

INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL, SOBRE OS ESTÁGIOS NÃO-PARASITÁRIOS DO CARRAPATO *BOOPHILUS MICROPLUS* (CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE).

N.A. FARIAS¹; N.S. STOBBE¹; M.L. CHRISTOVÃO¹; S.H.V. PERRI¹ & A.J. COSTA²

(1) Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Odontologia, UNESP - Campus de Araçatuba, Rua Clóvis Pestana, 793, CEP: 16050-680, Araçatuba, SP; (2) Departamento de Patologia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP - Campus de Jaboticabal, SP.

SUMÁRIO: A influência das condições climáticas sobre a fase de vida livre do carrapato do gado *Boophilus microplus* foi avaliada em Araçatuba - SP, localizada a 21°14'S e 50°19'W. Mensalmente, durante dois anos, fêmeas ingurgitadas (teleóginas) foram expostas em placas de Petri às condições ambientais de campo a fim de serem determinados os períodos de pré-postura, de eclosão das larvas e de quitinização de larvas infestantes. Também foi analisada a produção de ovos, através da quantificação da massa produzida em três diferentes períodos pós-incubação, e a eclodibilidade dos mesmos. Foi estudada a correlação entre as variáveis biológicas observadas e os dados climáticos da região em comparação com os grupos-controle mantidos em estufa no laboratório. Os resultados revelaram que o ciclo de vida livre do carrapato bovino varia, na região, de 35,2 a 61,7 dias, sendo altamente influenciado pelas variáveis climáticas, sobretudo temperatura mínima, precipitação pluviométrica e temperatura máxima. As condições climáticas de alguns meses de inverno (junho e julho) foram desfavoráveis às fases de vida livre, provocando prolongamento das etapas do ciclo e, principalmente, intensa redução da eclodibilidade dos ovos. No entanto, não chegou a haver interrupção do ciclo não-parasitário, o que permitiria a ocorrência de, no mínimo, 4 gerações anuais do carrapato. Os dados obtidos permitem que sejam feitas considerações sobre a necessidade de realização de pesquisas complementares, bem como sobre a aplicação de planos de controle estratégico do *Boophilus microplus* na região.

PALAVRAS-CHAVE: carrapato bovino, *Boophilus microplus*, fase de vida livre, epidemiologia.

INTRODUÇÃO

O carrapato *Boophilus microplus* causa grandes perdas econômicas à exploração pecuária. Torna-se difícil quantificar as perdas anuais devidas ao carrapato, pois devem ser englobados: queda na produção de leite e carne, mortalidade, baixa natalidade, consumo de carrapaticidas, desvalorização de couros e transmissão dos agentes da tristeza parasitária, entre outros (VERÍSSIMO, 1993a).

Segundo HORN & ARTECHE (1985), os prejuízos causados por carrapatos no Brasil chegam a cerca de um bilhão de dólares por ano. Embora existam áreas com maior frequência, como as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, em

66,04% dos municípios do Brasil, o carrapato é encontrado durante os 12 meses do ano (HORN, 1983). Para que sejam adotadas medidas de controle de qualquer parasito, o conhecimento de sua biologia é de fundamental importância. O carrapato *B. microplus* tem 2 fases distintas em seu ciclo evolutivo: a fase de vida parasitária, passada sobre o hospedeiro, e a fase de vida livre, passada no meio ambiente. Os fatores climáticos exercem grande influência sobre a fase de vida livre do *B. microplus*, sendo dependente sobretudo de temperatura e umidade relativa do ar. Diversos autores, em vários países, estudaram em detalhe, no campo ou em laboratório, a pré-postura, postura, eclosão e sobrevivência das fêmeas após a postura, assim como das larvas na pasta-

gem (LAHILLE, 1917; LEGG, 1930; BOERO & D'ANGELO, 1946; ROVEDA, 1954; HITCHCOCK, 1955; SNOWBALL, 1957; WILKINSON & WILSON, 1959; QUEVEDO *et alii*, 1960; CERNY & DE LA CRUZ, 1971; OLIVEIRA, 1974, 1978; GONZALEZ, 1975; GONZALES *et alii*, 1975; VEGA *et alii*, 1977; CARDOZO *et alii*, 1984; DAVEY, 1988; UMAÑA, 1976; BRUM *et alii*, 1983, 1985; CANDIDO *et alii*, 1985; FARIAS *et alii*, 1986; SOUZA *et alii*, 1986; GOMES, 1986; MAGALHÃES & LIMA, 1986; ALVES BRANCO *et alii*, 1989; CAVALCANTI *et alii*, 1991; VERÍSSIMO, 1991).

A região noroeste do estado de São Paulo caracteriza-se pela exploração da pecuária de corte, com predomínio de raças zebuínas. Nos últimos anos, porém, vem havendo uma introdução gradativa de bovinos de raças européias, altamente sensíveis ao parasitismo pelo carrapato, determinando um agravamento do problema. O controle do carrapato através do uso intensivo e indiscriminado de carrapaticidas apresenta vários inconvenientes: alto custo, baixa eficácia por induzir rapidamente à resistência, além do aspecto de contaminação ambiental. Por isso, é fundamental o conhecimento da biologia deste parasita na região, a fim de possibilitar a formulação de programas de controle, como por exemplo, através da aplicação estratégica de carrapaticidas, com resultados mais eficazes e custos mais baixos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do Curso de Medicina Veterinária da UNESP, Campus de Araçatuba, SP.

Araçatuba localiza-se a 21° 14'S e 50° 19'W, com altitude média de 370 metros. O clima é tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno (tipo Aw da classificação de Köppen). As médias anuais de temperatura e precipitação são, respectivamente, de 24,6°C e 1200 milímetros (TORRES, 1992).

A cepa utilizada neste experimento é nativa da região. Mensalmente foram coletadas teleóginas de bovinos criados em uma fazenda contígua à Faculdade, e trazidas para o laboratório a fim de serem formadas as unidades experimentais.

A unidade experimental foi constituída de 10 teleóginas que totalizassem 3 gramas, com 4 repetições mensais.

Mensalmente foram formados 2 grupos experimentais, sendo um deles exposto às condições ambientais e o outro mantido em laboratório, sob condições ideais.

Cada grupo constou de 2 repetições (2 unidades experimentais).

Duas unidades experimentais foram expostas, mensalmente, às condições ambientais, e outras duas foram incubadas em laboratório, constituindo o grupo-controle.

Os ovos originados de cada amostra foram incubados sob as mesmas condições, para o estudo do tempo e do percentual de eclosão.

As teleóginas foram incubadas em placas de Petri com 10 cm de diâmetro, e os ovos em tubos de ensaio, fechados com algodão (a fim de evitar a fuga das larvas).

O grupo-controle, incubado sob condições ideais, era mantido em estufa, com temperatura de 27°C e umidade relativa do ar superior a 70%. Mensalmente, uma repetição do grupo-controle era incubada na prateleira superior da estufa e a outra na prateleira inferior.

Para a exposição ao ambiente, foi utilizado um abrigo de madeira, a fim de proteger o parasita de incidência direta de raios solares e das precipitações pluviométricas.

As laterais desse abrigo são de tela, permitindo uma maior aeração, e oferecendo reais condições de temperatura e umidade relativa. Além disso, a tela impediu a invasão de predadores que poderiam inviabilizar o experimento.

O abrigo possui uma prateleira a 30 cm de sua base. Dessa forma, uma repetição do grupo de carrapatos expostos ao ambiente mensalmente ficava junto ao solo (ambiente inferior) e a outra, na prateleira, a 30 cm deste (ambiente superior).

O abrigo foi mantido diretamente sobre a grama, nas imediações da Faculdade de Veterinária.

As teleóginas de ambos os grupos foram observadas diariamente, a fim de serem registrados os períodos de pré-postura.

Os ovos eram coletados semanalmente, pesados e incubados. As teleóginas eram observadas diariamente. Assim, além de ser conhecido o período total de postura, tornou-se possível verificar qual foi a etapa de maior ou menor eliminação de ovos, ou seja, a dinâmica de postura.

Após o final da postura, foi conhecida a massa total de ovos de cada unidade experimental. Utilizando-se a relação massa de ovos/massa de teleóginas, obteve-se a capacidade de postura de cada grupo.

Não foi avaliada a metatokia, período decorrido desde a postura do último ovo até a morte da kenóquina.

Mensalmente, foram incubados 0,5 g de ovos de cada unidade experimental, em tubos de ensaio fechados com algodão. Sofreram observações diárias, a fim de ser constatado o período de tempo requerido para a eclosão das neolarvas (claras, pouco móveis, permanecem sobre a massa de ovos).

As observações diárias continuaram até serem detectadas larvas infestantes (escuras, quitinizadas, bastante mó-

veis e com geotropismo negativo - abandonam a massa de ovos e se distribuem na parede superior do tubo).

Trinta dias após o início da eclosão foi determinada visualmente a eclodibilidade, através da comparação da massa de ovos eclodidos em relação aos não-eclodidos. Os dados foram expressos em porcentagem (%).

Os registros diários de temperatura máxima e mínima, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, na cidade de Araçatuba, foram fornecidos pela Estação Meteorológica da Nestlé S.A..

Foi feita a análise de variância para cada variável biológica estudada e Teste de Tukey ($p < 0,05$). Para a análise da dinâmica de postura foi feita análise de variância considerando parcelas subdivididas.

Estudou-se também a correlação entre essas variáveis e os dados climáticos observados.

Para a análise estatística, os dados relativos ao período de pré-postura, início de eclosão e larvas infestantes, expressos em dias, foram normalizados através da transformação $\log x$. Na análise de valores relativos à eclodibilidade, os dados expressos em porcentagem foram normalizados através da transformação $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$.

RESULTADOS

A média mensal de temperatura máxima variou entre 30,7°C (novembro) e 23,5°C (julho). A média de temperatura mínima variou entre 22,7°C (janeiro) e 15,6°C (julho).

O período de menores índices de precipitação pluviométrica foi entre os meses de junho e agosto, coincidindo com as menores temperaturas. O período de chuvas na região ocorreu entre os meses de dezembro e abril. Em maio, a umidade relativa do ar atingiu 72,2%, maior média mensal verificada durante o ano (Fig. 1). Essas condições ambientais exercem influência sobre as fases de vida livre do *Boophilus microplus*.

As teleóginas incubadas em estufa apresentaram períodos de pré-postura inferiores aos verificados naquelas expostas às condições ambientais ($p < 0,05$). Na estufa, esse período variou entre 2,5 e 3,5 dias, enquanto que no ambiente foi de 3 a 7 dias (Fig. 2).

A análise de variância também revela que as diferentes distâncias do solo em que as teleóginas foram incubadas não alteraram o período de pré-postura. Resultado idêntico foi verificado na estufa, entre os grupos incubados na prateleira superior e inferior.

Foram constatadas diferenças significativas entre os meses do ano, para os grupos expostos ao meio ambiente, sendo verificados os maiores períodos de pré-postura durante os meses de junho a setembro (Tabela 1).

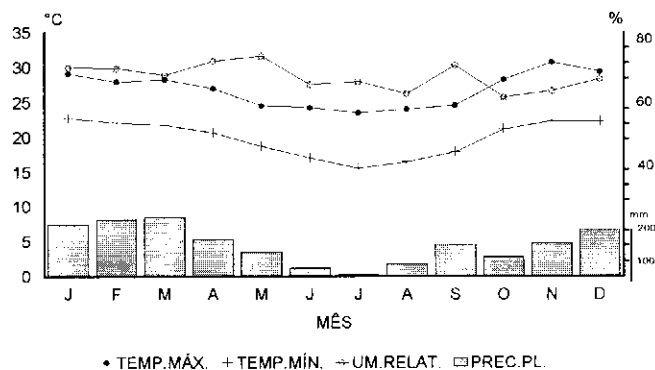


Fig. 1 - Médias mensais de temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica total (mm), no município de Araçatuba, SP.

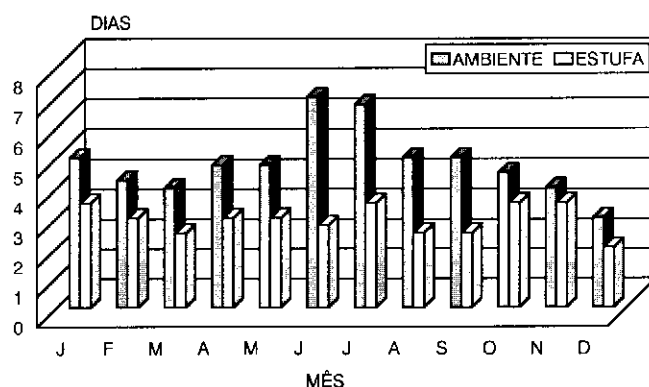


Fig. 2 - Período (dias) de pré-postura de teleóginas incubadas em estufa e expostas ao meio ambiente, nos diferentes meses do ano.

Tabela 1 - Médias e desvios padrão para os períodos de pré-postura de teleóginas expostas às condições ambientais ou incubadas em estufa, durante os diferentes meses do ano.

Mês	Período de Pré-Postura (dias)	
	Ambiente	Estufa
Janeiro	5,00 ± 1,15 b	3,50 ± 0,58 a
Fevereiro	4,25 ± 0,50 bcd	3,00 ± 0,00 a
Março	4,00 ± 0,82 cd	2,50 ± 0,58 a
Abril	4,75 ± 1,26 bcd	3,00 ± 1,15 a
Maio	4,75 ± 0,50 bcd	3,00 ± 0,00 a
Junho	7,00 ± 0,00 a	2,75 ± 0,50 a
Julho	6,75 ± 0,50 a	3,50 ± 0,58 a
Agosto	5,00 ± 0,00 b	2,50 ± 0,58 a
Setembro	5,00 ± 0,00 b	2,50 ± 0,58 a
Outubro	4,50 ± 0,58 bcd	3,50 ± 0,58 a
Novembro	4,00 ± 1,15 d	3,50 ± 0,58 a
Dezembro	3,00 ± 0,00 e	2,50 ± 0,00 a

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os fatores climáticos que mais interferiram no período de pré-postura foram, em ordem decrescente, a temperatura mínima, a precipitação pluviométrica e a temperatura máxima (Tabela 2). A correlação negativa indica que as maiores temperaturas ambientais e precipitações pluviométricas determinaram menores períodos de pré-postura, similares aos dos grupos incubados em estufa.

Tabela 2 - Correlação entre as condições climáticas ambientais e o período de pré-postura de teleóginas incubadas ao nível do solo (ambiente inferior) e a 30 cm de distância deste (ambiente superior).

Variáveis Climáticas	Coeficiente de Correlação	
	Ambiente Superior	Ambiente Inferior
Temperatura Máxima	-0,57643*	-0,56645*
Temperatura Mínima	-0,65386*	-0,66550*
Umidade Relativa	-0,09007	-0,09576
Precipitação Pluviométrica	-0,60743*	-0,67779*

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Verificou-se que existe uma correlação positiva de 0,63535 entre a precipitação pluviométrica e a temperatura mínima, ou seja, os meses mais quentes (ou menos frios) são exatamente aqueles em que mais chove durante o ano. Esse fato pode explicar a forte correlação entre a pré-postura e a precipitação pluviométrica, embora a umidade relativa do ar tenha sofrido pouca alteração.

A massa de ovos produzida por teleóginas dos grupos incubados em estufa variou, durante o ano, entre 1,41g e 1,81g. No ambiente, a produção de ovos foi de 1,21 a 1,64g (Fig.3). Esses valores correspondem, respectivamente, a índices de conversão de 0,47 a 0,60 em estufa, e de 0,40 a 0,55 no ambiente.

A produção de ovos foi maior na estufa do que no ambiente externo ($p < 0,05$). Essa diferença tornou-se mais evi-

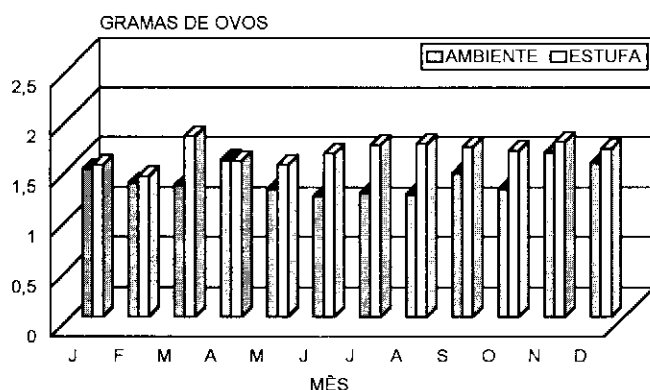


Fig. 3 - Massa (g) total de ovos produzida por teleóginas incubadas em estufa e no meio ambiente, nos diferentes meses do ano.

dente durante os meses de junho a agosto (Fig.3). A variação na produção de ovos durante os meses do ano não foi estatisticamente significativa para os grupos incubados em estufa, nem para os do meio ambiente.

A postura não foi afetada pela distância do local de incubação em relação ao solo (altura), sendo idêntica entre os grupos incubados no ambiente superior e inferior. O mesmo ocorreu em condições laboratoriais.

A dinâmica de postura foi alterada pelas condições ambientais: as teleóginas expostas ao meio ambiente produziram 44% de seus ovos durante a primeira semana de postura, 49% durante a segunda (período de maior postura) e 7% durante a terceira semana (Tabela 3).

Tabela 3 - Comparação entre a produção média de ovos por semana de postura, de teleóginas expostas às condições ambientais.

Semana de postura	Produção média de ovos (g)
1	0,6069 a
2	0,6759 a
3	0,1040 b

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente a nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Durante os meses mais frios (maio a setembro) as teleóginas expostas às condições ambientais tiveram a segunda semana como período de maior postura. Nos meses mais quentes, no entanto, a maior parte da postura ocorreu na primeira semana, a exemplo do verificado nas fêmeas incubadas em estufa (Tabela 4).

Tabela 4 - Médias e desvios padrão da produção semanal de ovos de teleóginas expostas às condições ambientais, durante os diferentes meses do ano.

Mês	Produção de ovos (g) por semana		
	Primeira	Segunda	Terceira
Janeiro	0,95 ± 0,31 ab	0,47 ± 0,27 ab	0,06 ± 0,08 bc
Fevereiro	0,67 ± 0,12 bc	0,73 ± 0,28 ab	0,02 ± 0,02 c
Março	0,81 ± 0,12 ab	0,46 ± 0,36 ab	0,04 ± 0,05 bc
Abril	0,60 ± 0,12 bcd	0,85 ± 0,09 ab	0,11 ± 0,04 bc
Maio	0,58 ± 0,19 bcd	0,628 ± 0,47 ab	0,10 ± 0,13 bc
Junho	0,18 ± 0,05 de	0,63 ± 0,10 ab	0,40 ± 0,08 a
Julho	0,11 ± 0,08 e	0,96 ± 0,15 ab	0,17 ± 0,19 abc
Agosto	0,19 ± 0,02 de	0,71 ± 0,09 ab	0,30 ± 0,17 ab
Setembro	0,33 ± 0,16 cde	1,10 ± 0,18 a	0,01 ± 0,01 c
Outubro	0,63 ± 0,10 bcd	0,66 ± 0,27 ab	0,00 ± 0,00 c
Novembro	1,02 ± 0,09 ab	0,61 ± 0,10 ab	0,02 ± 0,03 c
Dezembro	1,21 ± 0,24 a	0,32 ± 0,32 b	0,02 ± 0,02 c

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A análise da correlação entre a postura realizada durante cada semana e as variáveis climáticas revela uma forte correlação positiva entre a massa de ovos produzida durante a primeira semana de postura e a temperatura mínima, a temperatura máxima e a precipitação pluviométrica. Isso indica que quanto mais altas forem a temperatura e a precipitação, maior será a quantidade de ovos postos durante a primeira semana. A correlação negativa verificada para a segunda e a terceira semanas é explicada pelo fato de que diante de altas temperaturas e precipitações pluviométricas, a maioria dos ovos terão sido postos no início do período de postura (Tabela 5).

Tabela 5 - Correlação entre as condições climáticas ambientais e a produção semanal de ovos (g) de grupos de teleóginas expostas às condições ambientais - dinâmica de postura.

Variações Climáticas	Coeficiente de Correlação		
	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Temperatura Máxima	0,74450*	-0,43454*	-0,58247*
Temperatura Mínima	0,80106*	-0,44373*	-0,57499*
Umidade Relativa	0,14182	-0,02482	-0,16404
Precipitação Pluviométrica	0,67583*	-0,22348*	-0,46041*

* Significativo a nível de 5% de probabilidade.

Na estufa, obteve-se as maiores massas de ovos durante a primeira semana de postura independente dos meses do ano (Tabela 6). Percebe-se, no entanto, que a massa de ovos produzida durante a primeira semana de postura foi significativamente maior que a dos demais meses durante julho, novembro e dezembro (Tabela 7).

O período de postura das teleóginas expostas ao meio ambiente foi mais longo do que o das mantidas em estufa, uma vez que, ao final de duas semanas, o grupo do ambiente tinha realizado 93% de sua postura, enquanto que, na estufa, praticamente 100% dos ovos já tinham sido postos (Tabela 6).

As teleóginas mantidas em estufa produziram 82,7% de seus ovos durante a primeira semana (período de maior postura), 17,2% durante a segunda e 0,1% na terceira semana de postura (Tabela 7).

Tabela 6 - Comparação entre a produção média de ovos por semana de postura, de teleóginas incubadas em estufa.

Semana de postura	Produção média de ovos (g)
1	1,3642 a
2	0,2825 b
3	0,0022 c

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente a nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 7 - Médias e desvios padrão da produção semanal de ovos de teleóginas incubadas em estufa, durante os diferentes meses do ano.

Mês	Produção de ovos (g) por semana		
	Primeira	Segunda	Terceira
Janeiro	1,19 ± 0,09 ab	0,33 ± 0,01 a	0,00 ± 0,00 a
Fevereiro	1,16 ± 0,11 ab	0,37 ± 0,12 a	0,00 ± 0,00 a
Março	1,40 ± 0,07 ab	0,39 ± 0,26 a	0,00 ± 0,00 a
Abril	1,39 ± 0,09 ab	0,17 ± 0,03 a	0,00 ± 0,00 a
Maio	1,12 ± 0,38 b	0,40 ± 0,22 a	0,00 ± 0,00 a
Junho	1,40 ± 0,12 ab	0,23 ± 0,09 a	0,00 ± 0,00 a
Julho	1,54 ± 0,15 a	0,15 ± 0,04 a	0,03 ± 0,05 a
Agosto	1,32 ± 0,06 ab	0,41 ± 0,08 a	0,00 ± 0,00 a
Setembro	1,350 ± 0,06 ab	0,35 ± 0,09 a	0,00 ± 0,00 a
Outubro	1,41 ± 0,06 ab	0,25 ± 0,07 a	0,00 ± 0,00 a
Novembro	1,54 ± 0,06 a	0,21 ± 0,07 a	0,00 ± 0,00 a
Dezembro	1,54 ± 0,03 a	0,14 ± 0,05 a	0,00 ± 0,00 a

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As condições ambientais interferiram mais na dinâmica de postura do que propriamente na massa de ovos produzida.

A eclosão de larvas em estufa ocorreu em menores períodos do que no meio ambiente ($p < 0,05$). Na estufa, iniciou-se entre o 20º e o 23º dias após a incubação das teleóginas. No meio ambiente, esse período variou entre 29,2 e 58,7 dias (Fig. 4).

A distância do solo (altura) em que os carrapatos foram incubados não afetou o início de eclosão das larvas. Não houve diferença significativa entre os grupos incubados nas prateleiras superiores e inferiores do ambiente, nem da estufa.

O período necessário para a eclosão das larvas no ambiente diferiu entre os meses do ano, sendo verificados os maiores períodos de junho a setembro (Tabela 8).

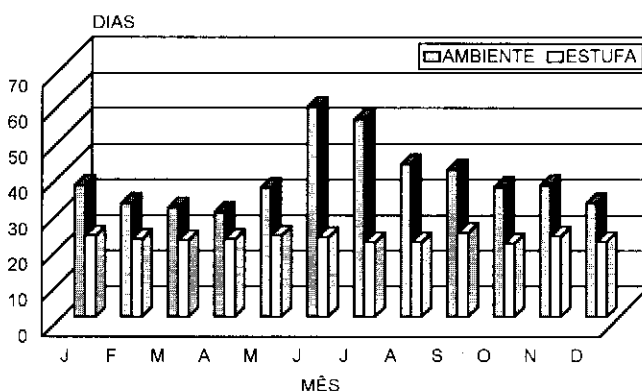


Fig. 4 - Período (dias) compreendido entre a incubação das teleóginas e o início da eclosão das larvas, em grupos incubados em estufa e no ambiente, nos diferentes meses do ano.

Tabela 8 - Médias e desvios padrão para o período (dias) compreendido entre a incubação das teleóginas e o início de eclosão de larvas de *Boophilus microplus*, em grupos expostos às condições ambientais ou incubados em estufa, durante os diferentes meses do ano.

Mês	Início da eclosão de larvas (dias)	
	Ambiente	Estufa
Janeiro	36,75 ± 2,06 bc	22,75 ± 1,89 ab
Fevereiro	31,75 ± 1,50 c	21,75 ± 1,26 ab
Março	30,50 ± 4,65 c	21,50 ± 0,58 ab
Abril	29,25 ± 0,50 c	21,75 ± 0,50 ab
Maio	36,00 ± 7,07 bc	22,75 ± 0,50 ab
Junho	58,75 ± 1,50 a	22,25 ± 1,50 ab
Julho	55,25 ± 2,63 a	20,75 ± 1,50 ab
Agosto	42,75 ± 5,50 b	20,75 ± 0,50 ab
Setembro	41,25 ± 7,27 b	23,50 ± 2,38 a
Outubro	36,25 ± 2,63 bc	20,50 ± 0,58 b
Novembro	36,75 ± 1,71 bc	22,50 ± 1,73 ab
Dezembro	31,75 ± 4,92 c	21,00 ± 1,15 ab

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A precipitação pluviométrica, a temperatura mínima e a temperatura máxima foram, em ordem decrescente, os fatores climáticos com maior interferência no tempo de incubação necessário para o início da eclosão de larvas de carrapato na região (Tabela 9). Os índices significativos de correlação negativa indicam que quanto maiores a precipitação pluviométrica e a temperatura ambiente, mais rapidamente foi iniciada a eclosão das larvas.

A fase de vida livre do carrapato foi menor na estufa do que no meio ambiente ($p < 0,05$). O período compreendido entre a incubação das teleóginas e o aparecimento de larvas infestantes, na estufa, variou de 24 a 26,5 dias. No ambiente, foi de 35,2 a 61,7 dias (Fig. 5).

Não houve diferença significativa entre os grupos incubados na prateleira superior e inferior, tanto no ambiente quanto na estufa.

Tabela 9 - Correlação entre as condições climáticas ambientais e o período (dias) necessário para o início de eclosão das larvas de *Boophilus microplus*, em grupos incubados ao nível do solo (ambiente inferior) e a 30 cm de distância deste (ambiente superior).

Variáveis Climáticas	Coeficiente de Correlação	
	Ambiente Superior	Ambiente Inferior
Temperatura Máxima	-0,52740*	-0,63066*
Temperatura Mínima	-0,69490*	-0,75164*
Umidade Relativa	-0,30088	-0,19913
Precipitação Pluviométrica	-0,74862*	-0,74227*

* Significante ao nível de 5% de probabilidade.

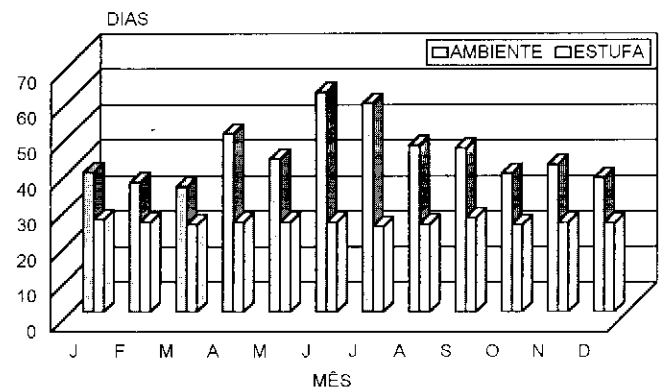


Fig. 5 - Duração (dias) da fase de vida livre do ciclo do carrapato bovino, em condições laboratoriais (estufa) e expostos ao meio ambiente, durante os diferentes meses do ano.

O período necessário para a fase de vida livre do carrapato no ambiente variou entre os meses do ano, sendo os maiores períodos observados durante os meses de junho e julho. Na estufa, não houve diferença significativa entre os meses (Tabela 10).

Os fatores climáticos que mais afetaram a duração da fase de vida livre do *Boophilus microplus* foram a temperatura mínima, a precipitação pluviométrica e a temperatura máxima, como indicam os altos coeficientes de correlação negativa expressos na Tabela 11.

A eclobilidade dos ovos mantidos em estufa foi superior à observada nos ovos expostos às condições ambientais ($p < 0,05$). Na estufa, a eclobilidade dos ovos variou entre 93,5% e 99,2%, enquanto que no ambiente foi de 4,5% a 92,2% (Fig. 6).

Tabela 10 - Médias e desvios padrão para a duração da fase de vida livre de *Boophilus microplus* expostos às condições ambientais ou incubados em estufa, durante os diferentes meses do ano.

Mês	Fase de vida livre (dias)	
	Ambiente	Estufa
Janeiro	39,25 ± 1,50 efg	26,00 ± 2,16 a
Fevereiro	36,50 ± 1,00 fg	25,25 ± 1,50 a
Março	35,25 ± 3,86 g	24,50 ± 1,73 a
Abril	50,00 ± 1,41 bc	25,25 ± 0,50 a
Maio	43,00 ± 5,66 cdef	25,25 ± 0,96 a
Junho	61,75 ± 1,50 a	25,25 ± 1,50 a
Julho	58,75 ± 2,22 ab	24,00 ± 0,82 a
Agosto	46,75 ± 4,35 cd	24,75 ± 0,50 a
Setembro	46,00 ± 6,98 cde	26,50 ± 1,29 a
Outubro	39,00 ± 3,56 efg	24,50 ± 0,58 a
Novembro	41,50 ± 1,29 de	25,25 ± 1,50 a
Dezembro	37,75 ± 4,92 fg	25,00 ± 2,31 a

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

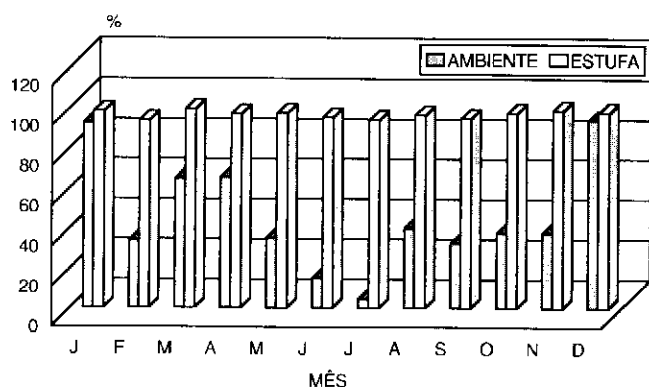


Fig. 6 - Porcentagem de eclosão de ovos de *Boophilus microplus* mantidos em estufa e expostos às condições ambientais, no diferentes meses do ano.

Tabela 11 - Correlação entre as condições climáticas ambientais e a duração da fase de vida livre do ciclo do carrapato, para grupos incubados ao nível do solo (ambiente inferior) e a 30 cm de distância deste (ambiente superior).

Variáveis Climáticas	Coeficiente de Correlação	
	Ambiente Superior	Ambiente Inferior
Temperatura Máxima	-0,59522*	-0,67959*
Temperatura Mínima	-0,72956*	-0,77094*
Umidade Relativa	-0,15894	-0,04593
Precipitação Pluviométrica	-0,74037*	-0,74065*

* Significante ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa entre a eclodibilidade dos ovos incubados nas prateleiras superior e inferior do ambiente, nem da estufa.

No ambiente, a eclodibilidade variou de acordo com os meses do ano, tendo atingido os maiores índices durante os meses de janeiro e dezembro, quando foi similar à obtida em estufa. Os menores índices de eclodibilidade foram constatados nos ovos postos durante os meses de junho e julho, quando as condições ambientais desfavorecem a fase de vida livre do carrapato de diversas formas (além de haver um retardamento do ciclo, poucos ovos eclodem). Na estufa, as pequenas variações observadas não foram significativas e podem estar relacionadas à subjetividade de avaliação desta variável (Tabela 12).

Os fatores climáticos que mais interferiram na eclodibilidade foram temperatura mínima, temperatura máxima e precipitação pluviométrica, a exemplo do verificado nos demais parâmetros biológicos avaliados. (Tabela 13).

Os meses de junho, julho e agosto mostraram-se os mais desfavoráveis à fase de vida livre do carrapato na região, devido às baixas temperaturas e reduzidos índices de precipi-

Tabela 12 - Médias e desvios padrão da eclodibilidade de ovos de *Boophilus microplus* expostos às condições ambientais ou incubados em estufa, durante os diferentes meses do ano.

Mês	Eclodibilidade (%)	
	Ambiente	Estufa
Janeiro	92,25 ± 8,38 a	98,00 ± 2,16 a
Fevereiro	33,75 ± 8,54 c	93,50 ± 4,36 a
Março	64,50 ± 34,46 b	99,25 ± 0,96 a
Abril	65,00 ± 7,07 b	97,00 ± 2,31 a
Maio	35,00 ± 7,07 c	97,25 ± 1,50 a
Junho	15,00 ± 4,08 d	95,25 ± 2,06 a
Julho	4,50 ± 4,80 e	93,75 ± 2,50 a
Agosto	40,00 ± 8,16 c	96,50 ± 4,43 a
Setembro	32,50 ± 5,00 c	94,75 ± 5,50 a
Outubro	37,50 ± 2,89 c	97,50 ± 1,73 a
Novembro	37,50 ± 5,00 c	98,75 ± 2,50 a
Dezembro	93,75 ± 2,50 a	97,75 ± 2,06 a

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 13 - Correlação entre as condições climáticas ambientais e a eclodibilidade de ovos de *Boophilus microplus*, em grupos incubados ao nível do solo (ambiente inferior) e a 30 cm de distância deste (ambiente superior).

Variáveis Climáticas	Coeficiente de Correlação	
	Ambiente Superior	Ambiente Inferior
Temperatura Máxima	0,58276*	0,55887*
Temperatura Mínima	0,64003*	0,63490*
Umidade Relativa	0,01529	0,09489
Precipitação Pluviométrica	0,49374*	0,57133*

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

tação pluviométrica. Esses fatores prolongam as fases do ciclo, determinando maior intervalo entre gerações, além de reduzir a capacidade reprodutiva do parasita (menor eclodibilidade).

DISCUSSÃO

O conhecimento da influência das variáveis climáticas sobre a fase de vida livre do *Boophilus microplus* em uma região é de fundamental importância para a elaboração de programas de controle desse ectoparasita.

As médias anuais de temperatura, umidade e precipitação pluviométrica observadas durante o período deste experimento coincidem com as descritas para o local por TORRES (1992), com estação chuvosa durante o verão e seca no inverno.

A umidade relativa do ar manteve-se estável durante o ano, próxima a 70%, índice necessário para a embriogênese do carrapato (HITCHCOCK, 1955). No entanto, detectou-se fortes índices de correlação entre as variáveis biológicas estudadas e a precipitação pluviométrica, indicando que durante os períodos de chuva o microclima junto ao solo torna-se mais úmido, favorecendo a fase de vida livre do *Boophilus microplus*. Segundo MACIEL (1984), a umidade relativa junto ao solo é sempre bem mais elevada do que a marcada nos higrômetros de regiões de macroclima como o de Jaboticabal, SP (semelhante ao de Araçatuba), que seria seco demais, pois raramente chega próximo aos 80% de umidade relativa, ideais para o desenvolvimento do carrapato bovino. Segundo o autor, a retenção do orvalho e da própria chuva constitui a principal fonte de umidade para o carrapato no pasto.

A influência da precipitação pluviométrica também foi constatada por ROCHA (1984), segundo o qual, os anos com maiores índices de chuvas são os mais favoráveis ao carrapato.

A média de temperatura mínima ambiente foi inferior a 20°C no período de maio a setembro, chegando próxima aos 15°C apenas durante os meses de julho e agosto. Segundo HITCHCOCK (1955) e BENNETT (1974), temperaturas inferiores a 15°C impedem a oviposição e embriogênese do carrapato. Esses dados confirmam os resultados do presente experimento, sobretudo pela grande redução da taxa de eclosão verificada durante os meses mais frios.

A análise de correlação entre as variáveis biológicas do carrapato e os dados climáticos da região revela forte influência da temperatura mínima, seguida da precipitação pluviométrica e da temperatura máxima. Essa maior influência da temperatura mínima é explicada pelo fato de que as médias mensais de temperatura máxima se mantêm entre 23°C e 31°C, dentro, pois, dos limites favoráveis à fase de vida livre (BENNETT, 1974). A queda da temperatura mínima e da precipitação pluviométrica durante os meses de inverno, verificadas na região, foram os fatores que mais desfavoreceram a vida livre do carrapato.

As condições climáticas da região e seus efeitos sobre a vida livre do carrapato explicam a intensa queda de infestação usualmente observada em bovinos a campo durante os meses de inverno e início de primavera, sem, no entanto, desaparecer a infestação: mesmo durante o período mais desfavorável (julho-agosto) um pequeno percentual de larvas consegue eclodir, o que garante a chamada "infestação de inverno" dos bovinos, que, na maioria das vezes, passa despercebida.

Os períodos de pré-postura, postura, incubação e surgimento de larvas infestantes nos grupos incubados em estufa

coincidem com aqueles verificados por GONZALES (1975) e UMAÑA (1975). O mesmo ocorreu em relação às taxas de eclodibilidade.

O período de pré-postura das telcóginas expostas às condições ambientais, durante os meses mais quentes, foi similar ao verificado pela maioria dos autores. Porém, durante os meses de inverno, quando o dia modal chegou a 7 dias, coincidiu com os resultados obtidos por LEGG (1930), CERNY & DE LA CRUZ (1971), OLIVEIRA (1974) e CÂNDIDO *et alii* (1983), em regiões com clima semelhante ao de Araçatuba. Esses valores, no entanto, são muito inferiores àqueles constatados em regiões de clima mais frio, por SNOWBALL (1957), GONZALES *et alii* (1975) e SOUZA *et alii* (1986). Esse fato vem confirmar a grande importância da temperatura ambiente na duração do período de pré-postura, que também foi detectada no presente trabalho, através da forte correlação negativa entre ambos. Durante os meses mais frios o período de pré-postura é maior.

Segundo SNOWBALL (1957) os maiores períodos de pré-postura determinam menores posturas (massas de ovos) e reduzem a eclodibilidade larval. No presente experimento, a massa total de ovos não foi significativamente diferente entre os meses do ano, embora a dos grupos expostos às condições ambientais tenha sido inferior à dos grupos incubados em estufa.

Embora não tenham reduzido a massa total de ovos, como o verificado por DAVEY (1988), as baixas temperaturas alteraram a dinâmica de postura, pois durante esses períodos a maior produção de ovos ocorreu durante a segunda semana de postura e não durante a primeira, como ocorreu nos meses mais quentes e nos grupos incubados em estufa.

Durante os meses mais frios, o período de postura foi mais prolongado, a exemplo do verificado pela maioria dos autores.

Os períodos necessários para o início da eclosão e para o aparecimento de larvas infestantes foram fortemente afetados pela temperatura mínima e precipitação pluviométrica (correlação negativa). Os valores observados são similares aos verificados por CERNY & DE LA CRUZ (1971), OLIVEIRA (1974) e GOMES (1986) em regiões de clima semelhante, e inferiores aos verificados por GONZALES *et alii* (1979) no Rio Grande do Sul, e por SOUZA *et alii* (1986) em Santa Catarina, regiões de clima temperado e frio.

Fases de vida livre mais longas durante o inverno e mais curtas durante o verão foram também observadas por FURLONG (1986) em Juiz de Fora (MG) e por COPEMAN (1978) na Austrália.

A eclodibilidade, segundo HITCHCOCK (1955), é mais influenciada pela umidade do que pela temperatura. No

presente trabalho constatou-se um efeito somatório de ambas, a exemplo do verificado por DAVEY (1988), pois a eclodibilidade atingiu níveis muito baixos durante os meses de junho e julho (inferior a 5%), quando também ocorreram os menores índices de precipitação pluviométrica e as menores temperaturas.

Mais uma vez fica evidente que a influência da chuva no microclima do carrapato foi mais forte do que a da umidade relativa do ar medida, já discutida. Na Jamaica, RAWLINS (1979) constatou que os meses de maior precipitação pluviométrica precedem significativos aumentos na população de carrapatos, o que confirma essa hipótese.

As características climáticas da região, embora levem a uma drástica redução da população de carrapatos durante os meses mais frios, não chegam a impedir totalmente a eclosão, como o verificado por SOUZA *et alii* (1986) no planalto catarinense.

Os períodos de vida livre são altamente influenciados pela temperatura ambiente, alongando-se nos meses mais frios e encurtando-se com a elevação da temperatura.

O conhecimento desses períodos permite estimar a infestação dos animais durante os diferentes meses do ano na região. Os dados indicam uma queda acentuada da infestação durante o inverno, com pico de infestação no final do verão e no outono, a exemplo do verificado por VERÍSSIMO (1991) em Colina, SP, BRUM *et alii* (1983) em Pelotas, RS, GUARAGNA *et alii* (1988), SOUZA *et alii* (1988) em Lages, SC e ALVES BRANCO *et alii* (1989) em Bagé, RS.

Os dados obtidos sobre a biologia do carrapato servem para a tomada de medidas racionais de controle, como aplicações estratégicas de carrapaticidas, quando o ambiente começa a tornar-se favorável ao parasita. Dessa forma, deve ser feito o combate à pequena população de carrapatos sobrevivente ao inverno, e que normalmente não é percebida pelo pecuarista.

A recomendação de BRUM *et alii* (1983), ALVES BRANCO *et alii* (1989) e VERÍSSIMO (1991) de que sejam aplicados dois ou três banhos carrapaticidas, com intervalo máximo de 21 dias, no início da primavera e, se necessário, mais dois ou três no outono, adapta-se perfeitamente à região em estudo. Segundo os autores, essa estratégia pode reduzir em mais de 90% a população de carrapatos de uma propriedade.

O estudo sobre a biologia do carrapato em uma região possibilita, pois, a tomada de medidas racionais de controle do parasita, que também prolongam a vida útil dos carrapaticidas.

Os dados agora conhecidos devem ser complementados, na região, com pesquisas sobre:

- dinâmica populacional do carrapato em sua fase parasitária;
- longevidade larval nos diferentes meses do ano;
- avaliação de métodos de controle estratégico baseados nos conhecimentos de ecologia já disponíveis.

Os resultados obtidos no presente experimento permitem concluir que:

- O ciclo de vida livre do *Boophilus microplus* exposto às condições ambientais de Araçatuba, SP, durou de 35,2 a 61,7 dias, sendo altamente influenciado pelas variáveis climáticas.
- As variáveis climáticas que mais interferiram na duração da fase de vida livre do carrapato na região foram: temperatura mínima, precipitação pluviométrica e temperatura máxima.
- A capacidade de postura das teleóginas não sofreu alteração entre os diferentes meses do ano. No entanto, a dinâmica de postura foi afetada, sendo mais rápida no verão e mais lenta no inverno.
- A maior duração da fase de vida livre do *Boophilus microplus* e sobretudo a intensa redução da eclodibilidade de seus ovos, verificadas durante os meses de inverno (junho e julho), explicam a redução da infestação dos bovinos verificada nos meses de inverno e primavera na região.
- As condições ambientais da região permitem a ocorrência de, no mínimo, 4 gerações anuais de *Boophilus microplus*.
- A aplicação estratégica de 2 a 3 tratamentos carrapaticidas, com intervalos máximos de 20 dias, a partir do mês de setembro, pode reduzir a infestação dos bovinos e o número anual de tratamentos necessários para o controle do carrapato bovino.

SUMMARY

The influence of climatic conditions on the non-parasitic stages of the life-cycle of the cattle tick *Boophilus microplus* was evaluated in Araçatuba, SP (21° 14'S and 50° 19'W) for two years. Every month, a group of engorged female ticks were exposed in Petri dishes to field environmental conditions, for the determination of the pre-oviposition period, larval hatchability and larval chitinization; egg-laying and respective hatchability were measured within three different periods during oviposition. The correlation among the observed biological variables and the climatic parameters of the region were

analyzed in comparison with groups of control ticks kept in the incubators in the laboratory. Results showed that the free life-cycle of the cattle tick in the region ranged from 35,2 to 61,7 days, being strongly influenced by the climatic conditions, particularly the minimum or maximum air temperatures and by rainfall. Climatic conditions of the winter months (June, July) were unfavorable to the free-living stages, affecting negatively the hatchability and extending the cycle phases. There was no interruption of the life-cycle and this might allow a minimum of 4 tick generations throughout the year. The obtained data suggests complementary studies for the planning of strategic treatments for the control of *B. microplus* in the region.

KEY WORDS: Cattle tick, *Boophilus microplus*, non-parasitic stages, epidemiology.

REFERÊNCIAS

- ALVES BRANCO, F. P. J.; PINHEIRO, A. C. & SAPPER, M. F. M. (1989). Controle do *Boophilus microplus* com esquemas de banhos estratégicos em bovinos Hereford. Circular Técnica nº 4, EMBRAPA - CNPO, Bagé, RS. 28 p.
- BENNET, G. F. (1974). Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). (II - Influence of temperature, humidity and light. *Acarologia*, Paris. 16 (2): 250-257.
- BOERO, J. J. & D'ANGELO, E. (1947). Biología del *Boophilus microplus* garrapata común de los bovinos. *Misc. Publ. Minist. Agric. Buenos Aires*, 236: 21-30.
- BRUM, J. G. W.; GONZALES, J. C. & PETRUZZI, M. A. (1985). Postura e eclosão de *B. microplus* em diferentes localizações geográficas do Rio Grande do Sul, Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 37 (6): 581-7.
- BRUM, J. G. W.; RIBEIRO, P. B.; SOUZA, R. M. & MEDEIROS, E. L. (1983). Importância das épocas dos banhos carrapaticidas na população de *Bophilus microplus*. *Comunicado Técnico nº 16 EMBRAPA - UEPAE*, Pelotas, RS. 4 p.
- CANDIDO, I. C.; HATAYDE, M. R.; VASCONCELOS, O. T.; ROCHA, U. F & ROCHA WOELZ, C. (1983). Ecologia de Carrapatos. IV. Sobrevivência de larvas de *B. microplus* no laboratório e no campo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 8., São Paulo. *Resumos*. p.273.
- CAVALCANTI, P. L.; GAZETA, G. S.; SERRA FREIRE, N. M. & ROCHA, G. C. (1991). Avaliação do comportamento de teleóginas e de posturas de *Boophilus microplus* sepultadas. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* 1: 41.
- CARDOZO, H.; NARI, A.; FRANCHI, M.; LOPEZ, A. & DONATTI, N. (1984). Estudios sobre la ecología del *Boophilus microplus* en tres area enzooticas del Uruguay. *Veterinaria*, 20 (86/87): 4-10.
- CERNY, V. & DE LA CRUZ, J. (1971). Development and survival of the tick *B. microplus* in laboratory and under natural conditions of Cuba. *Folia Parasitologica (Praha)*, 18: 73-78.
- COPEMAN, D. B. Arthropod parasites. In: MURRAY, R.M. & ENTWISTLE, K. W. (1978). *Beef cattle production in the tropics*. Townsville, Austrália, Ed. University of North Queensland, p.326-332.
- DAVEY, R.B. (1988). Effect of temperature on the ovipositional biology and egg viability of cattle tick *Boophilus annulatus*. *Experimental and Applied Acarology*, 5 (1-2): 1-14.
- FARIAS, N. A.; CRUZ, H. S; ARNONI, J. V. & SILVA, S. S. (1986). Carrapato Bovino: Distribuição populacional e correlação carga parasitária/hematócrito do hospedeiro. In: VI ENCONTRO DE PESQUISA VETERINÁRIA, UFPel. *Anais*, p.23.
- FURLONG, J. (1986). Progressos nas pesquisas de carrapatos no Brasil. In: Carrapatos, Enfermidades Transmitidas por Carrapatos e Insetos Nocivos aos bovinos nos países Sul-Americanos do Cone Sul. Porto Alegre, 29 de abril a 03 de maio, 1986. *Anais*. p.18.
- GOMES, A. (1986). Epidemiologia do *Boophilus microplus* nas condições do Cerrado Brasileiro. In: Carrapatos, Enfermidades Transmitidas por Carrapatos e Insetos Nocivos aos Bovinos nos Países Sulamericanos do Cone Sul. Porto Alegre, 29 de abril a 3 de maio, 1986. *Anais*. p. 13.
- GONZALES, J. C. (1975). *O Controle do Carrapato dos Bovinos*. Sulina, Porto Alegre.
- GONZALES, J. C.; RIBEIRO, V. L. S. & SACCO, A. M. (1979). Modelo populacional de *Boophilus microplus* em Porto Alegre, RS. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, Gramado. *Anais*, p.20.
- GONZALES, J. C.; SILVA, N. R.; FRANCO, N. & PEREIRA, I. H. O. (1975). A vida livre do *Boophilus microplus*. *Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS*, Porto Alegre, 3 (1): 21-28.
- GUARAGNA, G. P.; CARVALHO, J. B. P.; FIGUEIREDO, A. L.; GAMBINI, L. B. & BARBOSA, M. I. A. (1988). Efeito de fatores genéticos e ambientes na infestação natural de carrapatos (*Boophilus microplus*) em bovinos leiteiros. *Boletim da Indústria Animal*, 45 (1): 19-32.

- HITCHCOCK, L. F. (1955). Studies of the non-parasitic stages on the cattle tick, *B. microplus*. *Australian Journal of Zoology*, 3: 295-311.
- HORN, S. C. & ARTECHE, C. C. (1985). Situação parasitária da pecuária no Brasil. *A Hora Veterinária*, 23: 12-32.
- HORN, S. C. (1983). Prováveis Prejuízos causados pelos Carrapatos. *Boletim de Defesa Sanitária Animal*, nº especial, 2 ed., Brasília.
- LAHILLE, F. (1917). Atlas de la garrapata transmissora de la tristeza. *Boletim del Ministerio de Agricultura*, 22 (2): 1-20.
- LEGG, J. (1930). Some observations on the life history of the cattle tick (*Boophilus australis*). *Proc. Roy. Soc. Qd.*, 41 (8): 121-132.
- MACIEL, R. A. (1984). *Influência da susceptibilidade do hospedeiro e da umidade relativa do ar na oviposição e no desenvolvimento embrionário do carrapato comum dos bovinos*. Tese de graduação em Zootecnia. UNESP, Jaboticabal, SP. 53 p.
- MAGALHÃES, F. E. P. & LIMA, J. D. (1986). Aspectos Biológicos e Ecológicos de *B. microplus* no Estado de Minas Gerais, Brasil. In: Carrapatos, Enfermidades Transmitedas por Carrapatos e Insetos Nocivos aos Bovinos nos Países Sulamericanos do Conc Sul. Porto Alegre, 29 de abril a 3 de maio. *Anais*. p. 18-19.
- OLIVEIRA, G. P.; COSTA, R. P.; MELLO, R. P. & MENEGUELLI, C. A. (1974). Estudo ecológico da fase não parasítica do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) no Estado do Rio de Janeiro. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 4 (1): 1-10.
- OLIVEIRA, G. P. (1978). Comportamento de ovos e larvas de *B. microplus* em condições de imersão e de ambiente. *Científica*, 6 (2): 295-305.
- QUEVEDO, J. M.; GUTIERREZ, R. O. & ELIZONDO, M. J. (1960). Garrapaticidas, garrapatas y una tecnica para su estudio. II CONGRESO NACIONAL DE VETERINARIA, Buenos Aires. In: *Anais*. p. 107-118.
- RAWLINS, S. C. (1979). Seasonal variation in the population density of larvae of *Boophilus microplus* in Jamaican pastures. *Bulletin of Entomological Research*, 69 (1): 87-91.
- ROCHA, U. F. (1984). Biologia e controle biológico do carrapato *B. microplus*. *Boletim Técnico nº 03*, UNESP-Jaboticabal, 32. p.
- ROVEDA, R. (1954). Ixodoidea, contribución biológica. *Revista de Medicina Veterinaria*, Buenos Aires, 36 (3): 105-119.
- SNOWBALL, G. J. (1957). Ecological observations on the cattle tick, *Boophilus microplus* (Carrestrini). *Australian Journal of Agricultural Research*, 8: 394-413.
- SOUZA, A. P.; GONZALES, J. C.; RAMOS, C. I.; PALOSCHI, C. G. & MORAES, A. N. (1988). Variação sazonal de *Boophilus microplus* no planalto catarinense. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 23 (6): 627-630.
- SOUZA, A. P.; PALOSCHI, C. G.; RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; SARTOR, A. A. & GONZALES, J. C. (1986). Avanços nas Pesquisas sobre *Boophilus microplus* realizadas no CAV/EMPASC, Lages, SC, Brasil. In: Carrapatos, Enfermidades Transmitedas por Carrapatos e Insetos Nocivos aos Bovinos nos Países Sulamericanos do Cone Sul. Porto Alegre, 29 de abril a 3 de maio. *Anais*. p. 11-12.
- TORRES, A. J. (1992). Levantamento Agropecuário da Divisão Regional Agrícola de Araçatuba. *Documento Técnico CATI nº 93*, 26 p.
- UMAÑA, R. A. (1975). *A fase de vida livre do carrapato dos bovinos Boophilus microplus em condições de laboratório*. Tese de Mestrado. Faculdade de Veterinária, UFRGS. Porto Alegre, 22p.
- VEGA, R.; CRUZ, J. & DIAZ, G. (1977). Effect of light and manipulation on the oviposition efficiency of *B. microplus*. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 11: 315-321.
- WILKINSON, P. R. & WILSON, J. T. (1959). Survival of cattle ticks in Central Queensland pastures. *Australian Journal of Agricultural Research*, 10 (1): 129-143.
- VERÍSSIMO, C. J. (1991). *Resistência e susceptibilidade de bovinos leiteiros mestiços ao carrapato Boophilus microplus*. Tese de Mestrado. FCAVJ - UNESP, Jaboticabal, 168 p.
- VERÍSSIMO, C. J. (1993). Prejuízos causados pelo carrapato *Boophilus microplus*. *Zootecnia*, Nova Odessa, SP, 31 (3-4): 97-106.

(Received 29 June 1995, Accepted 03 July 1995)