

# RITMO DE QUEDA DE *Rhipicephalus sanguineus* (ACARI: IXODIDAE) DE CÃES ARTIFICIALMENTE INFESTADOS

GUSTAVO F. PAZ<sup>1</sup>; MARCELO B. LABRUNA<sup>2</sup>; ROMÁRIO C. LEITE<sup>3</sup>

**ABSTRACT:**- PAZ, G.F.; LABRUNA, M.B.; LEITE, R.C. [**Drop off rhythm of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) of artificially infested dogs**]. Ritmo de queda de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) de cães artificialmente infestados. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, n. 3, p.139-144, 2008. Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Augusto de Lima 1715, sala 219, Barro Preto, Belo Horizonte, MG 30190002, Brasil. E-mail: gustavopaz@cpqrr.fiocruz.br

The present study evaluated the drop-off rhythm of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) ticks from two populations from Brazil, one from Monte Negro, state of Rondônia, and another from Belo Horizonte, state of Minas Gerais. Artificial infestations with ticks were performed on dogs in the laboratory, held in a light: scotophase regimen of 12:12 h. Larval drop-off rhythm was characterized by similar number of engorged larvae detaching during both periods of light and scotophase, or by a larger number of larvae detaching during the light period. In contrast, most of the engorged nymphs and females detached from dogs during the scotophase period. These results indicate that under natural conditions, most of *R. sanguineus* engorged nymphs and females detach from dogs during the night period, whereas engorged larvae detach in higher proportions during daytime. Based on these data, tick control measures, encompassing environmental treatments with acaricide, should be indicated. The control measures are especially indicated in places where dogs spend or visit during the night period, since these places possibly harbor most of the free-living stages of *R. sanguineus*.

**KEY WORDS:** Artificial infestation, tick, dog, Brazil.

## RESUMO

O ritmo de queda de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) foi avaliado para duas populações do Brasil; uma de Monte Negro, Estado de Rondônia, e outra de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais. Infestações artificiais com carrapatos das duas populações foram realizadas em cães domésticos mantidos em laboratório, sob o regime de luz: escotofase de 12:12 h. O padrão de queda de larvas ingurgitadas do hospedeiro se caracterizou pelo desprendimento de quantidades semelhantes de carrapatos em períodos de luz e de escotofase ou com um predomínio de queda durante o período de luz. No caso de ninfas e fêmeas ingurgitadas, a maioria dos carrapatos se despreendeu dos cães durante o período de escotofase, em todos os casos

observados. Desta forma, é possível que em condições naturais, a maioria das ninfas e fêmeas adultas de *R. sanguineus* tendem a se desprender dos cães durante o período noturno, ao passo que larvas ingurgitadas se desprendem em proporções maiores durante o período diurno. Com base nestes dados, sugere-se que os locais onde os cães freqüentam durante a noite (onde possivelmente estará a maior parte da população de vida livre de *R. sanguineus*) sejam priorizados com os tratamentos ambientais utilizando - se produtos carrapaticidas.

**PALAVRAS- CHAVE:** Infestação artificial, carrapato, cão, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A espécie *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) é provavelmente o carrapato de mais ampla distribuição no mundo, estando presente em todos os continentes habitados por humanos e cães domésticos (WALKER et al., 2000). Originário do continente africano, *R. sanguineus* é atualmente encontrada em todos os países do continente americano, onde foi introduzida e se estabeleceu, juntamente com cães domésticos, em períodos antes e/ou após da colonização européia

<sup>1</sup> Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Augusto de Lima 1715, sala 219, Barro Preto, Belo Horizonte, MG 30190-002. Email: gustavopaz@cpqrr.fiocruz.br.

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

<sup>3</sup> Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

(GUGLIELMONE et al., 2003; LABRUNA, 2004). Muito embora haja vários relatos de parasitismo por *R. sanguineus* em diversas espécies animais em diferentes regiões geográficas, o cão doméstico é sem dúvida o principal hospedeiro para todos os estágios parasitários deste carrapato (WALKER et al., 2000). O parasitismo humano por *R. sanguineus*, embora não seja muito comum, tem sido relatado em vários países do mundo, inclusive no Brasil e América do Norte (GODDARD, 1989; DANTAS-TORRES et al., 2006).

No início do século XX, *R. sanguineus* era considerado um carrapato de distribuição restrita a alguns estados brasileiros (ARAGÃO, 1911; 1936). Com o decorrer dos anos, ele foi se tornando de distribuição mais ampla, e mais recentemente, cada vez mais abundante (LABRUNA, 2004). Atualmente, a espécie está presente em praticamente todo o território nacional, especialmente nas áreas urbanas (LABRUNA; PEREIRA, 2001; LABRUNA, 2004).

*Rhipicephalus sanguineus* é considerado um dos carrapatos de maior importância médico-veterinária do mundo. Além dos danos diretos causados pelo parasitismo em si, que não muito raramente pode levar cães à condição de exangue, é também vetor natural da bactéria *Ehrlichia canis* e dos protozoários *Babesia canis* (= *B. vogeli*), *B. gibsoni* e *Hepatozoon canis* (GROVES et al., 1975; SMITH et al., 1976; GOTHE et al., 1989; BANETH et al., 2001). Além disto, está envolvido na transmissão de riquetsias para humanos no Velho Mundo (especialmente *Rickettsia conorii*). No México e Estados Unidos tem sido incriminado como vetor de *Rickettsia rickettsii*, agente etiológico da febre maculosa das montanhas rochosas (BUSTAMANTE; VARELA, 1947; DEMMA et al., 2006). Alguns trabalhos também são sugestivos da possibilidade da sua participação na transmissão do agente causador da leishmaniose visceral canina (COUTINHO et al., 2005).

Há poucos estudos sobre o ritmo diário de queda de *R. sanguineus* do hospedeiro. Um estudo em Israel avaliou, em condições de laboratório, o ritmo diário de queda de imaturos e fêmeas ingurgitadas em gerbils e coelhos domésticos, respectivamente. Os autores constataram que quantidades semelhantes de larvas ingurgitadas se desprenderam do hospedeiro em períodos de luz e de escotofase, ao longo de 24 horas, ao passo que a grande maioria das ninfas e fêmeas ingurgitadas se desprende dos hospedeiros durante o período de escotofase (HADANI; RECHAV, 1969). Outro trabalho com *R. sanguineus* na África do Sul demonstrou que a maioria das larvas ingurgitadas se desprende de cães domésticos em períodos de luz, ao passo que a grande maioria das ninfas se desprende durante o período de escotofase (JACOBS et al., 2004). Com base nessas informações o presente trabalho foi realizado com a finalidade de avaliar o ritmo de queda de *R. sanguineus* de duas populações do Brasil, para sugerir estratégias de controle.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o início do experimento, fêmeas ingurgitadas foram colhidas de cães naturalmente infestados em dois municípios: Monte Negro (10°18'S; 63°14'W), Estado de Rondônia e Belo

Horizonte (19°49'S; 43°57'W), Estado de Minas Gerais. A partir daí, os carrapatos das duas populações foram submetidos a metodologias laboratoriais semelhantes, porém em locais distintos: os carrapatos de Monte Negro (designados como colônia MN) foram manejados no Laboratório de Doenças Parasitárias da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, e os carrapatos de Belo Horizonte (designados como Colônia BH) foram manejados no Laboratório de Doenças Parasitárias da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

Ao chegarem vivos nos laboratórios, os carrapatos foram identificados como *R. sanguineus* segundo Aragão e Fonseca (1961) e imediatamente colocados em uma incubadora B.O.D. a 27°C e 85% umidade relativa, para oviposição e incubação dos ovos. Larvas, ninfas e adultos da primeira geração de laboratório, de 20 a 30 dias de idade, foram utilizados para infestar os cães. Como não foi objetivo deste trabalho avaliar a susceptibilidade dos cães para *R. sanguineus*, o número de carrapatos utilizados para infestar cada cão não foi quantificado e variou conforme a disponibilidade de espécimes viáveis obtidos no laboratório. No caso da colônia MN, dois cães da raça Beagle foram utilizados, em todas as três infestações (com larvas, ninfas e adultos). Para a colônia BH, dois cães sem raça definida foram utilizados nas três infestações, exceto no caso de carrapatos adultos, para os quais só um cão foi infestado. Durante as infestações, os cães permaneceram em gaiolas individuais (1,2m x 1,2m x 1,2m) sobre uma bandeja de alumínio (2m x 2m) circundada por fita dupla face, para impedir o escape dos estádios ingurgitados (desprendidos naturalmente). Os animais foram mantidos sob condições controladas de luz artificial por 12 horas (das 7:00h às 19:00h) e escotofase nas demais 12 horas (das 19:00h às 7:00h). Os estádios ingurgitados foram colhidos das bandejas diariamente, às 7:00h (correspondente aos que se desprenderam durante a escotofase) e às 19:00h (correspondente aos que se desprenderam durante as horas de luz).

Para cada hospedeiro, as proporções de carrapatos ingurgitados desprendidos durante os períodos de escotofase e de luz foram comparadas pelo teste de uma proporção, considerando que 50% dos carrapatos se desprende durante cada um dos dois períodos. Os padrões de queda do hospedeiro das duas colônias foram comparados entre si pelo teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para cada estágio do carrapato. Todas as análises foram realizadas com auxílio do programa MINITAB 14, nível de significância de  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

Os números absolutos de larvas, ninfas e fêmeas ingurgitadas desprendidas de cada um dos dois cães infestados com carrapatos da colônia MN (cães 1 e 2) e dos dois cães infestados com carrapatos da colônia BH (cães 3 e 4) estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. Devido ao baixo número de ninfas ingurgitadas obtidas dos cães 3 e 4, somente o cão 3 foi infestado com carrapatos adultos. Dos estádios de *R. sanguineus* da colônia MN, um total de 3.424 larvas, 1.279 ninfas e 362 fêmeas ingurgitadas

Tabela 1. Ritmo de queda de larvas, ninfas e fêmeas ingurgitadas em dois cães Beagle infestados com carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* da colônia MN, proveniente de Monte Negro, RO. Os números de carrapatos ingurgitados recuperados diariamente de cada hospedeiro estão divididos entre àqueles desprendidos dentro de 12 horas contínuas de escotofase (escuro) e àqueles desprendidos dentro de 12 horas contínuas de luz artificial (luz).

Dias após a infestação	Cão 1			Cão 2			Total		
	Número de carrapatos desprendidos			Número de carrapatos desprendidos			Número de carrapatos desprendidos		
	Escuro (%)	Luz (%)	Soma (=100%)	Escuro (%)	Luz (%)	Soma (=100%)	Escuro (%)	Luz (%)	Soma (=100%)
LARVAS									
3	213 (26,6)	588 (73,4)	801	226 (29,3)	545 (70,7)	771	439 (28,0)	1133 (72,0)	1572
4	599 (72,8)	224 (27,2)	823	411 (75,6)	133 (24,4)	544	1010 (73,9)	357 (26,1)	1367
5	103 (53,4)	90 (46,6)	193	87 (47,5)	96 (52,5)	183	190 (51,0)	186 (49,0)	376
6	37 (86,0)	6 (14,0)	43	41 (85,4)	7 (14,6)	48	78 (85,8)	13 (14,2)	91
7	7 (70,0)	3 (30,0)	10	5 (62,5)	3 (37,5)	8	12 (66,7)	6 (33,3)	18
Total	959 (51,3)a	911 (48,7)a	1.870	770 (49,5)a	784 (50,5)a	1.554	1729 (50,5)a	1695 (49,5)a	3424
NINFAS									
3	0 (0)	21 (100)	21	0 (0)	12 (100)	12	0 (0)	33 (100)	33
4	100 (64,5)	55 (35,5)	155	109 (36,8)	187 (63,2)	296	209 (46,4)	242 (53,6)	451
5	272 (92,5)	22 (7,5)	294	329 (79,9)	83 (20,1)	412	601 (85,2)	105 (14,8)	706
6	16 (84,2)	3 (15,8)	19	45 (91,8)	4 (8,2)	49	61 (89,8)	7 (10,2)	68
7	1 (100)	0 (0)	1	15 (78,9)	4 (21,1)	19	16 (80)	4 (20)	20
8	1 (100)	0 (0)	1	0 (0)	0 (0)	0	1 (100)	0	1
Total	390 (79,4)a	101 (20,6)b	491	498 (63,2)a	290 (36,8)b	788	888 (69,5)a	391 (30,5)b	1279
ADULTOS									
5	7 (36,8)	12 (63,2)	19	1 (33,3)	2 (66,7)	3	8 (36,4)	14 (63,6)	22
6	48 (84,2)	9 (15,8)	57	60 (75,9)	19 (24,1)	79	108 (79,5)	28 (20,5)	136
7	73 (92,4)	6 (7,6)	79	50 (78,1)	14 (21,9)	64	123 (86,1)	20 (13,9)	143
8	23 (92,0)	2 (8,0)	25	12 (66,7)	6 (33,3)	18	35 (81,4)	8 (18,6)	43
9	6 (85,7)	1 (14,3)	7	6 (100)	0 (0)	6	12 (92,4)	1 (7,6)	13
10	1 (100)	0 (0)	1	2 (100)	0 (0)	2	3 (100)	0 (0)	3
11	0 (0)	0 (0)	0	2 (100)	0 (0)	2	2 (100)	0 (0)	2
Total	158 (84,0)a	30 (16,0)b	188	133 (76,4)a	41 (23,6)b	174	291(80,4)a	71 (19,6)b	362

Letras diferentes na mesma linha para cada cão significam diferenças significativas ( $P<0,05$ ).

Tabela 2. Ritmo de queda de larvas, ninfas e fêmeas ingurgitadas em dois cães sem raça definida infestados com carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* da colônia BH, proveniente de Belo Horizonte, MG. Os números de carrapatos ingurgitados recuperados diariamente de cada hospedeiro estão divididos entre àqueles desprendidos dentro de 12 horas contínuas de escotofase (escuro) e àqueles desprendidos dentro de 12 horas contínuas de luz artificial (luz).

Dias após a infestação	Cão 3			Cão 4			Total		
	Número de carrapatos desprendidos			Número de carrapatos desprendidos			Número de carrapatos desprendidos		
	Escuro (%)	Luz (%)	Soma (=100%)	Escuro (%)	Luz (%)	Soma (=100%)	Escuro (%)	Luz (%)	Soma (=100%)
LARVAS									
3	0 (0)	183 (100)	183	49 (6,2)	744 (93,8)	793	49 (5,1)	927 (94,9)	976
4	54 (37,8)	89 (62,2)	143	524 (79,3)	137 (20,7)	661	578 (71,9)	226 (28,1)	804
5	18 (100)	0 (0)	18	142 (97,3)	4 (2,7)	146	160 (97,6)	4 (2,4)	164
6	1 (100)	0 (0)	1	12 (100)	0 (0)	12	13 (100)	0 (0)	13
Total	73 (21,2)a	272 (78,8)b	345	727 (45,1)a	885 (54,9)b	1612	800 (40,9)a	1157 (59,1)b	1957
NINFAS									
4	7 (53,8)	6 (46,2)	13	13 (61,9)	8 (38,1)	21	20 (58,9)	14 (41,1)	34
5	3 (100)	0 (0)	3	24 (100)	0 (0)	24	27 (100)	0 (0)	27
6	0 (0)	0 (0)	0	3 (100)	0 (0)	3	3 (100)	0 (0)	3
Total	10 (62,5)a	6 (37,5)a	16	40 (83,3)a	8 (16,7)b	48	50 (78,2)a	14 (21,8)b	64
ADULTOS*									
7	2 (100)	0 (0)	2						
8	3 (75,0)	1 (25,0)	4						
9	5 (71,4)	2 (28,6)	7						
10	2 (100)	0 (0)	2						
11	2 (100)	0 (0)	2						
12	2 (100)	0 (0)	2						
Total	16 (84,2)a	3 (15,8)a	19						

\* Dado ao baixo número de ninfas obtidas dos cães 3 e 4, somente o cão 3 foi infestado com carrapatos adultos.

Letras diferentes na mesma linha para cada cão significam diferenças significativas ( $P<0,05$ ).

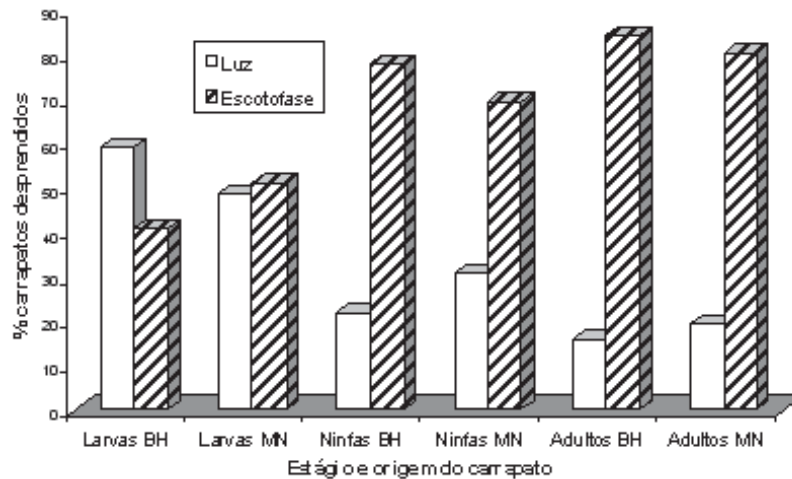


Figura 1. Proporção de carrapatos ingurgitados desprendidos de cães mantidos sob condições artificiais de escotofase e luz, durante infestações com larvas, ninfas e adultos de duas colônias de *Rhipicephalus sanguineus*: uma proveniente de Monte Negro (MN), estado de Rondônia, e outra proveniente de Belo Horizonte (BH), estado de Minas Gerais.

foram colhidas dos dois cães, sendo que 50,5% das larvas, 69,5% das ninfas e 80,4% das fêmeas foram coletadas às 7:00h, ou seja, desprenderam-se dos hospedeiros durante a escotofase. Dos estádios de *R. sanguineus* da colônia BH, um total de 1.957 larvas, 64 ninfas e 19 fêmeas ingurgitadas foram coletadas, sendo que 40,9% das larvas, 78,2% das ninfas e 84,2% das fêmeas foram colhidas às 7:00h, ou seja, desprenderam-se dos cães durante a escotofase (Fig. 1). Os padrões de queda do hospedeiro foram significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ) entre larvas das duas colônias, no entanto, foram significativamente semelhantes ( $P > 0,05$ ) entre as ninfas e entre as fêmeas adultas das duas colônias.

O padrão de queda de larvas ingurgitadas mostrou comportamento semelhante para os cães 1 e 2, sem diferença significativa entre as proporções de carrapatos desprendidos durante os períodos de escotofase (51,3 e 49,5% do total, respectivamente) e de luz (48,7 e 50,5% do total, respectivamente) ( $P > 0,05$ ). Larvas da colônia BH mostraram um comportamento diferente, com mais larvas se despreendendo dos cães 3 e 4 durante o período de luz (78,8 e 54,9 % do total, respectivamente) ( $P < 0,05$ ). Para o estágio ninfal, a proporção de espécimes que se despreendeu dos cães 1, 2 e 4 durante o período de escotofase (79,4; 63,2 e 83,3% do total, respectivamente) foi significativamente maior ( $P < 0,05$ ). No caso do cão 3, apenas 16 ninfas ingurgitadas foram recuperadas, e mesmo com 62,5% destas se despreendendo durante o período de escotofase, esta diferença não foi significativa ( $P > 0,05$ ). O comportamento de queda de fêmeas ingurgitadas dos cães 1 e 2 foi semelhante ao das ninfas, com uma proporção significativamente maior de fêmeas se despreendendo no período de escotofase (84,0 e 76,4% do total, respectivamente) ( $P < 0,05$ ). No caso do cão 3, a maioria (84,2%) das fêmeas também se despreendeu durante o período de escotofase, porém apenas 19 carrapatos foram recuperados, sem que houvesse diferença estatística entre os períodos avaliados ( $P > 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

Estudos sobre o ritmo de queda do hospedeiro têm sido relatados para diversas espécies de carrapatos em diferentes gêneros (WHARTON; UTECH, 1970; GEORGE, 1971; BALASHOV, 1972; RECHAV, 1978; BELOZEROV, 1982; GEORGE et al., 1998; LABRUNA; AMAKU, 2006). Para *R. sanguineus*, destacam-se os trabalhos de Hadani e Rechav (1969) e Jacobs et al. (2004). Os ritmos de queda de carrapatos ingurgitados de seus hospedeiros são fisiologicamente e ecologicamente importantes, uma vez que carrapatos ingurgitados tendem a se desprender em locais com condições favoráveis para as fases de vida livre, e onde o próximo estágio parasitário teria maiores chances de encontrar um hospedeiro (BALASHOV, 1972; BELOZEROV, 1982).

No presente estudo ficou demonstrado que, em condições controladas de laboratório, o padrão de queda de larvas ingurgitadas de *R. sanguineus* caracterizou-se pelo desprendimento de quantidades semelhantes de carrapatos em períodos de luz e de escotofase ou com um predomínio de queda durante o período de luz. No caso de ninfas e fêmeas ingurgitadas, a maioria dos carrapatos se despreendeu dos cães durante o período de escotofase, em todos os casos observados. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Hadani e Rechav (1969), em cujo experimento foram utilizadas outras espécies de hospedeiros. Os resultados do presente estudo foram também similares aos obtidos por Jacobs et al. (2004), que utilizaram cães apenas para larvas e ninfas de uma população de *R. sanguineus* da África do Sul. Desta forma, é possível inferir que em condições naturais, a maioria das ninfas e fêmeas adultas de *R. sanguineus* tendam a se desprender dos cães durante o período noturno, ao passo que larvas ingurgitadas se desprenderiam em proporções maiores durante o período diurno ou semelhantes ao período noturno.

Dentro do ciclo de vida dos carrapatos, o estágio de fêmea ingurgitada é o de maior importância no crescimento da popu-

lação, pois é o único estágio que poderá dar origem a mais de um indivíduo; ou seja, enquanto uma fêmea poderá dar origem a milhares de larvas, uma larva ou uma ninfa poderá dar origem a apenas uma ninfa ou um adulto, respectivamente. Assim, pode-se inferir que no ambiente onde ocorre um maior desprendimento de fêmeas ingurgitadas do hospedeiro, será encontrado a maior parte das formas de vida livre do carrapato, especialmente as fases de fêmeas em postura, ovos e larvas não alimentadas. Embora tenham sido conduzidos em condições controladas de laboratório, o presente trabalho com cães e o estudo de Hadani e Rechav (1969) com coelhos sugerem que, em condições naturais, a grande maioria das fêmeas ingurgitadas de *R. sanguineus* se desprendem do hospedeiro durante a noite. Desta forma, o local onde os cães (principais hospedeiros naturais de *R. sanguineus*) ficam ou freqüentam durante a noite será, provavelmente, o mais contaminado por formas de vida livre deste carrapato. Adiciona-se a isto, a tendência das ninfas ingurgitadas também se desprenderem dos cães, em sua maioria, no período noturno, como constatado no presente trabalho e em Israel (HADANI; RECHAV 1969) e África do Sul (JACOBS et al., 2004). Com isso, qualquer programa de controle de *R. sanguineus*, que englobe tratamentos ambientais com produtos carrapaticidas, deverá priorizar os locais onde os cães freqüentam durante a noite. Além disso, os tratamentos realizados ao amanhecer podem ser mais eficientes, pelo fato de o produto entrar em contato direto com uma maior quantidade de estádios que se desprenderam durante a noite e ainda não se direcionaram para locais mais protegidos, tais como interior de frestas e buracos nas paredes.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, H.B. Notas sobre ixódidas brasileiros. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.3, p.145-195, 1911.
- ARAGÃO, H. Ixodidas brasileiros e de alguns paizes limitrophes. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.31, n.4, p. 759-843, 1936.
- ARAGÃO, H.B.; FONSECA, F. Notas de Ixodologia VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.59, n.2, p. 115-29, 1961.
- BALASHOV, Y.S. Bloodsucking ticks (Ixodoidea) - Vectors of diseases of man and animals. *Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America*, v.8, n.5, p. 160-376, 1972.
- BANETH, G.; SAMISH, M.; ALEKSEEV, E.; AROCH, I.; SHKAP, V. Transmission of *Hepatozoon canis* to dogs by naturally-fed or percutaneously-injected *Rhipicephalus sanguineus* ticks. *Journal of Parasitology*, v.87, n.3, p.606-611, 2001.
- BELOZEROV, V.N. Diapause and biological rhythms in ticks. In: OBENCHAIN, F.D., GALUN, R. *Physiology of ticks*. Oxford: Pergamon Press, 1982. 509p.
- BUSTAMANTE, M.E.; VARELA, G. Distribucion de las rickettsias en Mexico. *Revista del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales*, v.8, p. 3-14, 1947.
- COUTINHO, M.T.Z.; BUENO, L.L.; STERZIK, A.; FUJIWARA, R.T.; BOTELHO, J.R.; DE MARIA, M.; GENARO, O.; LINARDI, P.M. Participation of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in the epidemiology of canine visceral leishmaniasis. *Veterinary Parasitology*, v. 128, n.1-2, p. 149-155, 2005.
- DANTAS-TORRES, F.; FIGUEREDO, L.A.; BRANDAO-FILHO, S.P. *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae), the brown dog tick, parasitizing humans in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 39, n.1, p.64-67, 2006.
- DEMMA, L.J.; EREMEEVA, M.; NICHOLSON, W.L.; TRAEGER, M.; BLAU, D.; PADDOCK, C.; LEVIN, M.; DASCH, G.; CHEEK, J.; SWERDLOW, D.; MCQUISTON, J. An outbreak of Rocky Mountain Spotted Fever associated with a novel tick vector, *Rhipicephalus sanguineus*, in Arizona, 2004: preliminary report. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v.1078, p.342-343, 2006.
- GEORGE, J.E. Drop-off rhythms of engorged rabbit ticks, *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard, 1896) (Acari: Ixodidae). *Journal of Medical Entomology*, v.8, n.5, p.461-479, 1971.
- GEORGE, J.E.; POUND, J.M.; DAVEY, R.B. Observations of the rhythm of detachment of engorged female *Boophilus annulatus* (Acari: Ixodidae) from cattle. *Journal of Medical Entomology*, v. 35, n.4, p. 479-482, 1998.
- GODDARD, J. Focus of human parasitism by the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). *Journal of Medical Entomology*, v. 26, n. 6, p. 628-629, 1989.
- GOTHE, R.; WEGEROT, S.; WALDEN R.; WALDEN, A. On the epidemiology of infections with *Babesia canis* and *Babesia gibsoni* in dogs in Germany. : *Kleintierpraxis*, v.34, n.7, p. 309 – 320, 1989.
- GROVES, M.G.; DENNIS, G.L.; AMYX, H.L.; HUXSOLL, D.L. Transmission of *Ehrlichia canis* to dogs by ticks (*Rhipicephalus sanguineus*). *American Journal of Veterinary Research*, v. 36, n. 7, p. 937-940, 1975.
- GUGLIELMONE, A.A.; ESTRADA-PENÃ, A.; KEIRANS, J.E.; ROBBINS, R.G. *Ticks (Acari: Ixodida) of the Neotropical Zoogeographic Region*. Atlanta: International Consortium on Ticks and Tick-Borne Diseases (ICTTD-2), 2003.173 p.
- HADANI, A.; RECHAV, Y. Tick-host relationships. 1. The existence of a circadian rhythm of “drop-off” of engorged ticks from their hosts. *Acta Tropica*, v.26, n.2, p. 173-179, 1969.
- JACOBS, P.A.H.; FOURIE L.J.; HORAK, I.G. A laboratory comparison of the life cycles of the dog ticks *Haemaphysalis leachi* and *Rhipicephalus sanguineus*. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, v. 71, n. 1, p.15-28, 2004.
- LABRUNA, M.B. Biologica-ecologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, Supl. 1, p. 123-124, 2004.
- LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C. Carrapato em Cães no Brasil. *Clínica Veterinária*, n.30, p. 24-32, 2001.

- LABRUNA, M.B., AMAKU, M. Rhythm of engorgement and detachment of *Anocentor nitens* females feeding on horses. *Veterinary Parasitology*, v. 137, n.3, p.316-332, 2006.
- RECHAV, Y. Drop-off rhythms of engorged larvae and nymphs of the bont tick, *Amblyomma hebraeum* (Acari: Ixodidae), and the factors that regulate them. *Journal of Medical Entomology*, v. 14, n. 6, p. 677-687, 1978.
- SMITH, R.D.; SELLS, D.M.; STEPHENSON, E.H.; RISTIC, M.; HUXOLL, D.L. Development of *Ehrlichia canis*, causative agent of canine ehrlichiosis, in the tick *Rhipicephalus sanguineus* and its differentiation from a symbiotic rickettsia. *American Journal of Veterinary Research*, v. 37, n. 2, p.119-126, 1976.
- WALKER, J.B.; KEIRANS, J.E.; HORAK, I.G. *The genus Rhipicephalus (Acari: Ixodidae). A guide to the brown ticks of the world*. London:Cambridge University Press, 2000. 643p.
- WHARTON, R.H.; UTECH, K.B.W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to the assessment of tick numbers on cattle. *Journal of the Australian Entomological Society*, v. 9, p.171-182, 1970.

Recebido em 21 de junho de 2007.

Aceito para publicação em 15 de julho de 2008.