

Efeito de nematoide entomopatogênico na capacidade reprodutiva de fêmeas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em condições laboratoriais

Andérea Neves | andera.n@aluno.ifsc.edu.br¹

Luisa Koene Conchinski | luisa.kc@aluno.ifsc.edu.br²

João Paulo Pereira Paes | joao.paes@ifsc.edu.br³

Bruno Eduardo Guimarães | bruno.g24@aluno.ifsc.edu.br⁴

Kátia de Fatima da Silveira | katia.f1999@aluno.ifsc.edu.br⁵

Eduardo Henrique Goulin | eduardo.goulin@ifsc.edu.br⁶

Trabalho de Pesquisa

DT 2 - Meio Ambiente, Agroindústrias, Territórios e Sustentabilidade Socioambiental

Resumo:

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um dos principais ectoparasitas da bovinocultura, causando prejuízos econômicos significativos e sendo tradicionalmente controlado por acaricidas químicos, cujo uso contínuo tem favorecido o desenvolvimento de resistência e impactos ambientais. Nesse contexto, o controle biológico com nematoides entomopatogênicos surge como alternativa sustentável. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de *Steinernema carpocapsae* sobre a capacidade reprodutiva de fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus* em condições laboratoriais. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e dez repetições, incluindo controle negativo, controle positivo e cinco concentrações do nematoide. Foram avaliados o peso inicial, peso final, ocorrência de postura e massa de ovos. Os resultados demonstraram que os tratamentos intermediários (T1 a T4) promoveram inibição total da postura (0%), diferindo significativamente do controle, enquanto o tratamento mais diluído (T5) apresentou 100% de postura. Observou-se ainda que fêmeas que realizaram postura apresentaram maior perda de massa corporal. Conclui-se que *S. carpocapsae* apresenta elevada eficácia na redução da capacidade reprodutiva do carrapato, destacando seu potencial como agente de controle biológico.

Palavras-chave: Controle biológico; oviposição; ectoparasitas; sustentabilidade.

Introdução

¹ Estudante/egresso do curso Agronomia do Instituto Federal de Santa Catarina Campus Canoinhas.

² Estudante/egresso do curso Agronomia da Universidade Tuiuti do Paraná.

³ Servidor Entomologia Agrícola do Instituto Federal de Santa Catarina Campus Canoinhas.

⁴ Estudante/egresso do curso Agronomia do Instituto Federal de Santa Catarina Campus Canoinhas.

⁵ Estudante/egresso do curso Agronomia do Instituto Federal de Santa Catarina Campus Canoinhas.

⁶ Servidor Microbiologia Celular do Instituto Federal de Santa Catarina Campus Canoinhas.

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* representa um dos principais entraves sanitários da bovinocultura, causando prejuízos econômicos expressivos relacionados à redução da produtividade, ao comprometimento do bem-estar animal e à transmissão de doenças, como a tristeza parasitária bovina (Garcia et al., 2019; Grisi et al., 2014).

O controle deste ectoparasita baseia-se, predominantemente, no uso de acaricidas químicos; contudo, o uso contínuo desses produtos tem favorecido o surgimento de populações resistentes e aumentado os riscos de resíduos em produtos de origem animal e de contaminação ambiental (Klafke et al., 2016; Andreotti; Garcia; Koller, 2019). Diante desse cenário, cresce a necessidade de alternativas sustentáveis para o manejo do carrapato bovino, visando à redução dos impactos ambientais associados ao uso indiscriminado de acaricidas. Nesse contexto, destaca-se o controle biológico com nematoides entomopatogênicos, os quais apresentam potencial para infectar artrópodes e interferir em sua sobrevivência e reprodução (Vasconcelos et al., 2004; Carvalho, 2008).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do nematoide entomopatogênico *Steinernema carpocapsae* sobre a capacidade reprodutiva de fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*, em condições laboratoriais.

Fundamentação teórica

Os carrapatos são ectoparasitas obrigatórios que dependem da ingestão de sangue para completar seu ciclo de vida, dividido em fase parasitária e fase de vida livre (Brito et al., 2006). Em *R. (B.) microplus*, após o desprendimento, a fêmea ingurgitada inicia a fase de vida livre e realiza a oviposição em condições ambientais favoráveis.

A capacidade reprodutiva das teleóginas é um dos principais fatores responsáveis pela manutenção das populações, podendo uma única fêmea produzir milhares de ovos (Garcia et al., 2019). Dessa forma, a interferência na oviposição representa uma estratégia eficiente de controle populacional.

Nesse contexto, os nematoides entomopatogênicos destacam-se como agentes de controle biológico, devido à sua associação com bactérias capazes de causar a morte do hospedeiro e comprometer processos fisiológicos, incluindo a reprodução (Carvalho, 2008; Valicente, 2009).

Procedimentos metodológicos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade do IFSC – Câmpus Canoinhas, em janeiro de 2026. Foram utilizadas fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*, coletadas de uma propriedade leiteira sem tratamento carrapaticida nos últimos 30 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos e dez repetições (uma fêmea por unidade experimental). Os tratamentos consistiram em: controle negativo (água destilada), controle positivo (acaricida comercial) e cinco concentrações do nematoide *Steinernema carpocapsae* (1 g/10 mL; 1 g/40 mL; 1 g/70 mL; 1 g/100 mL; 1 g/130 mL), as placas foram mantidas em estufa B.O.D. a 28 °C e 80 % de umidade durante 7 dias.

As teleóginas foram pesadas no início e ao final do experimento, sendo avaliados o peso inicial, o peso final, a ocorrência de postura e a massa de ovos. Após a morte, os espécimes foram dissecados sob lupa estereoscópica, sendo coletada uma gota do fluido interno para análise microscópica e verificação da presença de nematoides vivos.

Os dados foram submetidos à análise estatística, incluindo teste t pareado para comparação entre pesos inicial e final, teste de Kruskal-Wallis seguido de pós-teste de Dunn para comparação entre tratamentos, e análise da frequência de postura por teste do qui-quadrado e teste exato de Fisher. Para as comparações múltiplas entre tratamentos, foi aplicada correção de Bonferroni, adotando-se nível de significância de 5%.

Resultados e discussões

Os resultados evidenciaram que o tratamento T5 não diferiu do controle negativo (T–) quanto à frequência de postura ($p = 1,000$), ambos apresentando 100% de oviposição (Tabela 1), e diferindo significativamente dos demais tratamentos ($p = 2,27 \times 10^{-4}$). Esse padrão indica que a menor dose de *S. carpocapsae* não foi suficiente para inibir a postura das teleóginas, ao contrário das concentrações mais elevadas T1 a T4, que promoveram inibição total.

Esse padrão indica que o efeito do nematoide depende da concentração utilizada, sendo necessária uma dose mínima para a inibição da oviposição

As fêmeas submetidas aos tratamentos mais concentrados apresentaram alterações morfológicas características da infecção (Figura 1), como escurecimento, distensão corporal e ausência de movimento, enquanto as fêmeas do controle negativo apresentaram comportamento normal e realização de postura (Figura 2). A presença de nematoides viáveis no interior dos espécimes foi confirmada por análise microscópica, indicando infecção.

Fêmeas que realizaram postura apresentaram redução de massa corporal, enquanto aquelas que não ovipositaram mantiveram seu peso, indicando relação direta entre oviposição e mobilização de reservas energéticas. Os resultados corroboram com estudos anteriores que demonstram a eficácia de nematoides entomopatogênicos na redução da capacidade reprodutiva de *R. (B.) microplus* (Vasconcelos et al., 2004; Monteiro, 2020).

Tabela 1 – Comparações par a par da frequência de postura de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* submetidas aos tratamentos com *Steinernema carpocapsae*, pelo teste exato de Fisher com correção de Bonferroni.

Comparação	p (valor bruto)	p (ajustado – Bonferroni)	Significância
T- vs T1	$1,08 \times 10^{-5}$	$2,27 \times 10^{-4}$	***
T- vs T2	$1,08 \times 10^{-5}$	$2,27 \times 10^{-4}$	***
T- vs T3	$1,08 \times 10^{-5}$	$2,27 \times 10^{-4}$	***
T- vs T4	$1,08 \times 10^{-5}$	$2,27 \times 10^{-4}$	***
T- vs T5	1,000	1,000	ns
T- vs T+	$1,08 \times 10^{-5}$	$2,27 \times 10^{-4}$	***
T1/T2/T3/T4 vs T5	$1,08 \times 10^{-5}$	$2,27 \times 10^{-4}$	***
T5 vs T+	$1,08 \times 10^{-5}$	$2,27 \times 10^{-4}$	***
T1 vs T2/T3/T4/T+	1,000	1,000	ns

Fonte: Os autores (2026).

Legenda: ns = não significativo; **** *** $p < 0,001$.

Figura 1 – Fêmea de *R. (B.) microplus* infectada por *S. carpocapsae*, sem postura.



Fonte: Os autores (2026).

Figura 2 – Fêmea de *R. (B.) microplus* controle negativo, com postura.



Fonte: Os autores (2026).

Considerações finais

Os resultados demonstram que o *Steinernema carpocapsae* é eficaz na redução da capacidade reprodutiva de fêmeas de *R. (B.) microplus*, promovendo inibição total da postura em determinadas concentrações. O efeito observado evidencia o potencial desse nematoide como agente de controle biológico, contribuindo para estratégias mais



sustentáveis no manejo do carrapato bovino. Contudo, a ausência de efeito na maior diluição indica a necessidade de definição adequada da dose para sua aplicação.

Referência ao fomento recebido

Este trabalho contou com apoio financeiro do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Agradecemos à empresa Koppert pelo fornecimento da amostra de nematoides utilizada no experimento.

Referências

ANDREOTTI, R.; GARCIA, M. V.; KOLLER, W. W. **Controle estratégico dos carrapatos nos bovinos**. In: KOLLER, W. W. et al. (org.). *Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos no Brasil*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. cap. 9, p. 125–135. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1107092/1/Carrapatosnacadeiaproductivadebovinos.pdf>. Acesso em: 28 maio 2026.

BRITO, L. G. *et al.* **Bioecologia, importância médico-veterinária e controle de carrapatos, com ênfase no carrapato dos bovinos, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2006. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/710607/1/doc104carrapatos.pdf>. Acesso em: 5 maio. 2026.

CARVALHO, L. B. de. **Efeitos in vitro e in vivo de nematoides entomopatogênicos (Rhabditida) sobre o carrapato dos bovinos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae)**. 2008. 37 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em:

https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/SSLA-7UDPRJ/1/tese_de_doutorado_leandro_barbi_ri_de_carvalho.pdf. Acesso em: 19 maio 2026.

GARCIA, M. V. *et al.* **Biologia e importância do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. In: ANDREOTTI, R. (Ed.). *Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos*. Brasília: Embrapa, p. 19-28, 2019. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1107092/1/Carrapatosnacadeiaproductivadebovinos.pdf>. Acesso em: 23 maio 2026.

GRISI, L. *et al.* **Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil**. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 23, n. 2, p. 150–156, 2014.



KLAFKE, G. M. *et al.* Multiple resistance to acaricides in field populations of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* from state of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 6, n. 1, p. 73–80, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2014.09.002>. Acesso em 30 maio 2026.

MONTEIRO, C. M. O.; COELHO, L. G. L.; DE PAULA, L. G. F.; FERNANDES, É. K. K.; DOLINSKI, C.; BITTENCOURT, V. R. E. P.; FURLONG, J.; PRATA, M. C. A. Efficacy of entomopathogenic nematodes in insect cadaver formulation against engorged females of *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) in semi-field conditions. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 11, n. 1, p. 101313, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.101313>. Acesso em 15 maio 2026.

VALICENTE, F. H. **Controle biológico de pragas com entomopatógenos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/574316/controle-biologico-de-pragas-com-entomopatogenos>. Acesso em: 10 maio 2026.

VASCONCELOS, V. de O. *et al.* *Steinernema glaseri* cepa Santa Rosa (Rhabditida: Steinernematidae) e *Heterorhabditis bacteriophora* cepa CCA (Rhabditida: Heterorhabditidae) como agentes de controle biológico de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Parasitology Research**, v. 94, n. 3, p. 201-206, out. 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15480784/>. Acesso em: 10 maio 2026.