

# Comportamento e ecologia de fêmeas ingurgitadas do carrapato *Boophilus microplus* em pastagem de *Brachiaria decumbens* no Brasil\*

## Behaviour and ecology of engorged females of the tick, *Boophilus microplus*, in pastures of the grass, *Brachiaria decumbens* in Brazil

Ana Carolina de Souza CHAGAS<sup>1</sup>; John FURLONG<sup>2</sup>; Cristiane Barbuda NASCIMENTO<sup>1</sup>

CORRESPONDÊNCIA PARA:  
John Furlong  
EMBRAPA Gado de Leite  
Rua Eugênio do Nascimento, 610  
Bairro Dom Bosco  
36038-330 - Juiz de Fora - MG  
e-mail: john@cnppl.embrapa.br

1- Mestrado em Comportamento e Ecologia Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora - MG  
2 - EMBRAPA Gado de Leite - Juiz de Fora - MG

### RESUMO

O carrapato *B. microplus* possui grande importância econômico-sanitária, causando prejuízo anual de um bilhão de dólares no Brasil segundo o Ministério da Agricultura. Utilizou-se um total de 300 fêmeas ingurgitadas com seis repetições no inverno de 1998 e seis no verão de 1998/1999. A fêmea pode se deslocar desde o momento em que cai do hospedeiro até o início da oviposição, o que é influenciado pela luminosidade, temperatura e cobertura vegetal. Em dias nublados e úmidos, as fêmeas deslocam-se muito pouco, enquanto em temperaturas abaixo de 15°C e com umidade de 95%, elas praticamente não se movem. Não se movem à noite ou com chuva e deslocam-se de maneira semelhante no inverno e no verão, produzindo quantidade de ovos também semelhantes (inverno: 0,12g e verão: 0,11g).

UNITERMOS: *Boophilus microplus*; Fêmea ingurgitada; Fatores climáticos; Estudo a campo, Brasil.

### INTRODUÇÃO

O carrapato *Boophilus microplus* possui grande importância econômico-sanitária, causando prejuízo anual no Brasil de aproximadamente um bilhão de dólares, segundo o Ministério da Agricultura<sup>7</sup>. A fase de vida livre desse ectoparasita inicia-se quando a fêmea ingurgitada cai no solo, onde mais tarde fará a postura e suas larvas eclodirão. Esta fase termina quando ganham acesso a um hospedeiro<sup>9</sup>. Os conhecimentos quanto ao deslocamento das fêmeas ingurgitadas após caírem no solo são praticamente ignorados.

Sabe-se que aproximadamente 95% dos carrapatos estão na vegetação (fêmeas ingurgitadas em postura, ovos em incubação e larvas esperando o hospedeiro) e 5% estão parasitando os bovinos (larvas, ninfas e adultos)<sup>10</sup>. A maioria dos estudos e tecnologias está direcionada para esses 5%, por ser esse o estágio que causa os prejuízos diretos (hematofagismo e lesões na pele) e indiretos (babesiose e anaplasmose bovina).

Informações sobre o deslocamento horizontal das fêmeas ingurgitadas e outros comportamentos são necessárias para se entender o processo de encontro do hospedeiro, aperfeiçoar modelos computacionais de simulação de populações de carrapatos e explorar novas estratégias de controle integrado<sup>13</sup>. Além disso, para o controle do carrapato, necessita-se utilizar ferramentas tais como os conhecimentos taxonômicos e bioecológicos do *B. microplus* nos diferentes climas e regiões<sup>2</sup>.

Considerando-se que nos estudos dos ecossistemas pecuários, na maioria das vezes compartimentados, usam-se modelos experimentais em condições controladas a campo ou em laboratório, faz-se necessário extrapolar resultados, para orientar o entendimento do sistema como um todo<sup>3</sup>.

Objetivou-se com esse trabalho conhecer o comportamento da fêmea ingurgitada, de sua queda ao solo até o início da oviposição, permitindo a aquisição de conhecimentos do deslocamento vertical e da influência dos fatores climáticos nesse período.

### MATERIAL E MÉTODO

As fêmeas ingurgitadas foram provenientes da colônia de *B. microplus* mantida na Estação Experimental de Coronel Pacheco, da Embrapa Gado de Leite, na Zona da Mata de Minas Gerais. Esta colônia é mantida e renovada periodicamente com carrapatos do campo e com produção quinzenal de fêmeas ingurgitadas mantidas em estufa climatizada ( $\pm 27^{\circ}\text{C}$  e UR > 80%), que produzem massas de ovos e conseqüentemente larvas.

As fêmeas ingurgitadas foram divididas em dois experimentos (três meses de menor temperatura - junho, julho e agosto e três meses de maior temperatura - novembro, dezembro e janeiro). Cada experimento teve seis repetições, nas quais utilizaram-se 20 fêmeas ingurgitadas no inverno (120 no total) e 30 fêmeas ingurgitadas no verão (180 no total). Os experimentos foram realizados na Sede da Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora -MG, região Sudoeste da Cidade - 21°45'35" S e 43°20'50" W. O clima

\* Financiamento: FAPEMIG, CAPES.

é do tipo CWa, mesotérmico com verões chuvosos e invernos secos, com altitude oficial de 688 m, temperaturas variando entre 29,6°C e 18,6°C e precipitação média anual de 1.221 mm<sup>11</sup>. A pastagem foi cortada na altura aproximada de 20 cm, no intuito de simular as condições do pastejo natural.

No laboratório, as fêmeas ingurgitadas foram lavadas, pesadas e identificadas com tinta de aeromodelismo de baixa toxicidade (Laca Nitrocellulose), sendo que cada fêmea recebeu uma marca. Posteriormente as fêmeas foram distribuídas em moitas de *Brachiaria decumbens* (de 14 em 14 dias), com suas localizações no solo sendo marcadas através de hastes com bandeiras numeradas, para facilitar a detecção de suas posições.

Em cada repetição, as fêmeas ingurgitadas tiveram suas massas corporais anotadas, foram colocadas na pastagem em torno das 12h30min (horário próximo ao de chegada da Sede Experimental de Coronel Pacheco de onde eram provenientes) e seus deslocamentos foram observados e medidos, através de trena, durante os dias consecutivos até o início da oviposição, nos seguintes horários: 7 h, 10 h, 12h30, 14h30 e 17 h durante o inverno e às 8 h, 11 h, 13h30, 15h30 e 18 h durante o verão (o horário de verão não foi considerado). A temperatura e a umidade relativa foram medidas através de um termoigrômetro. As fêmeas ingurgitadas foram retiradas do campo no início da oviposição e suas massas corporais foram novamente anotadas, com o objetivo de detectar-se a quantidade de massa corporal perdida durante o deslocamento. Dessa maneira, conseguiu-se também detectar a influência da temperatura e da umidade relativa na quantidade de massa corporal perdida nos dois experimentos. Após a pesagem das fêmeas ingurgitadas recolhidas, foram acondicionadas em estufa climatizada ( $\pm 27^{\circ}\text{C}$  e UR > 80%). Após 14 dias, o peso residual das fêmeas foi medido (peso da fêmea após a oviposição), assim como a massa de ovos, para o cálculo do IER ou Índice de Eficiência Reprodutiva (peso da massa de ovos, dividido pelo peso inicial da fêmea ingurgitada, multiplicado por 100) e do IEN ou

Índice de Eficiência Nutricional (peso da massa de ovos, dividido pelo peso residual da fêmea ingurgitada, multiplicado por 100)<sup>1</sup>. Os resultados desse trabalho foram submetidos à análise de variância, usando-se o Procedimento GLM (General Linear Models) do SAS e o contraste entre médias foi feito utilizando-se o Teste Student Newman Keuls.

## RESULTADOS

### Inverno

Observou-se que as fêmeas ingurgitadas podem se deslocar desde o momento em que caem no solo até o início da oviposição e o maior deslocamento ocorre com o aumento da temperatura. Em dias nublados e úmidos, as fêmeas ingurgitadas deslocaram-se muito pouco e em temperaturas abaixo de 15°C, com umidade em torno de 95%, elas praticamente não se moveram. Observou-se que as fêmeas ingurgitadas deslocaram-se praticamente entre as 7 e 17 horas (horários em que o sol nascia e se punha) e que elas não se deslocaram à noite, já que a grande maioria foi encontrada às 7 h no mesmo local onde haviam sido observadas às 17 h do dia anterior. As fêmeas ingurgitadas buscaram locais sombreados e com menor temperatura, sendo assim aparentemente orientadas por um fototropismo negativo, buscando permanecer em fendas, debaixo de folhas e de gravetos. O deslocamento médio elevado na repetição 4 ocorreu em função da poda das moitas de gramínea, o que reduziu a proteção fornecida pela cobertura vegetal, estimulando assim seu deslocamento. Os resultados obtidos na pastagem e na estufa estão sumarizados na Tab. 1.

O cálculo do peso da massa de ovos esperado para as fêmeas (IER) e a eficiência do processo de conversão de sangue em ovos (IEN) forneceram os seguintes resultados: IER = 46% e IEN = 67%. Desconsiderando-se o peso perdido durante o deslocamento e a exposição aos fatores climáticos, os resultados foram os seguintes: IER = 44% e IEN = 63%.

**Tabela 1**

Médias do deslocamento (cm), perda de peso (%), período de pré-postura (dias), peso residual (g) e massa dos ovos (g) das fêmeas ingurgitadas de *B. microplus*, e temperatura média (°C) e umidade relativa média (%) do microclima da pastagem, para cada uma das 6 repetições (rep.), durante o inverno e o verão. Juiz de Fora – MG, 1999.

|                | Rep. | Deslocamento | Perda de peso | Pré-postura | Peso residual | Ovos        | Temperatura | Umidade     |
|----------------|------|--------------|---------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Inverno</b> | 1    | 42,3         | 25,9          | 8           |               |             | 18          | 82          |
|                | 2    | 94,9         | 6,7           | 10          | 0,1           | 0,14        | 17,9        | 71          |
|                | 3    | 55,5         | 5,8           | 12          | 0,07          | 0,12        | 17          | 82          |
|                | 4    | 103          | 4,3           | 11          | 0,07          | 0,13        | 17,3        | 77          |
|                | 5    | 22,8         | 3,4           | 10          | 0,08          | 0,08        | 19,9        | 71          |
|                | 6    | 36,8         | 1,3           | 8           |               |             | 17,6        | 88          |
| <b>Média</b>   |      | <b>59,2</b>  | <b>7,9</b>    | <b>9,8</b>  | <b>0,08</b>   | <b>0,12</b> | <b>17,9</b> | <b>78,5</b> |
| <b>Verão</b>   | 1    | 23,3         | 2,8           | 6           | 0,06          | 0,11        | 16,7        | 94          |
|                | 2    | 15,4         | 1,8           | 7           | 0,05          | 0,13        | 17,2        | 91          |
|                | 3    | 37,2         | 4,8           | 5           | 0,06          | 0,11        | 22,3        | 91          |
|                | 4    | 16,8         | 1,6           | 4           | 0,05          | 0,10        | 25,2        | 82          |
|                | 5    | 28,3         | 5,2           | 4           | 0,05          | 0,11        | 24,4        | 80          |
|                | 6    | 6,7          | 1,5           | 4           |               |             | 23,5        | 93          |
| <b>Média</b>   |      | <b>21,3</b>  | <b>2,9</b>    | <b>5</b>    | <b>0,05</b>   | <b>0,11</b> | <b>21,6</b> | <b>88,5</b> |

Obs: Peso residual = peso da fêmea após terminar a oviposição.

## Verão

Durante as leituras das 8 h, observou-se que as fêmeas já haviam iniciado seu deslocamento um pouco antes, e nas leituras das 18 h, observou-se que as fêmeas ainda continuaram a se deslocar. Logo o deslocamento se iniciava antes das 8 h e terminava após as 18 h. O menor deslocamento médio observado na repetição 6 se deve ao fato de as moitas de gramínea estarem densas ao final do experimento, fornecendo maior proteção. O cálculo do IER e do IEN forneceu os seguintes resultados: IER = 47% e IEN = 62%. Desconsiderando-se o peso perdido durante o deslocamento e a exposição aos fatores climáticos, obteve-se: IER = 46% e IEN = 59%.

De uma maneira geral, observou-se que tanto no inverno quanto no verão, o deslocamento médio diário das fêmeas ingurgitadas teve relação direta com a temperatura e relação inversa com a umidade relativa do ar (Fig. 1 e 2).

## DISCUSSÃO

Observa-se que nas figuras apresentadas o deslocamento das fêmeas no campo aumentou juntamente com a elevação da temperatura e com a diminuição da umidade relativa. Temperaturas elevadas não proporcionam um ambiente ideal para as fêmeas ingurgitadas sobreviverem e fazerem a oviposição, motivo talvez de se deslocarem mais nestas condições, buscando locais de temperatura mais amena. Segundo Knülle<sup>5</sup>, devido ao fato de a grande maioria das espécies de carrapatos deixarem o hospedeiro após se alimentarem de sangue, sua sobrevivência depende das condições microclimáticas existentes no local onde caíram. No entanto, esse autor não faz menção ao fato de que as fêmeas ingurgitadas buscam ativamente sair do local onde caíram, caso ali não encontrem condições de temperatura e umidade satisfatórias.

Goddard<sup>4</sup> observou que adultos de *Ixodes scapularis* foram coletados em áreas com 30 a 80% de sombra e que a maioria estava em locais com 50% de sombra. Nenhum carrapato foi coletado em áreas sem sombra ou totalmente sombreadas, indicando assim que as fêmeas ingurgitadas dessa espécie também selecionam o local de estabelecimento. Umidade de 70% ou maior é necessária para a incubação dos ovos e sobrevivência das larvas de *B. microplus*. Abaixo desse nível, a perda de água resulta em dessecação e morte de todos os estádios de carrapatos, com maior susceptibilidade do ovo<sup>8</sup>. Já Sutherst e Maywald<sup>12</sup> afirmaram que umidade relativa superior a 80% é necessária para a sobrevivência dos ovos. Dessa maneira, é provável que o deslocamento quase contínuo das fêmeas ingurgitadas tenha como objetivo o encontro de um local capaz de permitir a sobrevivência de seus ovos e futuras larvas. O trabalho de Kraft<sup>6</sup> foi um dos poucos encontrados que descrevem o comportamento de deslocamento das fêmeas ingurgitadas de *B. decoloratus*, cujos comentários dizem que após as fêmeas deixarem o hospedeiro, andam intermitentemente durante o dia, por alguns dias, para então se estabelecerem permanentemente em uma fenda ou debaixo de fragmentos, fazendo a postura de seus ovos em uma massa única. Esses resultados são semelhantes ao do presente trabalho, no qual se observou que a luminosidade estimula o início e o término do deslocamento diário, e que a temperatura elevada estimula um maior deslocamento

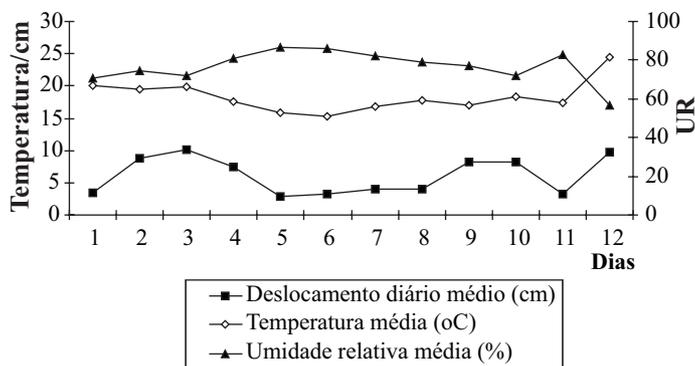


Figura 1

Deslocamento diário médio das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, temperatura diária média e umidade relativa média em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante o período de pré-postura no inverno. Juiz de Fora – MG, 1999.

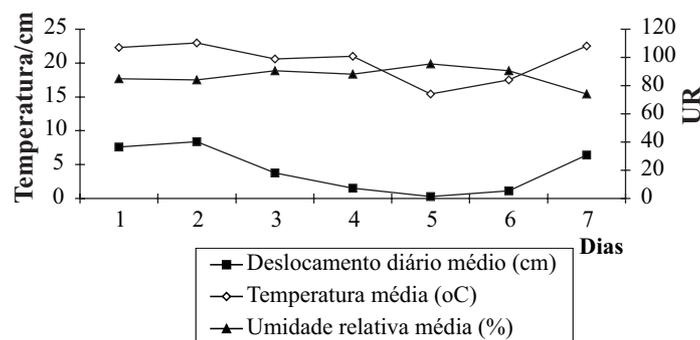


Figura 2

Deslocamento diário médio das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, temperatura diária média e umidade relativa média em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante o período de pré-postura no inverno. Juiz de Fora – MG, 1999.

das fêmeas ingurgitadas em busca de um local mais adequado (temperatura mais amena e umidade mais elevada). Ao que parece, a luminosidade tem papel importante no estímulo do deslocamento das fêmeas ingurgitadas, pois em dias nublados em que a temperatura chegou, por exemplo, a 20°C, as fêmeas ingurgitadas pouco se moveram (7,5 cm no dia), enquanto em dias com essa mesma temperatura e com sol, elas andaram bem mais (156,5 cm no dia).

O deslocamento médio das fêmeas no inverno até a oviposição foi maior que no verão ( $p < 0,05$ ), no entanto deve-se levar em consideração que no inverno elas se deslocaram mais por terem ficado mais dias no campo, praticamente o dobro do verão. Dessa maneira, ao se relacionar o deslocamento médio diário de cada estação com o período de pré-postura, observa-se que não houve diferença estatística entre os valores (inverno: 6,0 cm e verão: 4,3 cm,  $p < 0,05$ ). As fêmeas perderam mais peso no inverno do que no verão, mas a pequena diferença fica ainda menor quando também se leva em consideração o período de pré-postura maior no inverno. Isso não influenciou os pesos médios da massa de ovos entre as duas estações, que foram muito semelhantes (Tab. 1). A maior temperatura no verão e menor umidade relativa não

influenciaram na perda de peso como se esperava. A cobertura vegetal influenciou diretamente no deslocamento das fêmeas, já que moitas mais densas proporcionaram maior proteção, reduzindo o seu deslocamento. As médias dos pesos residuais das fêmeas indicaram a influência da temperatura e da umidade relativa a que as fêmeas ingurgitadas estavam sujeitas antes de serem colocadas em estufa climatizada.

Ao se calcular o IER e o IEN, observou-se não haver diferença significativa entre inverno e verão, já que o peso da massa de ovos foi praticamente o mesmo nas duas estações, e que a diferença observada no peso residual das fêmeas não foi suficiente para demonstrar diferença estatística entre os índices (Inverno: IER = 46% e IEN = 67%, Verão: IER = 47% e IEN = 62%). O IEN do inverno foi ligeiramente maior porque o peso residual médio das fêmeas nessa época foi um pouco maior. Calcularam-se os mesmos índices, sem levar em consideração o peso perdido a campo, para verificar se os cálculos que têm sido relatados na literatura, realizados em laboratório, estariam fornecendo valores supe-

restimados. No entanto, as diferenças foram mínimas (Inverno: IER = 44% e IEN = 63%, Verão: IER = 46% e IEN = 59%). Com isso demonstra-se que os trabalhos realizados na grande maioria em laboratório, para se calcular o IER e o IEN, têm-se mostrado eficientes e próximos da realidade.

## CONCLUSÕES

A fêmea ingurgitada de *Boophilus microplus* pode se deslocar desde o momento em que cai do hospedeiro até o momento da oviposição, sendo esse deslocamento influenciado principalmente pela luminosidade, temperatura e cobertura vegetal. Em dias nublados e úmidos, as fêmeas ingurgitadas se deslocam muito pouco e em temperaturas abaixo de 15°C, com umidade em torno de 95%, elas praticamente não se movem. Os trabalhos realizados em laboratório são eficientes na estimativa do Índice de Eficiência Reprodutiva e do Índice de Eficiência Nutricional que ocorrem a campo.

## SUMMARY

The *Boophilus microplus* tick poses great economic and cattle health problems that causes annual costs of one billion dollars in Brazil. The current study sought to investigate preoviposition stage of *B. microplus* in natural conditions. A total of 300 engorged female ticks were used, in each of the Winter of 1998 and the Summer of 1998/1999, at the Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, Brazil. On cloudy and humid days, engorged female traveled very little, while at temperatures of less than 15°C and relative humidity of 95%, they were practically stationary. They did not travel at night or during rainfall. They traveled in a similar way in the Winter and in the Summer, laying almost the same amount of eggs (being 0.12 g and 0.11 g, respectively).

UNITERMS: *Boophilus microplus*; Engorged female; Climatic factors; Field study; Brazil.

## REFERÊNCIAS

- 1- BENNETT, G. F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae). III. Oviposition pattern of acaricide resistant strain. **Acarologia**, v. 16, n. 3, p. 394-396, 1974.
- 2- CORDOVÉS, C. O. **Carrapato: controle ou erradicação**. Alegrete: Gralha Editora. 1996. 130 p.
- 3- FONSECA, A. H. **Avaliação do programa BABSIM no estudo da dinâmica populacional de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em Minas Gerais, Brasil**. 1997. 58 f. Dissertação (Doutorado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- 4- GODDARD, J. Ecological studies of *Ixodes scapularis* in Central Mississippi: questing activity in relation to time of year, vegetation type, and meteorologic conditions. **Journal of Medical Entomology**, v. 29, n. 3, p. 501-506, 1992.
- 5- KNÜLLE, W. Equilibrium humidities and survival of some tick larvae. **Journal of Medical Entomology**, v. 2, n. 4, p. 335-338, 1966.
- 6- KRAFT, M. K. Humidity preferences of engorged females of *Boophilus decoloratus* (Koch) (Acari: Ixodidae) and behavioural mechanisms involved. **Journal of Entomological Society of South Africa**, v. 34, n. 1, p. 179-186, 1971.
- 7- HORN, S. C.; DUBIN, L. C.; SEVERO, J. E. Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos no Brasil. In: BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. SECRETARIA DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. **Boletim de Defesa Sanitária Animal**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1983, 79 p. Número especial.
- 8- PANDA, D. N.; ANSARI, M. Z.; SASHAI, B. N. Studies on the development and survival periods of the non-parasitic stages of *Boophilus microplus* (Canestrini), in the climatic conditions of Ranchi (India). **Veterinary Parasitology**, v. 44, p. 275-283, 1992.
- 9- BENAVIDES, O. E. Observaciones sobre la fase no parasítica del ciclo de vida de *Boophilus microplus* (Canestrini) en la altillanura plana colombiana. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 9, n. 1-4, p. 19-26, 1983.
- 10- POWELL, R. T.; REID, T. J. Project tick control. **Queensland Agricultural Journal**, v. 108, p. 279-300, 1982.
- 11- STAICO, J. **A Bacia do Rio Paraibuna em Juiz de Fora, MG**. Juiz de Fora: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Juiz de Fora - MG, 1977. 246 p.
- 12- SUTHERST, R. W.; MAYWALD, G. F. A computerised system for matching climates in ecology. **Agricultural Ecosystem Eno.**, v. 13, p. 281-299, 1985.
- 13- UTECH, K. B. W.; SUTHERST, R. W.; DALLWITZ, M. J.; WHARTON, R. H.; MAYWALD, G. F.; SUTHERLAND, D. A model of survival of larvae of the cattle tick, *Boophilus microplus*, on pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 34, p. 63-72, 1983.

Recebido para publicação: 17/05/2001  
Aprovado para publicação: 22/01/2002