

Relação entre o peso e o número de larvas e ninfas ingurgitadas e entre o período de ingurgitamento ninfal e o sexo dos adultos de *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard, 1869) (Acari, Ixodidae) em condições experimentais

Luciana Helena Teixeira de Freitas¹
Erik Daemon²
Márcia Cristina de Azevedo Prata³
João Luiz Horácio Faccini⁴

RELATIONSHIP BETWEEN WEIGHT AND NUMBER OF ENGORGED LARVAE AND NYMPHS AND BETWEEN THE PERIOD OF NYMPHAL ENGORGING AND THE SEX OF ADULTS OF *Haemaphysalis leporispalustris* (PACKARD, 1869) (ACARI, IXODIDAE) UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS

¹ Bolsista de Iniciação Científica - CNPq. Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, CEP 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: lhthf@bol.com.br.

² Professor Adjunto do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

³ Bolsista do CNPq / Doutorado. Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ.

⁴ Professor Titular do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, bolsista CNPq.

ABSTRACT: The possibility of adopting a pattern for the conversion of weight in number of larvae and engorged nymphs of *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard, 1869) was evaluated. The material studied was kept in a chamber regulated at $27 \pm 1^\circ\text{C}$ and UR 3 80% and fed on rabbits. The conversion of weight in number of engorged larvae (50 engorged larvae varying from 14,15 to 16,08 mg) should be adopted only in experiments which do not require precision owing to the occurrence of significant differences between the groups of 50 engorged larvae according to the rabbit used for the engorgement. The average weight of the 50 engorged nymphs was $73,44 \pm 5,30$ mg, being this a reliable parameter as there has been no variation among the recovery days nor among the hosts used. There was an influence of the engorgement period on the proportion of males and females obtained at each day of recovery, but the weight average of all engorged nymphs during the infestation period did not influence on this proportion. Although there has been no significant difference among the average weights of the 50 engorged nymphs according to the day of collection, it was observed that there was a greater efficiency in the engorgement of individuals which became males as they got loose more precociously than those which turned into females.

Key words: *Haemaphysalis leporispalustris*, ticks, weight x number, larvae, nymphs, adults.

INTRODUÇÃO

A espécie *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard, 1869) tem como hospedeiros naturais os coelhos silvestres (*Sylvilagus* L., 1758) e o coelho doméstico (*Oryctolagus cuniculus* L., 1758) nas Américas, embora haja citação de parasitismo em pequenos pássaros (KOLLARS, 1993). *Haemaphysalis leporispalustris* possui papel relevante como reservatório de *Rickettsia rickettsii*, agente etiológico da Febre Maculosa no homem (PICKENS *et al.*, 1968; SONENSHINE & CLIFFORD, 1973; FUENTES *et al.*, 1985). Outros estudos indicam também a possibilidade de *H. leporispalustris* atuar como vetor de *Borrelia burgdorferi*, causadora da Doença de Lyme nos animais e no homem (LEVINE *et al.*, 1991). A impor-

tância de se ter um conhecimento mais detalhado sobre a biologia de *H. leporispalustris*, no Brasil, é resultante do recente reaparecimento da Febre Maculosa em São Paulo (LIMA *et al.*, 1995) e Minas Gerais (LABRUNA, 1996). Dados disponíveis na literatura brasileira se restringem à distribuição da espécie e à biologia da fase parasitária (LABRUNA, 1996).

O presente trabalho teve como principal objetivo obter informações adicionais sobre a biologia de *H. leporispalustris* tais como: (1) um parâmetro que permita a conversão do peso dos espécimes ingurgitados e naturalmente desprendidos em número, sem haver a necessidade de contá-los; (2) proporção de machos e fêmeas obtidos a partir de ninfas ingurgitadas recuperadas, verificando a relação entre a referida proporção e os parâmetros peso e período parasitário dos espécimes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz, do Departamento de Parasitologia Animal, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situada no Município de Seropédica, Rio de Janeiro, no período de fevereiro a setembro de 1999. Larvas e ninfas de quarta e terceira geração de *H. leporispalustris*, respectivamente, oriundas de estoques mantidos em laboratório foram mantidas em estufa incubadora regulada a temperatura constante de 27 ± 1 °C e UR ³ 80 % até atingirem em média vinte dias de jejum, quando então iniciou-se a fase parasitária.

A técnica de infestação utilizada consistiu em um saco de pano aderido à base das orelhas, envolvendo toda a superfície das mesmas e com abertura na parte superior para permitir a coleta dos carrapatos ingurgitados (NEITZ *et al.*, 1971).

Experimento 1

Com o objetivo de avaliar conversão do peso em número de espécimes ingurgitados, foram utilizados como hospedeiros para o ingurgitamento larval seis coelhos mestiços Califórnia X Nova Zelândia do sexo feminino e adultos. Cada coelho foi infestado com larvas provenientes de amostras que

continham 250mg de ovos, peso que corresponde a 4.200 larvas, em média, segundo LABRUNA *et al.* (1997).

Para as ninfas foram utilizados três coelhos nas mesmas condições acima e do sexo masculino, recebendo cada coelho cerca de 1.100 ninfas. A fase parasitária foi monitorada sob condições ambientais de temperatura e umidade.

Os espécimes ingurgitados (larvas e ninfas) e naturalmente desprendidos foram coletados diariamente, subdivididos em grupos de 50 indivíduos e pesados em balança analítica. Após a pesagem os grupos foram acondicionados em tubos plásticos, fechados com algodão e transferidos para as condições experimentais descritas anteriormente ($27 \pm 1^\circ\text{C}$ de temperatura e UR³ 80%). Foram formados todos os grupos possíveis por coelho e por dia de coleta, no entanto, estabeleceu-se um número mínimo de quatro grupos para a realização das análises estatísticas. Os testes estatísticos empregados para comprovar a significância dos dados referentes a este experimento foram a Análise de Variância (ANOVA) e o teste de Tukey. Utilizaram-se testes não paramétricos Kruskal-Wallis e Dunn quando a diferença entre os desvios-padrões foi significativa. Em todos os testes estatísticos empregados o nível de significância adotado foi de 5%.

Experimento 2

Para a obtenção da proporção entre machos e fêmeas a partir dos grupos de 50 ninfas ingurgitadas oriundas do experimento 1, foi feita a separação do sexo dos exemplares de acordo com o dia de coleta, sendo realizado o teste de Qui-quadrado (χ^2) com nível de significância a 5%. Os valores em percentual foram convertidos em arcoseno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia adotada de infestação de seis coelhos com larvas e apenas três coelhos com ninfas de *H. leporispalustris* foi necessária para a obtenção de uma maior quantidade de larvas ingurgitadas, uma vez que estas foram

utilizadas para a conversão do peso em número de larvas ingurgitadas e ainda para a obtenção das ninfas empregadas na segunda etapa do experimento.

Luciana Helena
Teixeira de
Freitas, Erik
Daemon,
Márcia Cristina
de Azevedo
Prata e João
Luiz Horácio
Faccini

Relação entre peso e número de larvas ingurgitadas

Larvas ingurgitadas de *H. leporispalustris* foram obtidas entre o sexto e o 11^o dias após a infestação (dia modal = 8). O período médio de ingurgitamento foi de $8,13 \pm 1,14$ dias, o que condiz com os dados de LABRUNA (1996). O percentual médio de recuperação de larvas ingurgitadas foi de $64,89 \pm 8,42\%$. Foram formados 184 grupos de 50 larvas ingurgitadas, sendo 12 grupos no sexto dia após a infestação, 55 grupos no sétimo dia, 60 grupos no oitavo dia, 30 grupos no nono dia e 24 grupos no décimo dia. As diferenças no número de grupos formados deveram-se à quantidade de material recuperado, conforme mencionado no item material e métodos. No 11^o dia após a infestação o total de larvas ingurgitadas recuperadas não foi suficiente para formar o número mínimo de grupos. O número de grupos obtidos por dia de coleta e seus valores médios podem ser verificados observando-se a Tabela 1. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os pesos médios dos grupos de 50 larvas ingurgitadas de acordo com os dias após a infestação.

Tabela 1 - Número de grupos obtidos e respectivos pesos (média \pm desvio padrão) de grupos de 50 larvas ingurgitadas de *Haemaphysalis leporispalustris* de acordo com o dia após a infestação em seis coelhos.

Dias após a infestação	Número de grupos de 50 larvas ingurgitadas	Peso de 50 larvas ingurgitadas (mg)
06	12	$15,09 \pm 0,95$ (ab)
07	55	$15,27 \pm 0,75$ (a)
08	60	$15,10 \pm 1,14$ (a)
09	30	$14,32 \pm 1,06$ (b)
10	24	$14,51 \pm 1,50$ (ab)
Média geral	S=181	$14,86 \pm 0,42$

* Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Rev. bras. de
Zoociências
Juiz de Fora
V. 2 N° 2
Dez/2000
p. 21-32

O número de grupos de 50 larvas ingurgitadas de *H. leporispalustris* obtidos por coelho e seus pesos médios são apresentados na Tabela 2. Houve diferenças significativas entre os pesos médios dos grupos de 50 larvas ingurgitadas e os diversos coelhos utilizados como hospedeiros ($p < 0,05$).

Tabela 2 - Número de grupos obtidos e respectivos pesos (média \pm desvio padrão) de grupos de 50 larvas ingurgitadas de *Haemaphysalis leporispalustris* em relação ao hospedeiro utilizado.

Coelho	Número de grupos com 50 larvas ingurgitadas	Peso de 50 larvas Ingurgitadas (mg)
1	28	15,21 \pm 1,03 (b)
2	35	15,25 \pm 0,81 (b)
3	25	14,98 \pm 0,68 (bc)
4	34	14,29 \pm 1,12 (c)
5	35	14,15 \pm 0,98 (c)
6	27	16,08 \pm 0,69 (a)
Média geral	S=184	14,99 \pm 0,71

* Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Foi feita também a comparação dos pesos dos grupos experimentais entre os coelhos utilizados dentro de cada dia de recuperação. Os valores encontrados conforme demonstrado na Tabela 3, evidenciaram que houve diferenças significativas ($p < 0,05$) nos pesos de 50 larvas ingurgitadas de *H. leporispalustris* em cada coelho a cada dia de recuperação. Tais diferenças não podem ser atribuídas ao sexo do hospedeiro, uma vez que foram utilizadas somente fêmeas nesta etapa do experimento e dentro de um mesmo dia ocorreram diferenças significativas entre os valores médios obtidos dos grupos de 50 larvas ingurgitadas de cada coelho (Tabela 3). Estes dados vão contra os resultados encontrados por PRATA *et al.* (1998), em estudo realizado com *Amblyomma cajennense*, onde o peso médio de 50 larvas ingurgitadas não diferiu de acordo com o hospedeiro.

Tabela 3 - Comparação entre os coelhos utilizados dentro de cada dia de recuperação de grupos de 50 larvas ingurgitadas de *Haemaphysalis leporispalustris*.

Dias pós-infestação	COELHOS					
	01	02	03	04	05	06
6°	0	0	14,52±0,86(a)	16,05±0,64(a)	15,02±1,03 (a)	0
7°	15,39±0,61 (ab)	15,82±0,42(a)	15,14±0,64(ab)	14,75±1,07(b)	15,03±0,61(ab)	15,70±0,20 (ab)
8°	15,90±0,72 (a)	15,62 ±0,58(ab)	14,96±0,65 (b)	14,44±0,84(bc)	13,57±0,56 (c)	16,14±0,90 (a)
9°	13,97±1,02 (bc)	14,68±0,65 (ab)	0	13,85±0,78(bc)	13,37± 0,43(c)	15,71±0,48 (a)
10°	0	14,25±0,60 (b)	0	13,15±0,86(b)	13,55±0,96(b)	16,65±0,27 (a)

* Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

De acordo com os resultados expressos nas Tabelas 1, 2 e 3, a utilização de um parâmetro para a conversão do peso em número de larvas ingurgitadas de *H. leporispalustris* não é confiável para a aplicação em experimentos controlados, pois seus valores não só oscilam de acordo com o hospedeiro utilizado como também entre os dias de recuperação das larvas ingurgitadas. No entanto, para situações que dispensem precisão, como a manutenção de colônias, pode-se adotar o valor aproximado de 50 larvas ingurgitadas cujo peso variou entre 14,15 mg e 16,08 mg, com média de 15,00 mg. Neste caso, 100 mg de larvas ingurgitadas de *H. leporispalustris* conteriam uma média de 333 espécimes, variando entre 311 e 354 indivíduos.

Relação entre peso e número de ninfas ingurgitadas

Foram coletadas ninfas ingurgitadas de *H. leporispalustris* entre o quinto e o nono dias após a infestação (dia modal = 7), com um período médio de ingurgitamento ninfal de $7,64 \pm 0,97$ dias, sendo algo inferior aos dados da literatura, onde foram recuperadas ninfas ingurgitadas entre o sexto e o décimo segundo dias após a infestação (LABRUNA, 1996). O percentual médio de recuperação de ninfas ingurgitadas foi de $60,84 \pm 8,62\%$. Foram formados 33 grupos de 50 ninfas ingurgitadas, sendo que 3 grupos no sexto dia, 12 grupos no sétimo dia, 10 grupos no oitavo dia e 8 grupos no nono dia após a infestação. No quinto dia após a infestação o número de ninfas ingurgitadas recuperadas não foi suficiente para a formação de nenhum grupo. Os grupos formados no sexto dia não foram incluídos no experimento por estarem abaixo do número mínimo estipulado. Os pesos médios de 50 ninfas ingurgitadas em relação ao dia após a infestação, bem como o número de grupos obtidos por dia podem ser verificados na Tabela 4. Não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os dias de coleta e o peso médio dos grupos de 50 ninfas ingurgitadas. Os grupos de 50 ninfas ingurgitadas obtiveram peso médio geral de $73,44 \pm 5,30$ mg, quando consideramos os dias após a infestação. Neste caso, 100 mg de ninfas ingurgitadas conteriam cerca de 68 espécimes.

Tabela 4 - Número de grupos obtidos e respectivos pesos (média \pm desvio padrão) de grupos de 50 ninfas ingurgitadas *Haemaphysalis leporispalustris* de acordo com o dia após a infestação em três coelhos.

Dias após a infestação	Número de grupos com 50 ninfas ingurgitadas	Peso de 50 ninfas ingurgitadas (mg)
7 ^o	12	$76,38 \pm 3,49$ (a)
8 ^o	10	$75,56 \pm 3,52$ (a)
9 ^o	8	$73,05 \pm 4,65$ (a)
Média geral	S=30	$73,44 \pm 5,30$

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

Tabela 5 - Número de grupos obtidos e respectivos pesos em mg (média \pm desvio padrão) de grupos de 50 ninfas ingurgitadas de *Haemaphysalis leporispalustris* em relação ao hospedeiro utilizado.

Coelho	Número de grupos com 50 ninfas ingurgitadas	Peso de 50 ninfas ingurgitadas (mg)
1	11	73,26 \pm 3,69 (a)
2	10	73,95 \pm 6,38 (a)
3	12	75,65 \pm 4,66 (a)
Média geral	S=33	74,29 \pm 1,23

*Médias seguidadas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Os pesos médios dos grupos de 50 ninfas ingurgitadas de *H. leporispalustris* em relação a cada coelho utilizado como hospedeiro, encontram-se disponíveis na Tabela 5. Não houve diferenças significativas entre os pesos médios dos grupos de ninfas ingurgitadas de acordo com os coelhos utilizados ($p > 0,05$). Foi feita a comparação dos pesos dos grupos experimentais entre os coelhos utilizados dentro de cada dia de recuperação. Os valores encontrados conforme demonstrado na Tabela 6, evidenciaram que não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) nos pesos de 50 ninfas ingurgitadas de *H. leporispalustris* em cada coelho a cada dia de recuperação, conforme já era esperado, pois quando avaliados isoladamente também foram obtidos valores estatísticos semelhantes.

Tabela 6 - Comparação entre os coelhos utilizados dentro de cada dia de recuperação de grupos de 50 ninfas ingurgitadas de *Haemaphysalis leporispalustris*.

Dias pós-infestação	COELHOS		
	01	02	03
7º	77,25 \pm 1,20 (a)	78,12 \pm 1,67 (a)	74,28 \pm 4,55 (a)
8º	73,25 \pm 3,34 (a)	75,25 \pm 2,48 (a)	78,02 \pm 1,01 (a)
9º	17,78 \pm 3,34 (a)	69,50 \pm 2,83 (a)	79,15 \pm 1,91 (a)

* Médias seguidadas da mesma letra na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

De acordo com os resultados encontrados, a utilização do parâmetro pêso para a conversão em número de ninfas ingurgitadas de *H. leporispalustris* é aplicável para estudos que

exijam maior precisão, pois seus valores não diferem de acordo com o hospedeiro utilizado nem entre os dias de recuperação das ninfas ingurgitadas, tornando-se possível a conversão do peso em número de ninfas ingurgitadas de *H. leporispalustris*.

Estudo da proporção de machos e fêmeas

No quinto dia após a infestação o número de ninfas ingurgitadas recuperadas foi baixo (apenas 5 indivíduos), não tendo sido considerado para o estudo. No sexto dia após a infestação foram recuperadas 229 ninfas ingurgitadas, onde 92% mudaram para adultos. No sétimo dia recuperaram-se 714 ninfas ingurgitadas, sendo que 94% mudaram para adultos, enquanto no oitavo dia do total de 583 ninfas ingurgitadas recuperadas, 98% mudaram para adultos e no nono dia foram recuperados 474 indivíduos ingurgitados, sendo que 93% realizaram a ecdise. Do total das 2000 ninfas ingurgitadas recuperadas, aproximadamente 94% completaram o processo de muda.

Tabela 7 - Proporção entre machos e fêmeas de *Haemaphysalis leporispalustris* em cada dia após a infestação.

Dias após a infestação	% de machos	% de fêmeas
6 ^o	78%	22%
7 ^o	47%	53%
8 ^o	35%	65%
9 ^o	32%	68%
Proporção total	44%	56%

A proporção entre machos e fêmeas encontrada em cada dia após a infestação pode ser observada na Tabela 7. O teste de Qui-quadrado (χ^2) demonstrou que a proporção esperada (1:1) para machos e fêmeas foi mantida quando consideramos o total de adultos obtidos ($p > 0,01$). No entanto, a proporção entre machos e fêmeas observada a cada dia após a

infestação diferiu da proporção esperada ($p < 0,01$). A análise estatística demonstrou que não houve significância entre os pesos médios dos grupos de 50 ninfas ingurgitadas e os dias de recuperação ($p > 0,05$) (Tabela 4) concluindo-se, desta forma, que ninfas ingurgitadas com pesos médios semelhantes originaram maior proporção de machos nos primeiros dias de ecdise. Ocorreram diferenças nos pesos médios das ninfas ingurgitadas no decorrer dos dias de recuperação com outras espécies de ixodídeos, como para *Hyalomma marginatum rufipes* Koch, 1844 (KNIGHT *et al.*, 1978), *Rhipicephalus glabroscutatum* du Toit, 1941 (RECHAV & KNIGHT, 1981) e *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (OLIVIERI *et al.*, 1986; PRATA *et al.*, 1998). Estes autores também verificaram que os indivíduos que originaram machos concluíram o processo de ingurgitamento antes que os indivíduos que originaram fêmeas, o que condiz com os resultados encontrados no presente estudo. A explicação encontrada para o fato é de que houve maior eficiência no ingurgitamento dos indivíduos que se tornaram machos, pois estes se desprenderam mais precocemente que as fêmeas, sendo o período de ingurgitamento um fator diretamente relacionado ao aparecimento de machos e fêmeas de *H. leporispalustris*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FUENTES, L.; A. CALDERÓN & L. HUN. 1985. Isolation and identification of *Rickettsia rickettsii* from the rabbit tick (*Haemaphysalis leporispalustris*) in the atlantic zone of Costa Rica. **Am. Jour. Trop. Med. Hyg.** **34**(3): 564-567.
- KNIGHT, M.M.; R.A.I. NORVAL & Y. RECHAV. 1978. The life cycle of the tick *Hyalomma marginatum rufipes* Koch (Acarina: Ixodidae) under laboratory conditions. **Jour. Parasitol.** **64**(1): 143-146.
- KOLLARS, T.M.Jr. 1993. Ticks (Acari: Ixodidae) infesting medium-sized wild mammals in southwestern Tennessee. **Jour. Med. Entomol.** **30**(5): 896-899.
- LABRUNA, M.B. 1996. **Aspectos da biologia de *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard, 1869)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. 132p.

Relação entre o peso e o número de larvas e ninfas ingurgitadas e entre o período de ingurgitamento ninfal e o sexo dos adultos de *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard, 1869) (Acari, Ixodidae) em condições experimentais

- LABRUNA, M.B.; R.C. LEITE & P.R. OLIVEIRA. 1997. Study of the weight of eggs from six ixodid species from Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** **92**(2): 205-207.
- LEVINE, J.F.; D.E. SONENSHINE; W.L. NICHOLSON & R.T. TURNER. 1991. *Borrelia burgdorferi* in ticks (Acari: Ixodidae) from Coastal Virginia. **Jour. Med. Entomol.** **28**(5): 668-674.
- LIMA, V.L.C.; A.C. FIGUEIREDO; M.G. PIGNATTI & M. MODOLO. 1995. Febre maculosa no Município de Pedreira – Estado de São Paulo – Brasil. – Relação entre ocorrência de casos e parasitismo humano por ixodídeos. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** **28**(2): 135-137.
- NEITZ, W.O.; F. BOUGHTON & H.S. WALTERS. 1971. Laboratory investigations on the karoo paralysis tick (*Ixodes rubicundus* Neumann, 1904). **Onderst. J. Vet. Res.** **38**: 215-224.
- OLIVIERI, J.A.; E. DAEMON & N.M. SERRA FREIRE. 1986. Correspondência entre o peso, o período de pré-muda da metaninfa e o sexo do adulto em duas linhagens de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acarina: Ixodidae). **Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro.** **26**: 5-8.
- PICKENS, E.G.; R.K. GERLOFF & W. BURGDORFER. 1968. Spirochete from the rabbit tick, *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard). **Jour. Bacteriol.** **95**(2): 291-299.
- PRATA, M.C.A.; J.L.H. FACCINI & E. DAEMON. 1998. Relationship between weight and number of engorged *Amblyomma cajennense* larvae and nymphs (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) in experimental infestations on rabbits. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** **7**(2): 107-111.
- REHAV, Y. & M.M. KNIGHT. 1981. Life cycle in the laboratory and the seasonal activity of the tick *Rhipicephalus glabros-cutatum* (Acari: Ixodidae). **Jour. Parasitol.** **67**(1): 85-89.
- SONENSHINE, D.E. & C.M. CLIFFORD. 1973. Contrasting incidence of Rocky Mountain Spotted Fever in ticks infesting wild birds in Eastern U. S. Piedmont and Coastal areas, with notes on the ecology of these ticks. **Jour. Med. Entomol.** **10**(5): 497-502.