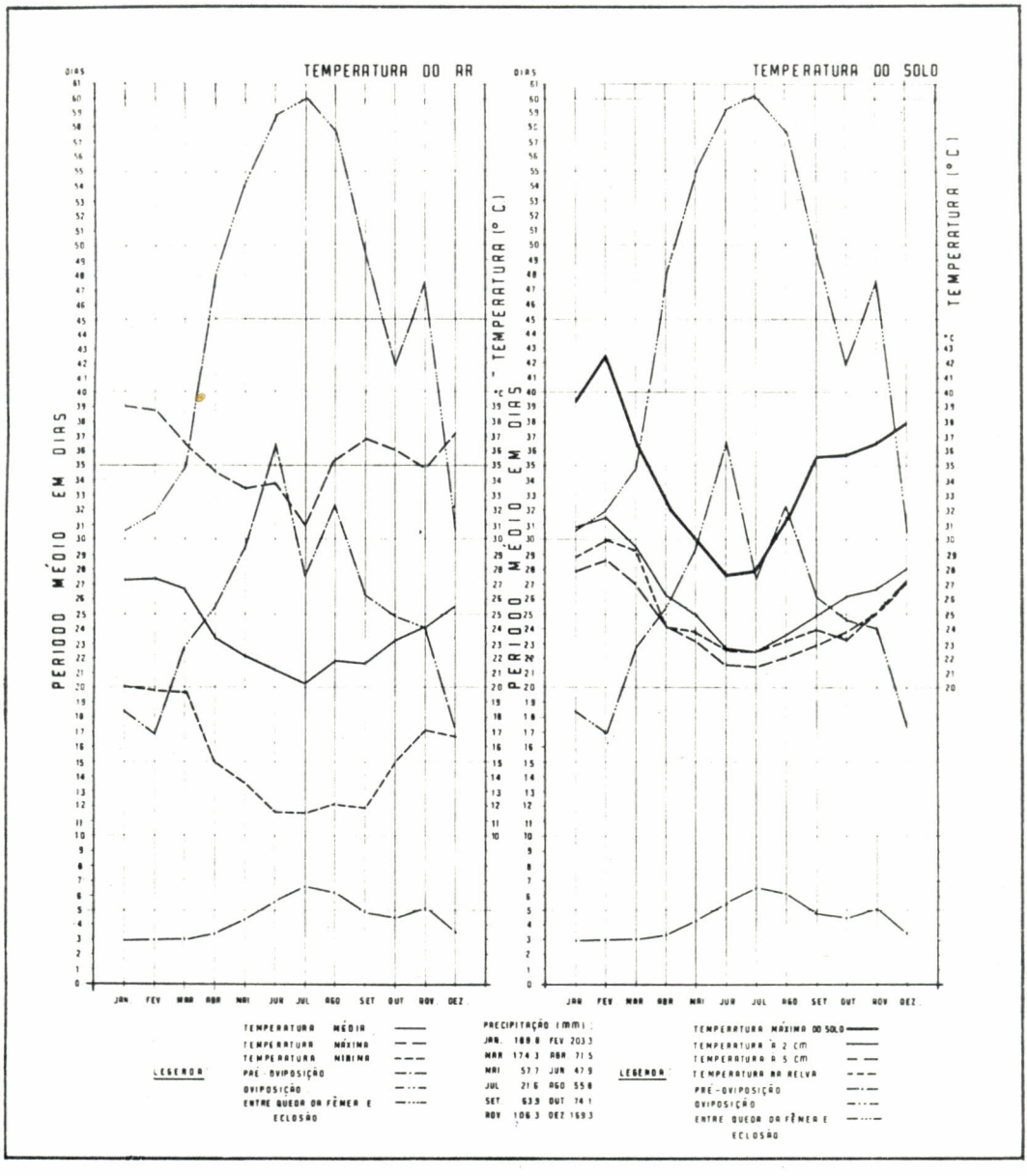
HARLEY (1966) investigou, durante cinco anos, a sobrevivência de *B. microplus* em sua fase não parasítica e em condições climáticas diversas, sem considerar, entretanto, os períodos de pré-oviposição e de desenvolvimento dos ovos, estudando, apenas, o período denominado de pré-eclosão. Relacionando este período com a mudança de temperatura nas estações do ano, encontrou, para o verão, menos de 4 semanas e para a metade do inverno, mais de 13. A eclosão foi registrada mensalmente, porém, durante os meses mais secos, muitos dos carrapatos expostos falharam na postura.

No Brasil, ROHR (1909), em condições ambientais controladas, constatou que o período de pré-oviposição foi mais longo à medida que baixava a temperatura. De 19,9 à 23,4 °C, este período foi de 2 a 6 dias, e, de oviposição de 2 a 21 dias, na temperatura de 21,1 à 23 °C. A quantidade de ovos por postura variou de 1.529 a 3.046, enquanto que o número de ovos por dia foi altamente influenciado pela temperatura, sendo o máximo obtido, 598 ovos à 22,8 °C.

Como a bibliografia brasileira especializada é restrita aos estudos de ROHR (1909), resolveu-se realizar este experimento com o objetivo de estudar a fase não parasítica do *B. microplus* em nossas condições, tomando como base os resultados acima referidos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Baixada Fluminense, município de Itaguaí, a uma altitude de 33 metros, latitude de 22° 45' e longitude de 43° 41'; clima tropical de inverno seco e verão muito quente, com alta precipitação pluviométrica, durante os anos de 1971 e 1972.



Condições para exposição de campo

Foi utilizada uma área anexa ao Posto de Climatologia Agrícola do Instituto de Pesquisas Agropecuária do Centro Sul (IPEACS), com 112 m², ligeiramente declivosa, solo série "Ecologia Arenosa", pH 5,8, coberta por capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), capim Angola (*Brachiaria mutica*) e capim Favorito (*Rhynchelytrum roseum*).

Obtenção das fêmeas ingurgitadas

Larvas de duas e três semanas de idade, criadas em laboratório, foram colocadas em bovinos isentos de qualquer resíduo de carrapaticida, mantidos em regime de estabulação. Após a queda das fêmeas ingurgitadas, estas eram sistematicamente recolhidas pela manhã e levadas ao laboratório para exame individual.

As de boas condições vitais eram aproveitadas e divididas em dois grupos: um para experimentação à campo e outro para obtenção de novas larvas para posterior passagem em bovinos.

As fêmeas ingurgitadas foram colocadas, individualmente, em gaiolas de arame com 39 malhas por centímetros linear, de formato cilíndrico, medindo 4,5 cm de comprimento por 1,5 cm de diâmetro, fechadas nas extremidades com rolhas de borracha n.º 16. Este método é semelhante àqueles utilizados por SNOWBALL (1957), WILKINSON & WILSON (1959) e HARLEY (1966).

Durante 2 anos colocou-se, semanalmente, grupos de 24 gaiolas com fêmeas ingurgitadas, sendo 12 em posição horizontal na superfície do solo e 12 verticalmente, em orifícios de diâmetro aproximado ao da gaiola e à profundidade para que a fêmea ingurgitada permanecesse a 2 cm da superfície do solo.

As teleóginas eram observadas diariamente com lupa binocular (visor ótico) com aumento 2x, evitando-se movimentos bruscos.

Completada a oviposição, no laboratório, era efetuada a pesagem e contagem dos ovos, sendo partes destes (20 mg) devolvidas ao campo, onde permaneciam até a eclosão total.

Das observações foram registrados os seguintes dados:

1. Percentagem de mortalidade de fêmeas ingurgitadas.
2. Percentagem de ovos férteis e inférteis.
3. Percentagem de eclodibilidade.
4. Número médio de ovos por dia.
5. Período de pré-oviposição.
6. Período de oviposição.
7. Período entre queda da fêmea e eclosão total dos ovos.

Observações meteorológicas

Na área experimental, foram instalados geotermômetros de 2 cm, com o bulbo inserido verticalmente no solo, e um termômetro de superfície (relva). Além desses instrumentos foi montado, ainda, um abrigo meteorológico de segunda classe, ao nível do solo, contendo um psicrômetro cuja parte sensível permanecia à 20 cm do solo e um termohigrógrafo à 5 cm de altura. A precipitação pluviométrica foi obtida através de um pluviômetro "Ville de Paris" à 1,50 m de altura. As observações meteorológicas obedeceram ao horário internacional de 12,00, 18,00 e 24,00 horas TMG (Quadro 1).

QUADRO I

Médias dos dados meteorológicos obtidos nos anos de 1971 e 1972 no local do experimento

Meses	Temperatura do ar (°C)			Umidade relativa (%)	Precipitação (mm)	Temperatura média do solo a 2 cm de prof. (°C)	Temperatura média na superfície (relva) do solo (°C)	Temperatura máxima do solo a 2 cm de prof. (°C)
	Média	Máxima	Mínima					
Janeiro	27,3	39,0	20,0	72	189,8	30,8	28,8	39,4
Fevereiro	27,4	38,7	19,8	75	203,3	31,5	29,9	42,7
Março	26,7	36,7	19,7	79	174,3	29,6	29,4	36,7
Abril	23,3	34,6	15,0	82	71,5	26,3	24,1	32,4
Maio	22,1	33,5	13,5	77	57,7	25,0	23,8	30,0
Junho	21,1	33,9	11,6	75	47,9	22,6	22,5	27,7
Julho	20,3	30,9	11,6	75	21,6	22,5	22,4	27,8
Agosto	21,8	35,5	12,1	76	55,8	23,6	23,3	31,4
Setembro	21,6	36,8	11,9	76	63,9	24,9	24,0	35,7
Outubro	23,2	36,1	15,1	81	74,1	26,2	23,3	35,8
Novembro	24,0	34,9	17,1	82	106,3	26,7	25,2	36,6
Dezembro	25,4	37,1	16,6	80	169,3	29,1	27,2	38,0

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao estudo do comportamento de *B. microplus* na fase não parasítica, em função das condições climáticas, são apresentados a seguir.

1 — *Percentagem de mortalidade:*

Para as fêmeas mantidas à superfície, a percentagem de mortalidade foi maior nos meses de fevereiro e março, estando correlacionada com as temperaturas média e mínima do ar, precipitação e temperatura na superfície do solo. Para as fêmeas mantidas em profundidade verificou-se maior mortalidade nos meses de julho, agosto e setembro, havendo correlação com a temperatura mínima do ar. (Quadros 2, 3 e 4).

2 — *Percentagem dos ovos férteis e inférteis:*

O aparecimento de ovoposturas inférteis foi independente das condições climáticas, dando a entender que, provavelmente, a natureza deste fenômeno é puramente biológica.

3 — *Eclodibilidade por postura:*

À profundidade de 2 cm, correlacionou-se com as temperaturas média e mínima do ar, mostrando, pela equação de regressão, que devemos esperar aumento, respectivamente, de 2,945 e 2,272% na eclodibilidade, com a elevação de 1 °C nas temperaturas citadas. Entretanto, para aquelas mantidas à superfície não houve correlação com nenhum dos elementos climáticos. (Quadros 2, 3 e 4).

QUADRO II

Valores relativos às fases não parasíticas do B. microplus, *distribuídos nos meses do ano*

Meses	Mortalidade (%) das fêmeas		Ovoposturas inférteis (%)		Eclodibilidade/ postura (%)		Número médio de ovos/postura		Número médio de ovos/dia	
	Sup.	Prof.	Sup.	Prof.	Sup.	Prof.	Sup.	Prof.	Sup.	Prof.
Janeiro	13,8	4,1	15,2	4,1	35,3	59,6	1.608	2.513	89	137
Fevereiro	38,6	10,2	4,5	8,5	47,8	62,5	1.057	1.965	33	116
Março	40,5	0,0	2,9	0,1	12,9	82,3	931	2.975	42	130
Abril	6,2	6,2	5,2	1,0	64,1	56,0	2.647	2,990	105	117
Maio	10,5	9,4	2,3	3,5	58,9	58,0	2.583	2.587	89	87
Junho	0,0	10,0	0,0	5,0	80,4	53,9	1.342	1.346	36	36
Julho	13,1	13,1	5,0	3,5	31,4	41,4	813	814	29	29
Agosto	10,5	17,5	10,5	3,5	30,4	54,1	2.170	2.279	68	86
Setembro	6,8	10,4	3,1	2,0	40,1	40,8	2.237	2.209	88	84
Outubro	4,1	4,1	0,0	1,0	63,4	76,2	2,138	1.920	86	77
Novembro	2,7	5,4	16,6	6,9	56,4	51,5	1.785	2,207	78	91
Dezembro	1,6	11,6	5,8	6,7	46,4	60,6	2,553	2.376	135	137

Sup. — gaiolas colocadas na superfície do solo e Prof. — na profundidade de 2 cm.

A percentagem de eclodibilidade foi maior no mês de março e menor no mês de setembro. (Quadro 2).

4 — *Número de ovos por dia:*

Foi altamente influenciado pelas condições climáticas, para as fêmeas mantidas à 2 cm de profundidade, não tendo havido correlação apenas com a umidade relativa. Nos meses de janeiro, fevereiro e março o número médio de ovos por dia foi maior para as fêmeas colocadas na profundidade, e nos meses mais frios houve pequena diferença entre as colocadas na superfície e na profundidade (Quadros 2, 3 e 4). Esses resultados são concordantes com os de ROHR (1909), em que o número médio de ovos por dia foi altamente influenciado pela temperatura. GELORMINE (1940), estudando os efeitos da temperatura e umidade sobre as fêmeas, encontrou o máximo de ovos depositados por dia à 38°C e 80 à 95% de umi-

QUADRO III

Equações de regressão e coeficientes de correlação entre os valores constantes do Quadro 2 e os dados meteorológicos à 2 cm de profundidade do solo

	Mortalidade (%)		Ovos inférteis/postura (%)		Eclodibilidade/postura (%)		Número médio de ovos por postura		Número médio de ovos por dia	
	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r
Temperatura média do ar	y = 32,775 — 1,025x	—0,536	y = —28,643 + 1,530x	0,662*	y = —11,671 + 2,945x	0,606*	y = — 901,647 + 130,191x	0,517	y = —197,124 + 12,289x	0,852**
Temperatura máxima	y = 31,417 — 0,643x	—0,308	y = —50,111 + 1.619x	0,643*	y = —23,150 + 2,279x	0,430	y = —2.604,243 + 134,281x	0,489	y = —340,262 + 12,182x	0,775**
Temperatura mínima	y = 22,621 — 0,921x	—0,639*	y = — 9,413 + 1,109x	0,636*	y = —23,239 + 2,272x	0,619*	y = — 741,254 + 93,942x	0,494	y = — 39,097 + 8,675x	0,796**
Umidade relativa	y = 46,707 — 0,493x	—0,336	y = —90,051 — 1,064x	0,600*	y = —30,662 + 1,145x	0,306	y = —3.446,849 + 72,526x	0,375	y = — 60,741 + 2,073x	0,187
Precipitação	y = 11,691 — 0,031x	—0,421	y = — 1,620 + 0,058x	0,644*	y = —47,780 + 0,100x	0,526	y = 1.736,579 + 4,323x	0,439	y = 45,938 + 0,466x	0,826**
Temperatura do solo (2cm)	y = 29,434 — 0,786x	—0,511	y = —25,191 + 1,234x	0,662*	y = 0,507 + 2,167x	0,553	y = — 621,976 + 105,525x	0,520	y = —174,294 + 10,096x	0,868**
Temperatura na superfície (relva)	y = 27,924 — 0,767x	—0,444	y = —25,863 + 1,321x	0,634*	y = 1,272 + 2,243x	0,511	y = — 488,171 + 105,423x	0,464	y = —172,528 + 10,521x	0,808**
Temperatura máxima do solo (2cm)	y = 21,857 — 0,387x	—0,382	y = —17,640 + 0,731x	0,596*	y = 22,041 + 1,044x	0,404	y = 317,285 + 54,015x	0,404	y = —108,969 + 5,878x	0,768**

QUADRO IV

Equações de regressão e coeficiente de correlação entre os valores constantes do Quadro 2, e os dados meteorológicos à superfície do solo.

	Mortalidade (%)		Ovos inférteis/postura (%)		Eclodibilidade/postura (%)		Número médio de ovos por postura		Número médio de ovos por dia	
	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r
Temperatura média do ar	y = —64,272 + 3,236x	0,597*	y = —18,928 + 1,181x	0,488	y = 103,561 — 2,376x	—0,317	y = 3.077,648 — 53,019x	—0,197	y = 37.476 + 1,507x	0,114
Temperatura máxima	y = —65,402 + 2,182x	0,368	y = —28,560 + 1,055x	0,400	y = 113,583 — 1,860x	—0,228	y = 1.323,704 + 13,981x	0,044	y = — 60,701 + 3,756	0,262
Temperatura mínima	y = —25,199 + 2,450x	0,599*	y = — 4,881 + 0,908x	0,497	y = 73,602 — 1,716x	—0,304	y = 2.617,261 — 51,866x	—0,254	y = 63,905 + 0,604x	0,054
Umidade relativa	y = 91,338 — 1,019x	0,244	y = 88,788 —1,029x	0,554	y = -68,029 + 1,488x	0,258	y = —5.206,862 + 90,695x	0,440	y = —271,864 + 4,452x	0,440
Precipitação	y = — 0,297 + 0,123x	0,580*	y = 4,408 + 0,045x	0,476	y = 57,586 — 0,100x	—0,342	y = 2.063,539 — 2,346x	—0,223	y = 67,504 + 0,055x	0,104
Temperatura do solo (2cm)	y = —53,969 + 2,497x	0,571	y = —14,257 + 0,877x	0,450	y = 94,817 — 1,789x	—0,296	y = 2.529,505 — 26.632x	—0,122	y = 19,423 + 2,023x	0,189
Temperatura na superfície (relva)	y = —76,144 + 3,495x	0,715**	y = —16,435 + 1,006x	0,461	y = 125,114 — 3,073x	—0,456	y = 3.720,665 — 74,972x	—0,309	y = 74,533 — 0,054x	—0,000
Temperatura máxima do solo (2cm)	y = —32,677 + 1,305x	0,453	y = — 5,697 + 0,427x	0,333	y = 83,877 — 1,050x	—0,266	y = 2.122,945 — 8,719x	—0,054	y = 20,623 + 1.522	0,216

dade, enquanto que o máximo de ovos por postura foi observado na faixa de 17 à 26 °C e 78 à 100% de umidade. Já HITCHCOCK (1955) observou um máximo de ovos depositados por dia à 33,3 °C e o máximo por postura à 23,8 °C, ambos sem serem influenciados pela umidade relativa do ar, concordando mais uma vez com os nossos resultados que também não foram influenciados pela umidade relativa do ar.

5 — *Período de pré-oviposição:*

Este período variou de 2,3 à 6,6 dias e foi altamente influenciado pelas condições meteorológicas, tanto para as fêmeas mantidas na superfície, quanto na profundidade de 2 cm do solo, com exceção da umidade relativa. Foi menor nos meses quentes: dezembro, janeiro, fevereiro e março, e maior nos meses frios: maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro (Quadro 5), variando inversamente com a temperatura do ar, como pode ser observado no Gráfico 1. ROHR (1909), em condições ambientais controladas, observou que esse período aumentava à medida que baixava a temperatura. LEGG (1930) registrou que o período de pré-oviposição foi mínimo no verão e máximo no inverno e, ainda, HITCHCOCK (1955), pesquisando em condições de laboratório, observou que esse período variou de 19 a 39 dias à temperatura de 15-15,5 °C e de 2 a 3 dias à 36,1 °C. SNOWBALL (1957), em condições naturais de campo, observou que o mesmo variou inversamente com a temperatura; quando abaixo de 20 °C, permaneceu em torno de 6 dias; quando acima de 20 °C à 2,54 cm de profundidade do solo, variou o período de um mínimo de 3 dias a um máximo de 40.

Concordando novamente com os resultados de HITCHCOCK (1955), não foi encontrada influência da umidade relativa do ar sobre o período de pré-oviposição. Observou-se ainda uma correlação negativa com a precipitação mensal, temperatura do solo à 2 cm, à superfície, e temperatura máxima à 2 cm de profundidade (Quadros 6 e 7).

6 — *Período de oviposição:*

Variando de 16,9 a 36,5 dias, o período de oviposição obtido com as fêmeas mantidas tanto na superfície como a 2 cm de profundidade do solo, foi altamente correlacionado com a temperatura média do ar, aumentado com a diminuição da mesma (Gráfico 1 e Quadros 6 e 7). ROHR (1909) menciona que a oviposição variou de 2 a 21 dias na faixa de 21,1 à 23,0 °C de temperatura; LEGG (1930) constatou um período mínimo de 5 dias no verão e 30 no inverno, em condições de laboratório; HITCHCOCK (1955) encontrou na temperatura de 15 °C, um período máximo de 44 dias e um mínimo de 4 dias à 38,8 °C, não havendo influência da variação de umidade relativa do ar, resultados também confirmados pelo presente trabalho, onde a ovipostura foi independente da umidade relativa do ar. Foi observada, ainda, uma variação inversa da oviposição com a precipitação mensal e temperaturas do solo à 2 cm, superfície do solo, e temperatura máxima à 2 cm de profundidade do solo (Gráfico 2 e Quadros 6 e 7).

O período mais longo da oviposição ocorreu no mês de junho e o mais curto no mês de fevereiro, não havendo, praticamente, diferença entre as fêmeas colocadas na superfície e na profundidade. (Quadro 5).

7 — *Período entre queda da fêmea e eclosão total dos ovos:*

Finalmente, o período que vai desde a queda da fêmea ingurgitada até a eclosão total dos ovos foi no mínimo de 30,5 e no máximo de 60,2 dias, nos dois tipos de exposição no campo. Este período também variou inversamente com a temperatura do ar (Gráfico 1 e Quadros 6 e 7). Como nos demais períodos estudados, não foi observada influência de umidade relativa do ar e houve uma variação inversa com a precipitação e temperatura do solo (Gráfico 2 e Quadros 6 e 7).

HARLEY (1966), relacionando a mudança de temperatura nas estações do ano com o período por ele denominado de pré-eclosão, encontrou que o mesmo foi menor no verão e maior no inverno.

A brevidade do período entre queda e eclosão total dos ovos nos meses de outubro a março, parece explicar o aumento que se observa na população das larvas nas pastagens durante os meses de abril, maio, junho, julho, agosto e setembro, diminuindo nos meses mais quentes em conseqüência, provavelmente, de ser mais longo o período entre a queda e eclosão nos meses frios do ano (Quadro 5).

CONCLUSÕES

Dos resultados pode-se concluir que:

1 — A mortalidade das fêmeas mantidas a 2 cm de profundidade do solo, foi influen-

QUADRO V

Valores relativos aos períodos da fase não parasítica do B. microplus nos meses do ano (em dias)

Meses	Pré-oviposição		Oviposição		Entre queda e eclosão	
	Sup.	Prof.	Sup.	Prof.	Sup.	Prof.
Janeiro	2,7	2,9	17,9	18,3	32,6	30,6
Fevereiro	2,9	2,9	16,9	16,9	31,8	31,9
Março	2,3	3,0	21,8	22,8	35,0	35,0
Abril	3,3	3,3	25,1	25,5	45,3	48,1
Maio	4,7	4,3	28,8	29,5	55,1	55,1
Junho	5,5	5,5	36,5	36,5	59,2	59,2
Julho	6,6	6,5	27,4	27,4	60,2	60,2
Agosto	6,1	6,1	31,9	32,3	51,1	57,8
Setembro	4,7	4,8	25,4	26,2	48,7	49,4
Outubro	4,6	4,5	24,7	24,8	41,8	41,8
Novembro	5,5	5,1	22,6	24,1	47,3	47,3
Dezembro	3,5	3,5	18,9	17,3	32,9	30 5

QUADRO VI

Equações de regressão e coeficientes de correlação obtidos entre a fase não parasítica do B. microplus (Quadro 5), e os dados meteorológicos à 2 cm de profundidade do solo.

	Período de pré-oviposição		Período de oviposição		Período entre a queda e eclosão	
	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r
Temperatura média do ar	y = 14,810—0,441x	—0,865**	y = 72,451—1,998x	—0,835**	y = 147,388—4,299x	—0,937**
Temperatura máxima	y = 18,800—0,405x	—0,729**	y = 88,360—1,774x	—0,680*	y = 196,193—4,266x	—0,845**
Temperatura mínima	y = 9,241—0,318x	—0,827**	y = 47,825—1,480x	—0,819**	y = 93,015—3,094x	—0,893**
Umidade relativa	y = 7,621—0,042x	—0,104	y = 36,990—0,153x	—0,077	y = 66,112—0,265x	—0,070
Precipitação	y = 6,013—0,016x	—0,812**	y = 33,163—0,078x	—0,837**	y = 62,871—0,168x	—0,938**
Temperatura do solo (2cm)	y = 14,115—0,367x	—0,893**	y = 71,118—1,731x	—0,897**	y = 140,017—3,555x	—0,961**
Temperatura na superfície (relva)	y = 13,913—0,377x	—0,819**	y = 69,603—1,756x	—0,813**	y = 138,796—3,681x	—0,889**
Temperatura máxima do solo (2cm)	y = 11,200—0,198x	—0,732**	y = 63,721—1,118x	—0,880**	y = 122,096—2,217x	—0,911**

QUADRO VII

Equações de regressão e coeficientes de correlação obtidos entre a fase não parasítica do B. microplus (Quadro 5), e os dados meteorológicos à superfície do solo.

	Período de pré-oviposição		Período de oviposição		Período entre queda e eclosão	
	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r	Equações de regressão	r
Temperatura média do ar	y = 16,041—0,493x	—0,867**	y = 71,598—1,975x	—0,847**	y = 137,801—3,915x	—0,940**
Temperatura máxima	y = 20,725—0,459x	—0,741**	y = 86,769—1,738x	—0,684*	y = 187,611—3,999x	—0,882**
Temperatura mínima	y = 9,778—0,353x	—0,822**	y = 47,686—1,491x	—0,846**	y = 87,770—2,784x	—0,886**
Umidade relativa	y = 6,381—0,026x	—0,054	y = 38,077—0,171x	—0,094	y = 69,883—0,320x	—0,100
Precipitação	y = 6,219—0,018x	—0,820**	y = 32,649—0,076x	—0,837**	y = 60,629—0,151x	—0,930**
Temperatura do solo (2cm)	y = 15,098—0,404x	—0,881**	y = 70,066—1,703x	—0,905**	y = 130,412—3,212x	—0,957**
Temperatura na superfície (relva)	y = 15,281—0,431x	—0,841**	y = 68,890—1,740x	—0,827**	y = 129 516—3,334x	—0,888**
Temperatura máximia do solo (2cm)	y = 11,786—0,215x	—0,713**	y = 63,068—1,108x	—0,895**	y = 115,392—2,037x	—0,922**

ciada pela temperatura mínima do ar, enquanto que a referente as da superfície sofreu influência das temperaturas média e mínima do ar, precipitação e temperatura da superfície (relva).

2 — O aparecimento de ovoposturas inférteis foi independente das condições climáticas.

3 — A percentagem de ovos inférteis por postura à 2 cm de profundidade do solo foi influenciada pelas condições climáticas, sendo o seu maior aparecimento nos meses mais quentes e de maior precipitação.

4 — Somente em ovos mantidos à 2 cm de profundidade foi a eclodibilidade influenciada pelas temperaturas média e mínima do ar.

5 — O número médio de ovos por postura variou de 813 a 2.990, sendo independente das condições climáticas.

6 — O número médio de ovos por dia das fêmeas mantidas à 2 cm de profundidade, variou com todos os elementos climáticos, à exceção da umidade relativa do ar.

7 — Os periodos de pré-oviposição, oviposição e entre queda da fêmea e eclosão total dos ovos, foram independentes, apenas, da umidade relativa do ar, variando inversamente com os demais elementos meteorológicos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Dra. Dinah Mochel de Menezes e aos observadores da Seção de Climatologia Agrícola do IPEACS; aos acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária da UFRRJ, Ulisses Confalonieri e Enedi Zanchet; e aos funcionários do IPEACS, Walter da Silva Machado e Francisco Ribeiro dos Santos, pela colaboração prestada durante a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GELORMINE, N., 1940, Bionomia del *Boophilus microplus*.. Contribución inicial a su estudio. *Rev. Appl. Ent.* B, 36: 109 (Abstr.).

HARLEY, K. L., 1966, Studies on the survival of the cattle tick *Boophilus microplus* in three climatically dissimilar districts of North Queensland. *Aust. J. Agric. Res.* 17(3): 387-410.

HITCHCOCK, L. F., 1955, Studies on the non-parasitic stage of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aust. J. Zool.* 3: 295-311.

LEGG, J., 1930, Some observation on the life history of the cattle tick (*Boophilus microplus*). *Proc. Roy Soc. Qd.*, 41: 121-132.

ROHR, J., 1909, Estudos sobre Ixodidas do Brasil. Tese. Istituto Oswaldo Cruz, 220 pp., Gomes Irmãos C., Rio de Janeiro.

SNOWBALL, G. J., 1957, Ecological observation on the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aunst. J. Agric. Res.* 8: 394-413.

WILKINSON, P. R. & WILSON, J. T., 1959, Survival of the cattle tick in Central Queensland pasture. *Aust. J. Agric. Res.* 10: 129-143.