

## Metodologia para o estudo da porotaxia em larvas de carrapatos Ixodidae

Fábio da Silva Barbieri<sup>1</sup>  
Luciana Gatto Brito<sup>2</sup>  
Marcelo Bahia Labruna<sup>3</sup>  
Darci Moraes Barros-Battesti<sup>4</sup>  
João Luis Horácio Faccini<sup>5</sup>  
Luis Marcelo Aranha Camargo<sup>6</sup>  
Kátia Maria Famadas<sup>7</sup>

A determinação específica do estágio larval dos ixodídeos tem sido um imenso problema para a sistemática nos últimos anos. Como consequência, houve pouco avanço quanto aos aspectos da biologia deste estágio e o papel das larvas na transmissão de doenças. A deficiência do conhecimento na sistemática de larvas de carrapato deve-se ao pequeno número de características seguras disponíveis para a inclusão em chaves; inadequadas descrições e ilustrações de poucas espécies criadas em laboratórios oriundas de fêmeas corretamente identificadas; e a virtual impossibilidade de associação das larvas coletadas a campo com os adultos correspondentes (CLIFFORD; ANASTOS, 1960).

Os carrapatos têm uma grande variedade de estruturas tegumentares para monitorar diversos processos fisiológicos e comportamentais. Algumas destas estruturas apresentam-se na superfície do tegumento em forma de cerdas, papilas, fendas ou cavidades e possuem uma considerável diversidade de formas, respondendo aos contatos físicos, informando o animal, sua posição em relação ao substrato, objetos físicos acima ou abaixo dele (fissuras, galhos

e outras partes constituintes de seu habitat) e ainda secretam substâncias importantes para sua sobrevivência.

As estruturas tegumentares têm sido largamente utilizadas, nos últimos anos, em estudos sistemáticos de larvas de carrapatos ixodídeos (DINNIK; ZUMPT, 1949; CLIFFORD; ANASTOS, 1960; CLIFFORD et al., 1961; NAWAR; MADBOULY, 1985; KOMPLEN et al., 1996; BARBIERI, 2005). A sensila trichoidea, comumente denominada como cerda ou seta, é a estrutura mais difundida nos carrapatos podendo ser encontrada sobre o gnátossoma, idiossoma e pernas, e também a mais estudada. A quetotaxia, técnica que consiste no estabelecimento do número e topografia das cerdas sobre o corpo e apêndices é largamente utilizada na identificação, entre outros o Acari, tem sido utilizada em larvas de Ixodidae. Esta técnica proporcionou a construção de uma chave dicotômica em nível de gênero para *Metastriatas* e outra para o gênero *Ixodes*, porém, a chave incluiu uma pequena proporção do número total de espécies de ixodídeos, sendo necessário o acréscimo de mais espécies de outras regiões geográficas (CLIFFORD; ANASTOS, 1960; CLIFFORD et al., 1961).

<sup>1</sup> Méd. Vet., D.Sc., Bolsista CNPq/SEPLAD/Embrapa Rondônia. E-mail: fabaobarbieri@gmail.com.

<sup>2</sup> Méd. Vet., D.Sc., Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO. E-mail: Luciana@cpafro.embrapa.br.

<sup>3</sup> Méd. Vet., D.Sc., Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87, CEP 05508-900, Cidade Universitária, São Paulo, SP. E-mail: labruna@usp.br.

<sup>4</sup> Bióloga, D.Sc., Laboratório de Parasitologia, Instituto Butantan, Av. Vital Brasil, 1500, CEP 05503-900, São Paulo, SP. e-mail: dbattesti@butantan.gov.br.

<sup>5</sup> Méd. Vet., Ph.D., Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465 km 7, Seropédica, CEP 23890-000, Rio de Janeiro, RJ. e-mail: faccini@ufrj.br.

<sup>6</sup> Médico, D.Sc., Instituto de Ciências Biomédicas 5/Universidade de São Paulo. E-mail: spider@icb5usp.med.br.

<sup>7</sup> Zootecnista, Ph.D., Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, E-mail: famadas@ufrj.br.

Posteriormente, a quetotaxia foi incorporada a descrições de larvas de carrapatos do gênero *Amblyomma* presentes na região neotropical, como *A. parvum* Aragão, 1908 e *A. pseudoparvum* Guglielme, Mangold & Keirans, 1990 (GUGLIELMONE et al., 1990); *A. tigrinum* Koch, 1844, *A. neumanni* Ribaga, 1902 e *A. testudinis* (Conil, 1877) (ESTRADA PENA et al., 1993); *A. triste* Koch, 1844 (ESTRADA PENA et al., 2002); *A. nodosum* NEUMANN, 1899 (AMORIM; SERRA FREIRE, 1994a); *A. dissimile* Koch, 1844 (AMORIM; SERRA FREIRE, 1994b); *A. rotundatum* Koch, 1844 (AMORIM; SERRA FREIRE, 1995); *A. varium* Koch, 1844 (AMORIM; SERRA FREIRE, 1996); *A. cajennense* (Fabricius, 1787) (FAMADAS et al., 1997); *A. dubitatum* Nuttall & Warburton, 1908 (AMORIM; SERRA FREIRE, 1999); *A. aureolatum* (Pallas, 1772) (ARZUA, 2002); e *A. longirostre* (Koch, 1844) (BARROS-BATTESTI et al., 2005). Porém, a quetotaxia nestas larvas mostrou grande similaridade, impossibilitando o uso desta técnica para identificação específica de larvas do gênero *Amblyomma*.

Além das cerdas, estruturas tegumentares em cavidade também estão presentes nos carrapatos, principalmente sobre o idiossoma (SCHULZE, 1942). Em larvas de carrapatos da subfamília Rhipicephalinae, Dinnik e Zump (1949) encontraram três tipos de estruturas tegumentares, que inicialmente foram designadas, de acordo com sua morfologia externa, como sensila auriforme (órgão em forma de orelha), sensila hastiforme (órgãos em forma de lança) e sensila sagitiforme (órgão em forma de flecha). Foi observado ainda, que estas estruturas formavam padrões topográficos e numéricos definitivos entre as larvas das diferentes espécies de carrapatos (DINNIK; ZUMP, 1949).

Posteriormente, as sensilas auriformes foram designadas como lirifissuras (lyrifissures), por analogia com os órgãos liriformes de outros artrópodes (JOHNSTON; MORAZA, 1991; KOMPLEN et al., 1996). As sensilas hastiformes e sagitiformes foram denominadas de pequenas glândulas (small wax gland) e grandes glândulas de cera (large wax gland), respectivamente, por serem estruturalmente compatíveis com glândulas e por secretarem substâncias contendo alguns lipídeos (LESS, 1948; YODER et al., 1993).

O valor das lirifissuras, pequenas glândulas e grandes glândulas de cera idiossomais (porotaxia) para sistemática e identificação em larvas de Ixodidae foi avaliado por Komplen et al. (1996), em um estudo comparativo entre todos os maiores taxa de Ixodidae, com a utilização de uma nomenclatura derivada do modificado Sistema de Hirschman, comumente usado em Mesostigmata (LINDQUIST; EVANS, 1965), tendo a vantagem adicional de utilizar um único sistema de nomenclatura para todos os Parasitiformes, e permitindo comparações de homologia entre as

diferentes subordens. Este estudo mostrou distintas variações na distribuição dos padrões das estruturas tegumentares em larvas de Ixodidae.

Entretanto, após o estudo das estruturas tegumentares no idiossoma de larvas de algumas espécies de *Amblyomma* presentes no Brasil (BARBIERI, 2005), verificou-se que o sistema de Hirschman não se ajustava a grande quantidade de estruturas presentes por segmento. Foi então elaborada uma nova nomenclatura utilizando a segmentação do idiossoma, a fim de se designar individualmente todas as estruturas presentes no idiossoma de larvas do gênero *Amblyomma* (BARBIERI, 2005). Vale ressaltar que esta metodologia pode ser utilizada para larvas de todos os taxa de Ixodidae.

## Modelo de segmentação do idiossoma de larvas de Ixodidae

Os taxa derivados dos Parasitiformes, tais como os Ixodida não têm segmentações aparentes no idiossoma e estudos embriológicos não puderam resolver o número de segmentos com exatidão. As teorias correntes sobre o número e arranjo dos segmentos em Parasitiformes, sugerem a presença de 17 – 19 segmentos em adultos Opilioacarida e 14 – 16 em Metastigmata e Ixodida (LINDQUIST 1984). As quelíceras fazem parte do segmento I, os palpos parte do segmento II, e as pernas I – IV parte dos segmentos III – VI. Entretanto, o número e nível dos segmentos restantes não estão claramente estabelecidos.

Os dois primeiros segmentos opistosomais (VII – VIII) são conhecidos por segmento genital, sendo VII sempre pobremente desenvolvido nas larvas e em geral, não se observam estruturas tegumentares neste estágio. Por este motivo, este segmento foi excluído (KOMPLEN et al., 1996). Portanto, Ixodida e Mesostigmata possuem entre 6 – 7 segmentos opistosomais adicionais, dando um total de 14 – 15 segmentos (incluindo o segmento VII). Os padrões das cerdas e estruturas tegumentares sugerem que os festões pareados são partes dos segmentos IX – XIII, enquanto o festão central é parte do segmento XIV. Portanto, por convenção, a segmentação do idiossoma em larvas de Ixodidae reflete 11 segmentos, de III a VI e de VIII a XIV, e são designados por algarismos romanos (Fig. 1) (KOMPLEN et al., 1996; BARBIERI, 2005).

## Nomenclatura das estruturas tegumentares em cavidade das larvas de Ixodidae

As estruturas tegumentares, em geral, acompanham o contorno do idiossoma, formando fileiras as quais foram designadas como séries, e

nomeadas com algarismos arábicos. Desta forma, foram identificadas 7 séries (1 – 7) para a superfície dorsal e 6 séries (1 – 6) para a ventral (Fig. 1) (BARBIERI, 2005).

Com isso, esta nomenclatura ficou baseada em quatro caracteres (Barbieri, 2005), sendo:

- 1º - Letra maiúscula indicando o tipo de estrutura, (L) para lirifissuras; (S) para pequenas glândulas (small wax glands); e (W) para grandes glândulas de cera (large wax glands).
- 2º - Letra minúscula indicando a superfície em que se encontra a estrutura, (d) para dorsal; e (v) para ventral.
- 3º - Número romano indicando o segmento em que se encontra a estrutura, (III – VI) e (VIII – XIV).
- 4º - Número arábico indicando a série em que se encontra a estrutura, (1 – 7) para superfície dorsal e (1 – 6) para ventral.

As Fig. 2, 3 e 4, mostram o idiossoma com lirifissuras, pequenas glândulas e grandes glândulas de cera nas larvas de *A. longirostre*, *A. cajennense* e *A. parvum*, evidenciando as diferenças nos padrões topográficos e numéricos destas estruturas. Como exemplo, uma lirifissura localizada na superfície dorsal, no segmento IX e série 5, teria a designação de: SvX<sub>4</sub> (Fig. 2).

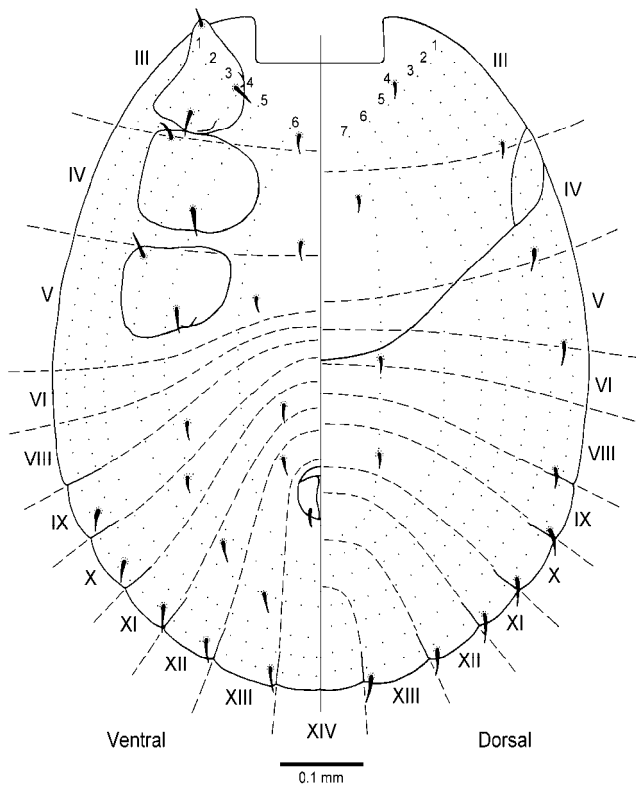


Fig. 1. Modelo de segmentação da larva de *Amblyomma*. Segmentos são indicados por números romanos (III – VI e VIII – XIV) e são delimitados por linhas tracejadas (----); séries são indicados por números arábicos e delimitados por linhas pontilhadas (.....).

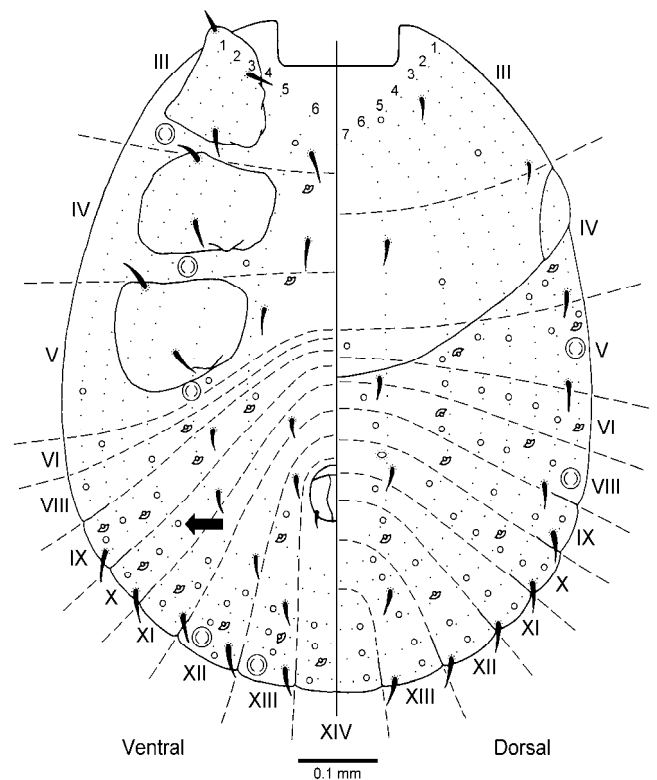


Fig. 2. Modelo de segmentação da larva de *Amblyomma longirostre*. Estruturas tegumentares estão ilustradas. Segmentos são indicados por números romanos (III – VI e VIII – XIV) e são delimitados por linhas tracejadas (----); séries são indicados por números arábicos e delimitados por linhas pontilhadas (.....). Setas indica a pequena glândula SvX<sub>4</sub>.

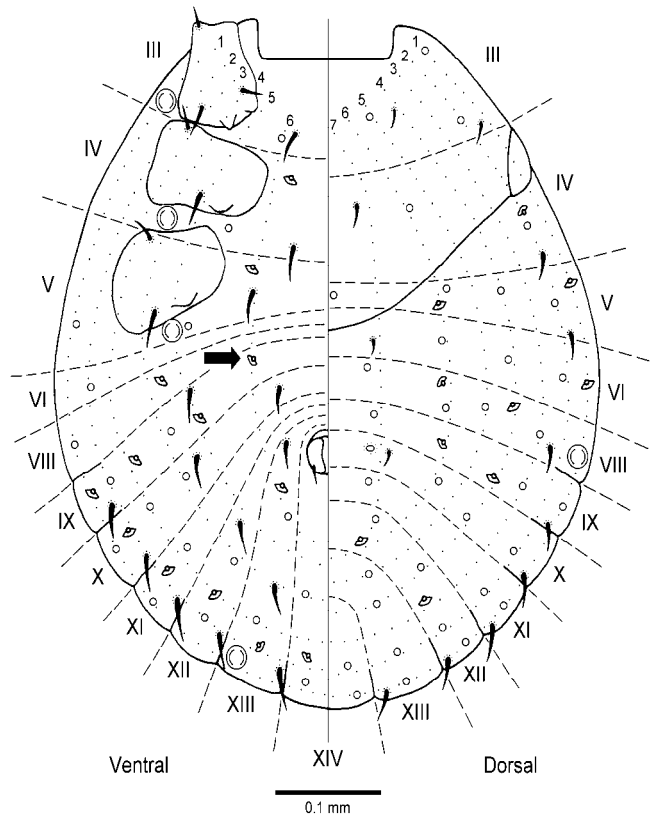


Fig. 3. Modelo de segmentação da larva de *Amblyomma cajennense*. Estruturas tegumentares estão ilustradas. Segmentos são indicados por números romanos (III – VI e VIII – XIV) e são delimitados por linhas tracejadas (----); séries são indicados por números arábicos e delimitados por linhas pontilhadas (.....). Setas indica a lirifissura LvIX<sub>6</sub>.

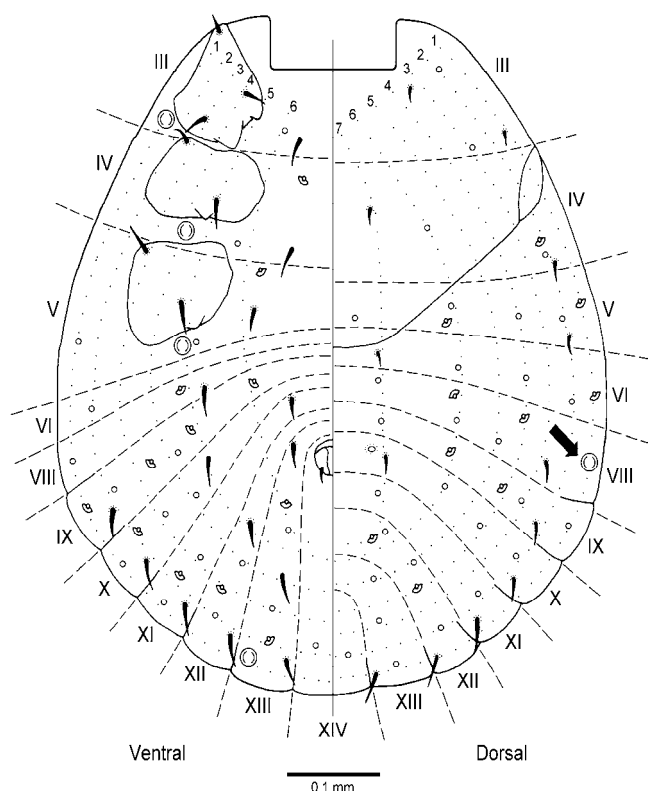


Fig. 4. Modelo de segmentação da larva de *Amblyomma parvum*. Estruturas tegumentares estão ilustradas. Segmentos são indicados por números romanos (III – VI e VIII – XIV) e são delimitados por linhas tracejadas (----); séries são indicados por números arábicos e delimitados por linhas pontilhadas (.....). Setas indicam a pequena glândula WdVIII.

## Referências

- AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N. M. *Amblyomma nodosum* Neumann, 1899 descrição morfológica do estágio de larva. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v.3, n.2, p. 131-142, 1994a.
- AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N. M. Descrição morfológica do estágio de larva de carrapato (Acari: Ixodidae). 4. *Amblyomma dissimile* Koch, 1844. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 10, n. 2, p. 273-288, 1994b.
- AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N. M. Descrição morfológica do estágio de larva de carrapato (Acari: Ixodidae). 1. *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844. **Parasitologia al Dia**, v. 19, n. 1-2, p. 9-19, 1995.
- AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N. M. Morphological description of tick larval stage (Acari: Ixodida). 3. *Amblyomma varium* Koch, 1844. **Entomologia y Vectores**, v. 3, p. 67-81, 1996.
- AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N. M. Descrição morfológica do estágio de larva de carrapato (Acari: Ixodidae). 6. *Amblyomma cooperi* Nuttall & Warburton, 1907. **Entomologia y Vectores**, v. 6, p. 126-155, 1999.
- ARZUA, M. **Bioecologia do parasitismo de carrapatos (Acari: Ixodidae) em aves silvestres do Bosque Reinhard Maack, Curitiba, Paraná.** Descrição, diagnóstico morfológico e molecular da larva de *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772). 2002, 88 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.
- BARBIERI, F. S. **Quetotaxia e porotaxia de larvas de Amblyomma spp. (Acari: Ixodidae) do Brasil e descrição da larva de Amblyomma ovale Koch, 1844.** 2005, 61 p. Dissertação (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005.
- BARROS-BATTESTI, D. M., ARZUA M., REBELLO, V. M. M., BARBIERI, F. S.; FAMADAS, K. M. Description of the larva of *Amblyomma longirostre* (Koch 1844) (Acari: Ixodidae) by light and scanning electron microscopy. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 2, p. 51-57, 2005.
- CLIFFORD, C. M.; ANASTOS, G. The use of chaetotaxy in the identification of larval ticks (Acarina: Ixodidae). **Journal of Parasitology**, v. 46, p. 567-578, 1960.
- CLIFFORD, C. M., ANASTOS, G.; ELBL, A. The larval Ixodid ticks of the eastern United States (Acarina-Ixodidae). **Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America**, v. 2, n. 3, p. 213-237, 1961.
- DINNIK, J.; ZUMPT, F. The integumentary sense organs of the larvae of Rhipicephalinae (Acarina). **Psyche**, v. 56, n. 1, p. 1-17, 1949.
- ESTRADA-PEÑA, A.; GUGLIELMONE, A. A.; MANGOLD, A. J.; CASTELLÁ, J. A description of *Amblyomma tigrinum* Koch, *A. neumanni* Ribaga, and *A. testudinis* (Conil) immatures (Acarina: Ixodidae). **Folia Parasitologica**, v. 40, p. 147-153, 1993.
- ESTRADA-PEÑA, A.; VENZAL, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. *Amblyomma dubitatum* Neumann: description of nymph and redescription of adults, together with the description of immature stages of *A. triste* Koch. **Acarologia**, v. 42, p. 323-333, 2002.
- FAMADAS, K. M., SERRA-FREIRE, N. M.; LANFREDI, R. M. Redescription of the larva of *Amblyomma cajennense* (Fabricius) (Acari: Ixodidae) using optical and scanning electron microscopy. **Acarologia**, v. 38, n. 2 p. 101-109, 1997.
- GUGLIELMONE, A. A., MANGOLD, A. J.; KEIRANS, J. F. Redescription of the male and female of *Amblyomma parvum* Aragão, 1908 and description of nymph and larva, and description of all stages of *Amblyomma pseudoparvum* n.sp. (Acari: Ixodida: Ixodidae). **Acarologia**, v. 32, n. 2, p. 143-159, 1990.

JOHNSTON, D. E.; MORAZA, M. L. The idiosomal adenotaxy and poroidotaxy of Zerconidae (Mesostigmata: Zerconina). In: DUSBÁBEK, F.; BUKVA, V. (Ed). **Modern Acarology**. [s.l.]: SPB Academic/The Hauge, 1991. v. II. p. 349-356.

KOMPLEN, J. S. H., KEIRANS, J. E., FILIPPOVA, N. A.; OLIVER Jr., J. H. Idiosomal lyrifissures, setae, and small glands as taxonomic characters and potencial indicators of ancestral segmentation patterns in larval Ixodidae (Acari: Ixodida). **International Journal of Acarology**, v. 22, n. 2, p. 113-134, 1996.

LEES, A. D. The sensory physiology of the sheep tick, *Ixodes ricinus* L. **Journal of Experimental Biology**, v. 25, p. 145-207, 1948.

LINDQUIST, E. E.; EVANS, G. O. Taxonomic concepts in the Ascidae, with a modified setal nomenclature for the idiosoma of the Gamasina (Acarina: Mesostigmata). **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, v. 47, p. 1-64, 1965.

LINDQUIST, E. E. Current theories on the evolution of major groups of Acari and on their relationship implications for their classification. In: GRIFFITHS, D. A.; BOWMAN, C. E. (Ed.). **Acarology VI, 1**. Chichester: Ellis Horwood Limited, 1984. p. 28-62.

NAWAR, M. S.; MADBOULY, M. H. The possible use of integumentary sense organs as specific diagnostic mean for larvae and nymphs of *Rhipicephalus sanguineus* and *Rhipicephalus turanicus*. **Journal Egyptian Society Parasitology**, v. 15, n. 2, p. 607-621, 1985.

SCHULZE, P. Ueber die hautsinnesorgane der zecke, besonders uber eine bisher unbekannte art von arthropoden-sinnesorgane, die krobylophoren. **Zeitschrift Fuer Morphologie Und Okologie Der Tiere**, v. 39, p. 1-20, 1942.

YODER, J. A.; POLLACK, R. J.; SPIELMAN, A.; SONENSHINE, D. E.; JOHNSTON, D. E. Secretion of squalene by ticks. **Journal of Insect Physiology**, v. 39, n. 4, p. 291-296, 1993.

## **Comunicado Técnico, 321**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Rondônia  
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406,  
CEP 78900-970, Porto velho, RO.  
Fone: (69)3222-0014/8489, 225-9384/9387  
Telefax: (69)3222-0409  
[www.cpafrro.embrapa.br](http://www.cpafrro.embrapa.br)

**1ª edição**

1ª impressão: 2006, tiragem: 100 exemplares

## **Comitê de Publicações**

**Presidente:** *Flávio de França Souza*  
**Secretária:** *Marly de Souza Medeiros*  
**Membros:** *Abadio Hermes Vieira*  
*André Rostand Ramalho*  
*Luciana Gatto Brito*  
*Michelliny de Matos Bentes-Gama*  
*Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira*

## **Expediente**

**Normalização:** *Alexandre César Silva Marinho*  
**Revisão de texto:** *Wilma Inês de França Araújo*  
**Editoração eletrônica:** *Marly de Souza Medeiros*