

Primeiro registro da ocorrência de *Neotrichodectes barbarae* (Ischnocera: Trichodectidae) em irara (*Eira barbara*) (Carnivora: Mustelidae) no Sul do Brasil

First record of the occurrence of Neotrichodectes barbarae (Ischnocera: Trichodectidae) from Eira barbara (Carnivora: Mustelidae) in Southern Brazil

Fernando Emmanuel Gonçalves **Vieira** , Priscila Daiane **Rodrigues** , Julio Cesar dos Reis **Vidal** , Thiago Rodrigues **Barbosa** , Dyego Leonardo Ferraz **Caetano** , Thamirys Silva **Valentim** , Ellen Luciana da Silva **Ferreira** , Tatiane **Mantovano*** 

Grupo de Estudos e Pesquisa em Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (GEPRHEA), Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho-PR, Brasil.

*Autor para correspondência: mantovano.t@outlook.com

Informações do artigo

Palavras-chave

Ciclo biológico
Mustelídeo
Piolho mastigador
Phthiraptera

DOI

10.26605/medvet-v18n4-6691

Citação

Vieira, F. E. G., Rodrigues, P. D., Vidal, J. C. R., Barbosa, T. R., Caetano, D. L. F., Valentim, T. S., Ferreira, E. L. S., & Mantovano, T. (2024). Primeiro registro da ocorrência de *Neotrichodectes barbarae* (Ischnocera: Trichodectidae) em irara (*Eira barbara*) (Carnivora: Mustelidae) no Sul do Brasil. *Medicina Veterinária*, 18(4), 265-274. <https://doi.org/10.26605/medvet-v18n4-6691>

Recebido: 06 de fevereiro de 2024

Aceito: 22 de julho de 2024



Resumo

Parasitas necessitam de pelo menos um hospedeiro para sobreviver, podendo provocar algum prejuízo ao mesmo. Os animais silvestres são hospedeiros de uma grande variedade de parasitos, que podem atuar como oportunistas ou como agentes primários de doenças. Dentre estes, destacam-se os da ordem Phthiraptera, conhecida por abrigar os piolhos ectoparasitos de humanos e animais. Objetivou-se reportar a ocorrência de *Neotrichodectes (Trigonodectes) barbarae*, um piolho mastigador, em *Eira barbara*, um mustelídeo conhecido como irara, no município de Ibaiti, estado do Paraná. Os parasitos foram coletados do mustelídeo após atropelamento em uma estrada estadual no município de Ibaiti, e foram identificados no Laboratório de Zoologia, seguindo a chave taxonômica para Trichodectidae proposta por Lyal, 1985. Todas as fases do ciclo de vida do parasito foram encontradas, indicando o seu parasitismo obrigatório e permanente neste hospedeiro. A realização de levantamentos de fauna parasitária contribui para a compreensão das relações parasito-hospedeiro em animais silvestres e amplia o conhecimento sobre a ocorrência de espécies no território brasileiro.

Abstract

Parasites require at least one host to survive and can cause varying degrees of harm. Wild animals serve as hosts to a wide variety of parasites, which may act as opportunists or as primary disease agents. Among these, the order Phthiraptera is notable for containing ectoparasitic lice that infest both humans and animals. This study aimed to report the occurrence of *Neotrichodectes (Trigonodectes) barbarae*, a chewing louse, on *Eira barbara*, a mustelid known as tayra, in the municipality of Ibaiti, state of Paraná. The parasites were collected from the mustelid, which had been struck by a vehicle on a state road in Ibaiti, and were identified in the Zoology Laboratory, following the taxonomic key for Trichodectidae proposed by Lyal, 1985. All the stages of parasite's life cycle were found, indicating obligatory and permanent parasitism in this host. Surveys of parasitic fauna enhance our understanding of parasite-host relationships in wild animals and expand knowledge of species occurrence in Brazil.

Keywords: biological cycle; mustelid; chewing louse; Phthiraptera.

1 | Introdução

As relações envolvendo parasitos e hospedeiros variam de acordo com as circunstâncias em que ambos se encontram. A especificidade do parasitismo depende de condições como barreiras ecológicas e características fisiológicas, que permitem a adaptação do parasito ao habitat fornecido pelo hospedeiro (Parra et al., 2021). Portanto, alterações fisiológicas ou ambientais podem desequilibrar essa relação (Ferreira, 1973; Sures et al., 2023).

Alterações antrópicas nos ecossistemas, como a fragmentação de habitats, podem modificar a estrutura da comunidade de animais silvestres, como os mamíferos (Chiarello, 1999; Oosthuizen et al., 2023), bem como interferir na ocorrência de seus parasitos, como os ectoparasitos que dependem parcialmente de seus hospedeiros, habitando sua pele. Dentre esses organismos destacam-se os piolhos mastigadores, insetos dependentes da temperatura e umidade corporal de seus hospedeiros e que são incapazes de sobreviver por muitos dias fora deste microhabitat (Johnson e Clayton, 2003).

Os piolhos mastigadores são insetos que pertencem à ordem Phthiraptera, incluídos nas subordens Amblycera, Ischnocera e Rhynchophthirina (Price et al., 2003). Entretanto, alguns autores utilizam uma classificação atual na qual espécies que antes eram agrupadas em duas ordens distintas, Psocoptera e Phthiraptera, foram reclassificadas em uma única ordem, conhecida como Psocodea (Brusca et al., 2018; Sharma, 2019). Esses ectoparasitos permanentes e obrigatórios de aves e mamíferos não têm asas, são achatados dorso-ventralmente e possuem aparelhos bucais do tipo mastigador (Price et al., 2003). Alimentam-se de penas, pelos, cabelos, secreções, fluidos de tecidos secos e descamação dérmica do hospedeiro (Price e Graham, 1997; Johnson e Clayton, 2003; Linard, 2013).

Trichodectidae é uma família da subordem Ischnocera que se diferencia das demais por possuir três segmentos antenais e uma única garra tarsal em cada perna (Price e Graham, 1997). Parasitam cerca de 382 espécies de mamíferos em todo o mundo (Price et al., 2003). A família é considerada também como estenoxênicos, com a maioria das espécies parasitando uma única espécie hospedeira ou táxons intimamente relacionados (Samuel et al., 2001; Price

et al., 2003). Nos mustelídeos (Carnivora) é encontrado o gênero *Neotrichodectes* Ewing (1929) (Werneck, 1936; Emerson e Price, 1975; Lyal, 1985).

A ocorrência de *Neotrichodectes* (*Trigonodectes*) *barbarae* Neumann (1913) está intimamente relacionada à área de distribuição de seu hospedeiro, *Eira barbara* (Linnaeus, 1758) na América do Sul (Taylor e Purvis, 2003). A irara, conhecida como taira ou papa-mel no Brasil, é um mamífero da ordem Carnivora (Mustelidae) que possui hábito noturno e solitário sendo geralmente encontrada em florestas ou fragmentos florestais (Presley, 2000).

Embora não haja relatos de trabalhos descrevendo todos os estágios parasitários de *N. barbarae*, e apenas os estágios adultos desta espécie tenham sido descritos (Neumann, 1913; Werneck, 1936; Emerson e Price, 1975; Lyal, 1985), o ciclo de vida dos tricodectídeos é conhecido. Ocorre completamente na pele dos mamíferos, isto é, nenhuma fase fora do hospedeiro. São hemimetábolos com cinco estágios parasitários: ovo, três estágios imaturos (ninfas) e o adulto, que apresenta dimorfismo sexual. A fêmea é ovípara e cimenta seus ovos na base dos pelos do hospedeiro. Por fim, o ciclo se completa em aproximadamente 30 dias (Price e Graham, 1997).

Considerando que o estudo das relações parasito-hospedeiro em animais silvestres contribui para o conhecimento de novas áreas de ocorrência, objetivou-se descrever os estágios parasitários de *Neotrichodectes* (*Trigonodectes*) *barbarae* encontrados parasitando o mustelídeo *Eira barbara*, no norte do Paraná, Brasil.

2 | Material e Métodos

O mustelídeo fêmea foi encontrado morto após atropelamento na estrada estadual PR 272 no município de Ibaiti, estado do Paraná (23°51'21"S, 50°20'12"W, datum SAD69) (Figura 1), localizado entre dois fragmentos de Mata Atlântica, em fevereiro de 2017, no período de verão.

O hospedeiro foi transportado envolto em saco plástico até o Laboratório de Zoologia e Parasitologia do Centro de Ciências Humanas e da Educação, do Campus Jacarezinho da Universidade Estadual do Norte do Paraná (CCHE-CJ-UENP). Posteriormente, foi identificado com base em suas características morfológicas como pelagem,

dentição, altura, comprimento e formato das patas, segundo Presley (2000).

Após congelamento inicial, o animal foi descongelado e seu corpo examinado com lupa Lorben com ampliação de 3,5 vezes e iluminação LED. As fases parasitárias encontradas foram conservadas em etanol 70°GL e a montagem das lâminas para microscopia seguiu a metodologia de

Palma (1978). Para a descrição das fases do ciclo de vida do ectoparasito, as formas parasitárias foram fotografadas e medidas utilizando um microscópio óptico (Opton) acoplado a uma câmera Tucsen, e as imagens foram capturadas pelo software TCapture 3.9. Para identificação das espécies foi utilizada a chave taxonômica para Trichodectidae proposta por Lyal (1985).

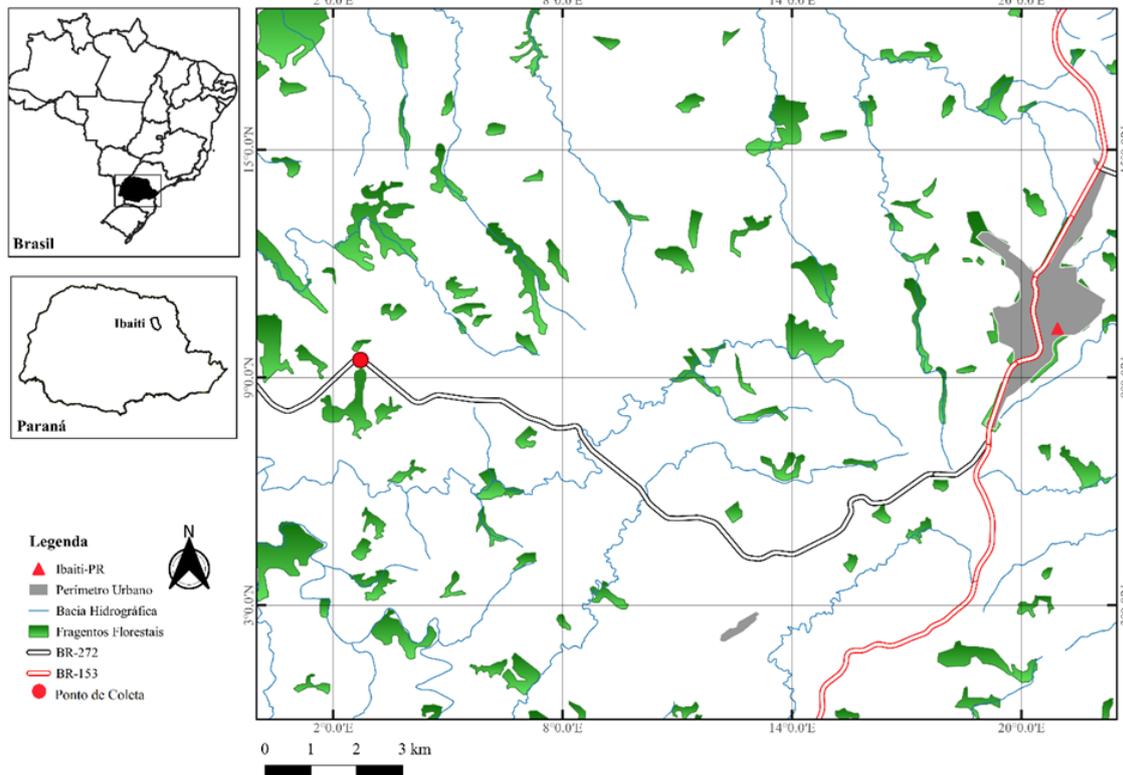


Figura 1. Local onde foi encontrada a irara (*Eira barbara*), no município de Ibaiti, estado do Paraná.

3 | Resultados e Discussão

O ectoparasitismo tem sido relatado em vários animais de diversas regiões do mundo, sendo que no Brasil há registros na região central (Botelho e Williams, 1980; Silva et al., 2017), Sul (Graciolli e Bianconi, 2007) e Nordeste do país (Brito et al., 2005; Reis et al., 2008). Porém, até o momento não houve registro de ocorrência de *N. barbarae* no sul do Brasil (Werneck, 1936; Silva e Felix, 2021), o que torna este estudo de extrema importância para a divulgação do conhecimento deste ectoparasito nessa região. Segundo Price et al. (2003), não há descrição de outra espécie de piolho mastigador parasitando *E. barbara*. Entretanto, os animais pertencentes à família Mustelidae, considerados hospedeiros, são comuns na região sul do Brasil.

Neste estudo foram registrados quarenta e oito espécimes de *N. (Trigonodectes) barbarae* coletados

do corpo do mustelídeo fêmea, sendo dois machos, 13 fêmeas, sete ninfas III, cinco ninfas II, 14 ninfas I e sete ovos (Figuras 2 e 3).

Krasnov et al. (2005) demonstraram que a susceptibilidade aos parasitos difere entre hospedeiros machos e fêmeas, uma vez que o comportamento específico do sexo pode afetar a exposição aos mesmos. Os resultados corroboram os encontrados por Christe et al. (2007), visto que foi registrada uma grande quantidade de fêmeas parasitadas. A maior incidência de espécimes de ectoparasitas fêmeas pode ser observada em um estudo desenvolvido por Kozina et al. (2014), em que a proporção de machos para fêmeas foi de 1:7.

Como todas as fases do ciclo do parasito foram registradas no hospedeiro, corrobora o fato dele ser monoxênico, ou seja, necessita de um único hospedeiro para completar seu ciclo de vida (Souza e Almeida, 2019).

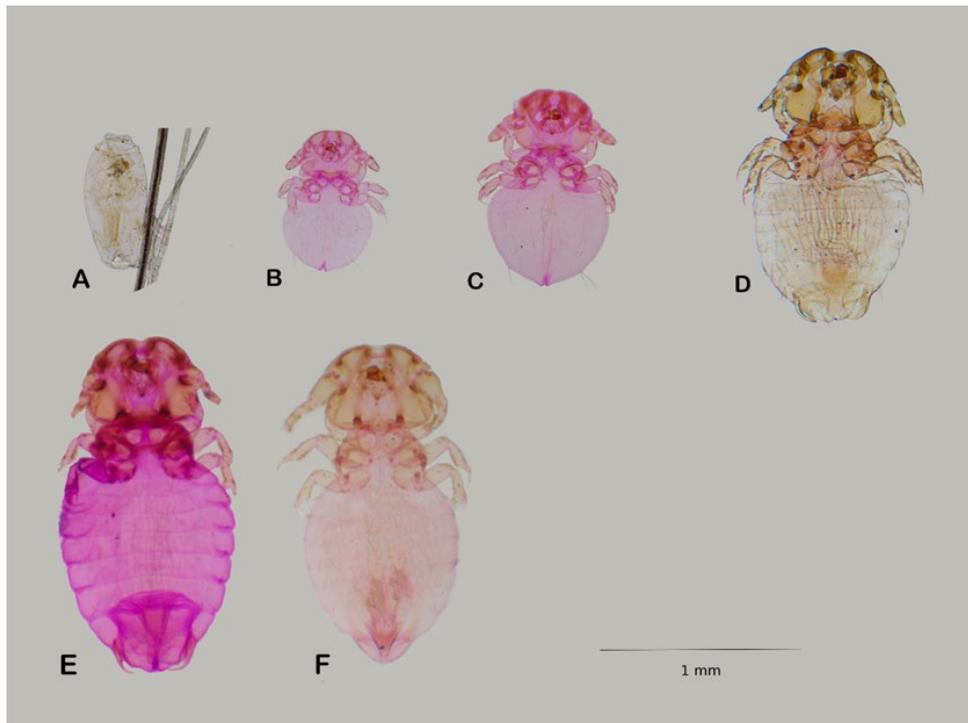


Figura 2. Estágios do ciclo de vida de *Neotrichodectes barbarae*. (A) Ovo; (B) Ninfa I; (C) Ninfa II; (D) Ninfa III; (E) Fêmea; (F) Macho.

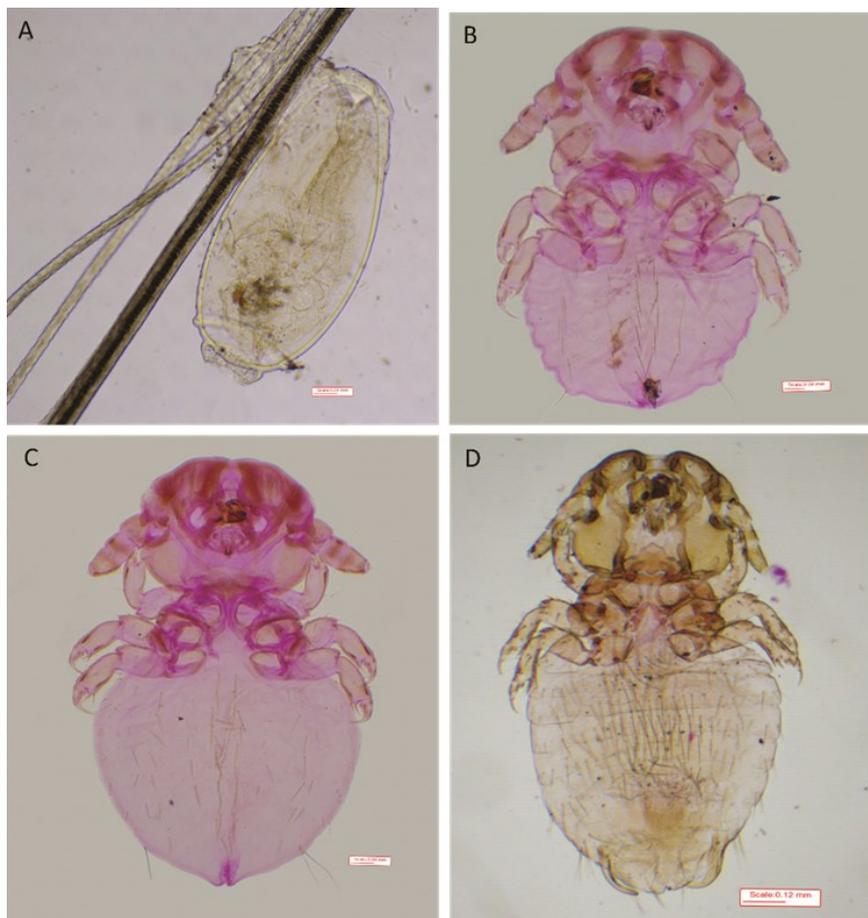


Figura 3. (A) Ovo de *Neotrichodectes barbarae* aderido ao pelo de irara (*Eira barbara*) (10x); (B) Ninfa estágio I de *N. barbarae* (10x); (C) Ninfa estágio II de *N. barbarae* (10x); (D) *N. barbarae* estágio III (4x).

Os parasitos exibiram especificidade topográfica, ou seja, a distribuição em diferentes áreas do corpo, localizando-se predominantemente em regiões com pelos mais longos, como nas axilas, região dorsal (extensão da coluna) e ventralmente no pescoço.

Considerando que a maioria dos mamíferos regulam o número de piolhos através da autolimpeza, acredita-se que a localização dos ectoparasitos no hospedeiro ocorre em áreas de difícil acesso para esta finalidade de higiene (Price e Graham, 1997; Samuel et al., 2001). Do mesmo modo, *Trichodectes melis* foi localizado principalmente na região da cabeça, pescoço e orelhas do mustelídeo *Meles meles* (Kozina et al., 2014), enquanto *Trichodectes canis* prefere a cabeça, pescoço e cauda de seu hospedeiro canino (Price e Graham, 1997). Semelhante a esses locais, neste trabalho a espécie *N. barbarae* foi localizada nas axilas, pescoço e região dorsal do corpo do hospedeiro. De acordo com Kozina et al. (2014), informações sobre preferências topográficas dos

ectoparasitos em seus hospedeiros são fundamentais para elucidar seu potencial patogênico.

O elevado número de ectoparasitos em diferentes estágios de vida no animal, conforme observado, ocorreu no período de verão, ou seja, nos meses mais quentes do ano, que corrobora com os resultados encontrados por Santos et al. (2006), que descrevem este período como favorável ao desenvolvimento destes ectoparasitos.

Dentre as características morfológicas observadas em *N. barbarae*, destacam-se o formato da cabeça, a presença de quatro cerdas regularmente alinhadas na face superior do primeiro segmento antenal e de dois esporões no último segmento das antenas do macho. Outras características de *N. barbarae* também foram verificadas: ausência de estigmas abdominais, gonópodes curvos com cerdas uniformemente distribuídas nas áreas do aparelho genital feminino, pseudopênis em formato de "V" e placa endomerai triangular não bifurcada no macho (Figura 4).

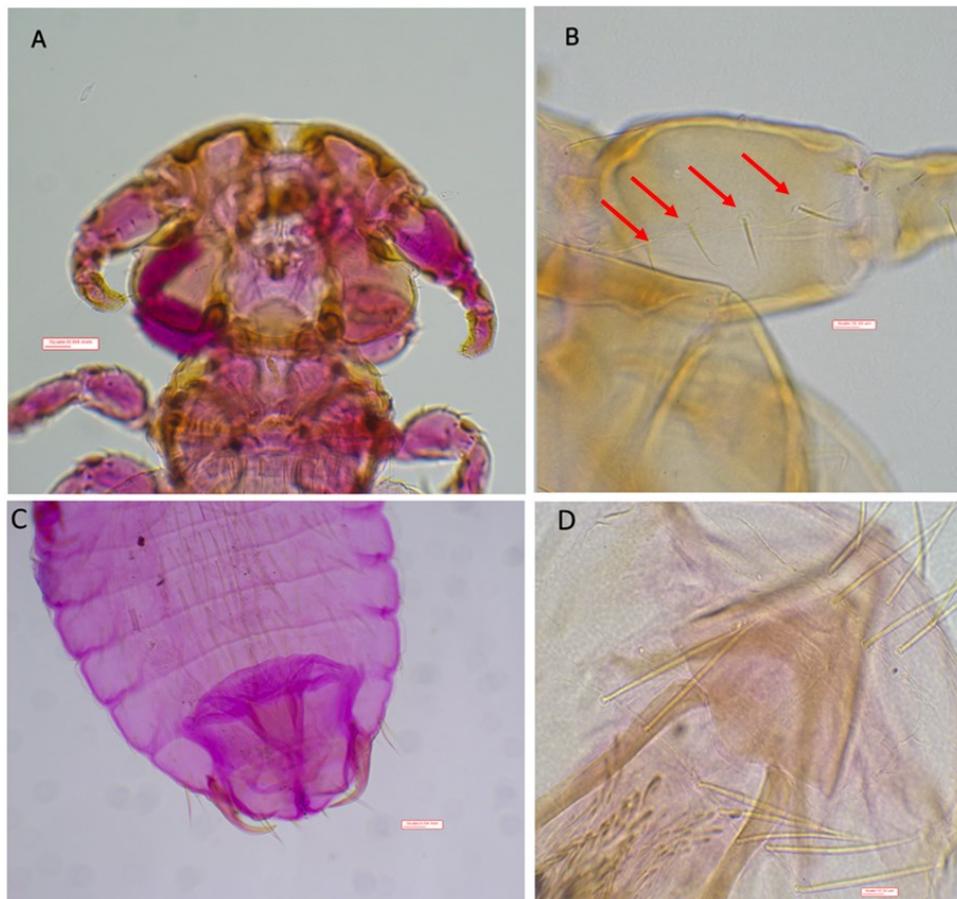


Figura 4. Características morfológicas de *Neotrichodectes barbarae*: (A) Cabeça do macho (10X). (B) Quatro cerdas enfileiradas no primeiro segmento da antena (40x). (C) Sistema genital feminino (10x). (D) Sistema genital masculino (40x). * As setas em vermelho representam as cerdas localizadas no primeiro segmento antenal.

2.1 | Descrição dos estágios do ciclo de vida de *Neotrichodectes barbarae*

Ovo - Possui casca lisa e formato alongado e oval. Largura 0,30-0,37 mm e comprimento 0,63-0,74 mm. Na extremidade anterior existe uma tampa circular (opérculo) para a eclosão do primeiro estágio ninfal (Figura 2A; 3A). Na primeira fase de ninfa não foi possível observar a presença de espiráculos. Segundo Ewing (1936), *Neotrichodectes* compartilha com o gênero *Geomydoecus* a perda dos escleritos e de todos os espiráculos abdominais. E como acontece com os *Neotrichodectídeos*, a cabeça de todos os estágios de *Trichodectes* tem uma margem anterior semicircular e é um pouco mais larga do que longa (Crystal, 1949).

Terceiro estágio de ninfa (Figura 2D; 3D) - Além de ser maior que os demais estágios, possui um par de gonopódios margeando o segmento terminal do

abdômen. Seu comprimento médio foi de 1,29 mm (1,19-1,36 mm). Os comprimentos médios foram: cabeça 0,35 mm, tórax 0,23 mm, abdômen 0,72 mm. As larguras médias, na parte mais larga, foram: cabeça 0,42 mm, tórax 0,35 mm, abdômen 0,68 mm. A cabeça é maior que a da Ninfa II e também apresenta um pequeno alargamento do recesso central na borda anterior. O abdômen apresenta linhas transversais de cerdas bem definidas em todos os segmentos.

As fases adultas encontradas no estudo foram marcadas pelo seu dimorfismo sexual (Figura 5). Nota-se também nos espécimes coletados que as fêmeas são maiores que os machos. De acordo com Werneck (1936) o primeiro segmento da antena de *N. barbarae* contém uma fileira de quatro cerdas regularmente dispostas dorsalmente, enquanto Neuman (1913) descreve a antena do macho contendo dois espinhos terminais marrons e curtos, como verificado no presente trabalho.

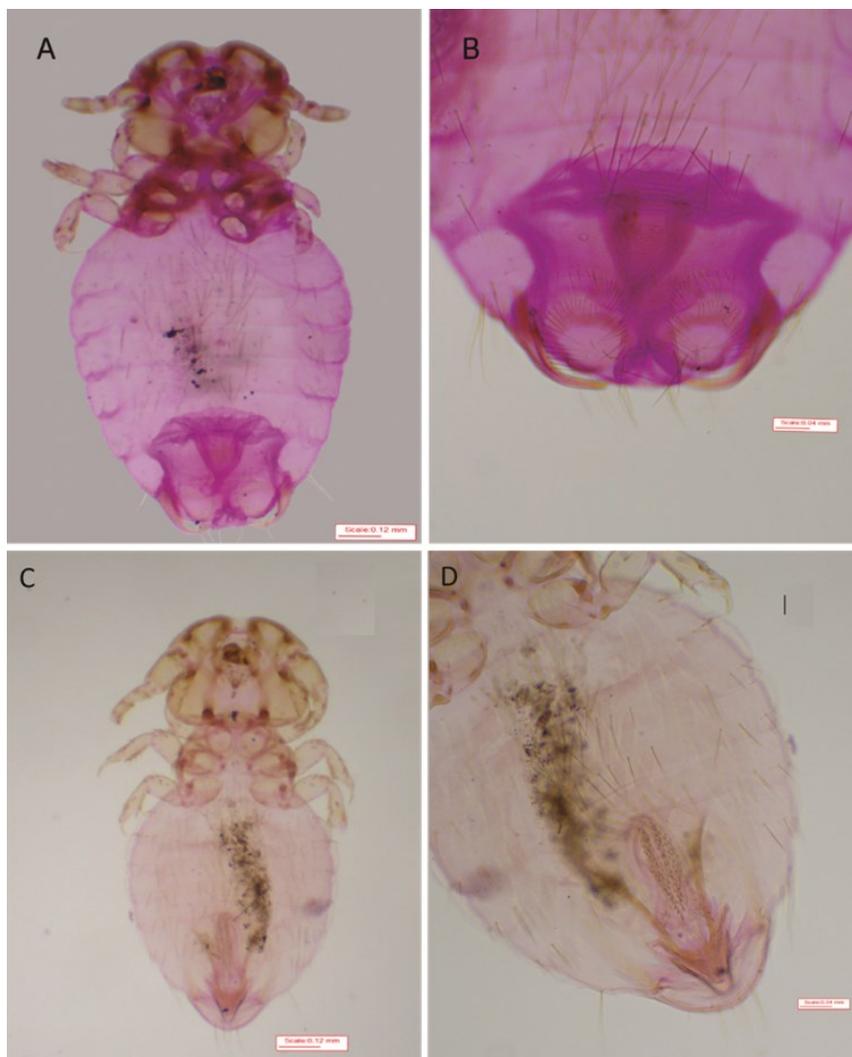


Figura 5. (A) Fêmea de *Neotrichodectes barbarae* (4x); (B) Detalhe do aparelho genital feminino (10X); (C) Macho de *N. barbarae* (4x); (D) Detalhe do aparelho genital masculino (10x).

Segundo Werneck (1948), *N. barbarae* é facilmente distinguido de outros Trichodectídeos pelo formato do aparelho copulador do macho e da genitália feminina. Lyal (1983) descreve os gonopódios de *N. barbarae* como longos, delgados e apicalmente agudos, o que difere das espécies do subgênero *Neotrichodectes*, que são largos, membranosos, com ausência de cerdas marginais ventrais ou, se presentes, apenas cerdas basais. Nos últimos segmentos abdominais encontra-se a ampla câmara genital, cuja parede apresenta espinhos esclerotizados que se estreitam em direção à vulva. No macho, o formato em V do pseudopênis de *N. barbarae* difere de *N. pallidus*, *N. mephitidis*, *N. gastrodes* e *N. chilensis*, que possuem formato em Y (Werneck, 1936; Lyal, 1983, 1985). Os espinhos localizados na armadura genital são menores e em maior quantidade que em *Neotrichodectes gastrodes* (Lyal, 1983, 1985).

Fêmea (Figura 5A; 6A) - O comprimento médio do corpo foi de 1,47 mm (1,37-1,58 mm). A cabeça teve comprimento médio de 0,35 mm, o tórax 0,21

mm e o abdômen 0,84 mm. As larguras médias, na parte mais larga, foram: cabeça 0,48 mm, tórax 0,45 mm, abdômen 0,79 mm. A cabeça é mais larga do que longa, com borda frontal arredondada contendo uma ligeira depressão central. Antena implantada no terço anterior da cabeça. Bordas temporais ligeiramente arredondadas até se curvarem para formar a borda occipital, que parece semi-reta. Cerdas pequenas margeiam a cabeça e as antenas, sendo mais perceptíveis no macho. O primeiro segmento antenal é mais longo que os dois seguintes. Também são mais perceptíveis nos machos quatro cerdas alinhadas regularmente na região dorsal do primeiro segmento antenal. O tórax é mais largo do que longo, com uma fileira de cerdas na borda posterior. O abdômen oval, mais longo que largo, apresenta fileiras transversais de cerdas nas bordas de cada segmento, agrupadas no centro e nas laterais do corpo. Os gonópodes são longos e curvados em torno do último segmento, com cerdas regularmente implantadas nas bordas internas (Figura 4C; 5B; 7B).

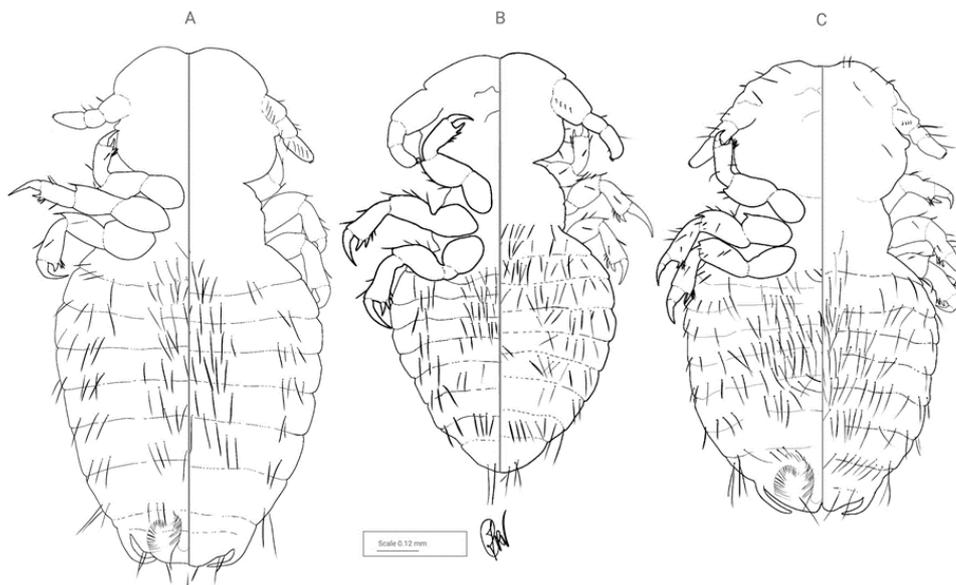


Figura 6. (A) Fêmea; (B) Macho; (C) Ninfa II de *Neotrichodectes barbarae*.

Macho (Figura 5C; 6B) - É menor que a fêmea e seu abdômen é adelgaçado posteriormente. O comprimento médio do corpo foi de 1,36 mm (1,28-1,47 mm). A cabeça teve comprimento médio de 0,39 mm, o tórax 0,25 mm e o abdômen 0,74 mm. As larguras médias, na parte mais larga, foram: cabeça 0,48 mm, tórax 0,41 mm, abdômen 0,70 mm. A cabeça anteriormente arredondada com ósculo evidente e mais larga do que longa, contendo uma pequena projeção lateral anterior à inserção da

antena. A antena possui um primeiro segmento muito desenvolvido medindo o dobro da largura dos outros dois segmentos e seu comprimento é igual aos dois seguintes juntos. No final do último segmento, existem dois espinhos utilizados para fixar a fêmea durante a cópula. A borda posterior da têmpera possui cerdas longas. O tórax, mais curto em comprimento do que em largura, possui uma fileira de cerdas em sua borda posterior. O abdômen possui extremidade posterior mais delgada que na

fêmea e apresenta o aparelho copulador na região dos últimos segmentos. Nas bordas posteriores de

cada segmento abdominal observam-se fileiras de cerdas menores que o comprimento do segmento.



Figura 7. (A) Genitália masculina e (B) Genitália feminina de *Neotrichodectes barbarae*.

O aparelho genital masculino possui uma placa endomerteral triangular indivisa e um arco parameral arredondado distalmente. A placa basal é larga anteriormente e afunila em direção ao pseudopênis em forma de V. Na placa basal da armadura genital também são observados pequenos espinhos dispostos irregularmente (Figura 4D; 5D; 7A).

As medidas de comprimento dos parasitos encontrados no presente trabalho foram comparadas com as de *Trichodectes canis* (Crystal, 1949) e *Trichodectes barbarae* (Neumann, 1913, Werneck, 1936) (Tabela 1). A espécie descrita por Neumann e Werneck como *Trichodectes barbarae* foi reclassificada como *Neotrichodectes barbarae* (Lyal, 1985).

Tabela 1. Comparação das medidas morfométricas dos estágios evolutivos dos Trichodectídeos.

	Trabalho atual <i>Neotrichodectes barbarae</i> (mm)	Crystal, 1949 <i>Trichodectes canis</i> (mm)	Werneck, 1936 <i>Trichodectes barbarae</i> (mm)	Neumann, 1913 <i>Trichodectes barbarae</i> (mm)
Ovo (comprimento)	0,66 (0,63-0,74)	0,83	-	-
Ovo (largura)	0,33 (0,30-0,37)	0,42	-	-
Ninfa I (comprimento)	0,76 (0,66-0,90)	0,76	-	-
Ninfa II (comprimento)	0,99 (0,96-1,01)	1,09	-	-
Ninfa III (comprimento)	1,29 (1,19-1,36)	1,35	-	-
Macho (comprimento)	1,36 (1,28-1,47)	1,50	1,42	1,42
Fêmea (comprimento)	1,47 (1,37-1,58)	1,68	1,48	1,65

4 | Conclusão

Este é o primeiro relato de *Neotrichodectes (Trigonodectes) barbarae* parasitando *Eira barbara* no sul do Brasil. Todas as fases do ciclo de vida do ectoparasito foram encontradas no hospedeiro, confirmando o parasitismo obrigatório e permanente desta espécie neste hospedeiro. A realização de levantamentos da fauna parasitária contribui para a descrição da distribuição geográfica das espécies e

para o conhecimento das relações parasito-hospedeiro em animais silvestres. Estudos sobre ectoparasitos e suas interações com hospedeiros e ambiente são poucos relatados no Brasil, sendo necessários mais estudos sobre essa temática.

5 | Declaração de Conflito de Interesse

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

6 | Comitê de Ética

A execução desta pesquisa dispensou a necessidade de obtenção da licença pelo comitê de ética por se tratar de um estudo envolvendo um animal encontrado morto em uma rodovia, provavelmente por meio de um atropelamento.

7 | Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual do Norte do Paraná pela estrutura e apoio durante o desenvolvimento da pesquisa.

8 | Referências

- Botelho, J.R.; Williams, P. Sobre alguns ectoparasitos de roedores silvestres do município de caratinga, Minas Gerais, Brasil: II. Acarofauna. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 75(3-4): 47-51, 1980.
- Brito, D.R.B.; Santos, A.C.G.; Guerra, R.M.S.N.C. Ectoparasitos em rebanhos de caprinos e ovinos na microrregião do Alto Mearim e Grajaú, Estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 14(2): 59-62, 2005.
- Brusca, R.C.; Moore, W.; Shuster, S.M. **Invertebrados**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. 1032p.
- Chiarello, A.G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**, 89(1): 71-82, 1999.
- Crystal, M.M. A descriptive study of the life history stages of the dog biting louse, *Trichodectes canis* (degeer) (mallophaga: trichodectidae). **Bulletin of the Brooklyn Entomological Society**, 44(3): 89-97, 1949.
- Christe, P. et al. Host sex and ectoparasites choice: preference for, and higher survival on female hosts. **Journal of Animal Ecology**, 76(4): 703-710, 2007.
- Emerson, K.C.; Price, R.D. Mallophaga of Venezuelan Mammals. Brigham Young University Science Bulletin, **Biological Series**, 20(3), 1-77, 1975.
- Ewing, H.E. The Taxonomy of the Mallophagan Family Trichodectidae, with Special Reference to the New World Fauna. **The Journal of Parasitology**, 22(3): 233-246, 1936.
- Ferreira, L.F. O Fenômeno Parasitismo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 7(4): 261-277, 1973.
- Graciolli, G.; Bianconi, G.V. Moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae e Nycteribiidae) em morcegos (Mammalia, Chiroptera) em área de Floresta com Araucária no Estado do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24(1): 246-249, 2007.
- Johnson, K.P.; Clayton, D.H. **The biology, ecology, and evolution of chewing lice**. In: Price, R.D. et al. (Eds.). The chewing lice: world checklist and biological overview. [s.l.]. Illinois Natural History Survey Special Publication, 2003. 501p.
- Kozina, P.; Gólczyk, A.; Izdebska, J.N. New data on the prevalence of *Trichodectes melis* (Phthiraptera, Trichodectidae) on the European badger *Meles meles* (Carnivora, Mustelidae). **Annals of Parasitology**, 60(4): 273-276, 2014.
- Krasnov, B.R. et al. Sex-biased parasitism, seasonality and sexual size dimorphism in desert rodents. **Oecologia**, 146(2): 209-217, 2005.
- Linardi, P.M. **Os ectoparasitos de marsupiais brasileiros**. In: Cáceres, N.C. Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. Campo Grande: Ed. UFMS, 2013. p.127-155
- Lyal, C.H.C. **Taxonomy, phylogeny and host relationships of the Trichodectidae (Phthiraptera: Ischnocera)**. Ph.D. thesis, University of London, 1983.
- Lyal, C.H.C. A cladistic analysis and classification of trichodectid mammal lice (Phthiraptera: Ischnocera). **Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology**, 51: 187-346, 1985.
- Neumann, L.G. Notes sur les Mallophages- III. **Archives Parasitology**, 15: 608-634, 1913.
- Oosthuizen, M. K., Li, D.; Wei, W. Behavioral and Physiological Adaptations of Mammals and Birds to Anthropogenic Disturbances. **Frontiers in Ecology and Evolution**, 11: 1265691, 2023.
- Palma, R.L. Slide-mounting of Lice: A Detailed Description of the Canada Balsam technique. **New Zealand Entomologist**, 6(4): 432-436, 1978.
- Parra, J.R.P. et al. **Controle biológico com parasitoides e predadores na agricultura brasileira**. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2021. 592p.
- Presley, S.J. *Eira barbara*. **Mammalian Species**, 636 (1): 1-16, 2000.
- Price, M.A.; Graham, O.H. Chewing and sucking lice as parasites of mammals and birds. USDA Agricultural Research Service. **Technical Bulletin**, 1997. 309p.

- Price, R.D. et al. The chewing lice: world checklist and biological overview. **Illinois Natural History Survey Special Publication**, 2003. 501p.
- Reis, F.S. et al. Ectoparasitos de pequenos mamíferos silvestres de áreas adjacentes ao rio Itapecuru e área de preservação ambiental do Inhamum, estado do Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 17(1): 69-74, 2008.
- Santos, S.B.; Faccini, J.L.H.; Santos, A.C.G. Variação estacional de *Bovicola caprae* parasitando caprinos no Estado da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 26(4): 249-253, 2006.
- Samuel, W.M.; Pybus, M.J.; Kocan, A.A. **Parasitic diseases of wild mammals**. 2nd. ed. Ames: Iowa State University Press, 2001. 559p.
- Sharma, P.P. Integrating morphology and phylogenomics supports a terrestrial origin of insect flight. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 116(8): 2796-2798, 2019.
- Silva, S.S.A.; Felix, M. Fiocruz/CEIOC - Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz. Version 1.50, 2021. Disponível em: <https://ceioc.fiocruz.br/>. Acesso em: 12 jan. 2024.
- Silva, C.D.L.; Valim, M.P.; Graciolli, G. Ácaros ectoparasitos de morcegos no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, 107: 1-6, 2017.
- Souza, M.F.; Almeida, E.A. Reflexões sobre os mapas conceituais aplicados ao ensino de parasitologia. **Brazilian Journal of Development**, 5(4): 3953-3964, 2019.
- Sures, B. et al. Environmental parasitology: stressor effects on aquatic parasites. **Trends in Parasitology**, 39(6):461-474, 2023.
- Taylor, J.; Purvis, A. **Have mammals and their chewing lice diversified in parallel?** In: Page, R.D.M. (Ed.). Tangled trees: phylogeny, cospeciation and coevolution. Chicago: The University of Chicago Press, 2003. p.240-261.
- Werneck, F.L. Contribuição ao conhecimento dos Mallophagos encontrados nos mamíferos sul-americanos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 31(3): 391-589, 1936.
- Werneck, F.L. **Os malófagos de mamíferos. Parte I. Amblycera e Ischnocera (Phlopteridae e Parte de Trichodectidae)**. Rio de Janeiro: Edição da Revista Brasileira de Biologia, 1948. 243p.