

CCPA

congresso
capixaba de
pesquisa
agropecuária

ANAIS 2021

FAPES
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO

Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa,
Assistência Técnica e Extensão Rural

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca



Congresso Capixaba de Pesquisa Agropecuária – CCPA2021

Editores:

Pedro Luís Pereira Teixeira de Carvalho

Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira

José Aires Ventura

Marcos Vinicius Winckler Caldeira

Romário Gava Ferrão

**Vitória
2022**

2022 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil

CEP 29052-010 Telefones: (27) 3636-9888/ 3636-9846

incaper.es.gov.br / editora.incaper.es.gov.br / coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

DOCUMENTOS nº 289

ISSN 1519-2059

Editor: Incaper

Formato: Digital

Maior/2022

Conselho Editorial

Presidente – Sheila Cristina Prucoli Posse

Gerência de Transferência de Tecnologia e Conhecimento – Vanessa Alves Justino Borges

Gerência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – José Salazar Z. Junior

Gerência de Assistência Técnica e Extensão Rural – Fabiano Tristão Alixandre

Coordenação Editorial – Aparecida de Lourdes do Nascimento e Marcos Roberto da Costa (Coordenador Adjunto)

Membros:

Anderson Martins Pilon

André Guarçoni Martins

Fabiana Gomes Ruas

Felipe Lopes Neves

José Aires Ventura

Marianna Abdalla Prata Guimarães

Mauricio Lima Dan

Renan Batista Queiroz

Equipe de produção

Projeto Gráfico e Diagramação:

Phábrica de Produções (Alecsander Coelho, Daniela Bissigui, Érsio Ribeiro e Paulo Ciola)

Revisão Textual: Sob responsabilidade dos autores

Ficha Catalográfica: Merielem Frasson da Silva

Crédito das Fotos: Acervo dos autores

Incaper – Biblioteca Rui Tendinha

Dados internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)

C749 Congresso Capixaba de Pesquisa Agropecuária (1. : 2021 : Vitória, ES)
Anais 2021 : congresso capixaba de pesquisa agropecuária [recurso eletrônico] / Pedro Luís Pereira Teixeira de Carvalho, Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira, José Aires Ventura, Marcos Vinicius Winckler Caldeira e Romário Gava Ferrão, editores. – Vitória, ES : Incaper, 2022.
284 p. : color. PDF ; 25,4 MB. - (Incaper, Documentos, 289)

E-book, no formato PDF.

ISSN 1519-2059

1. Pesquisa. 2. Pesquisa Agrícola. 3. Projeto de Pesquisa. 4. Programa de Pesquisa. 5. Instituto de Pesquisa. I. Carvalho, Pedro Luís Pereira Teixeira de (ed.). II. Oliveira, Carlos Henrique Rodrigues de (ed.). III. Ventura, José Aires (ed.). IV. Caldeira, Marcos Vinicius Winckler (ed.). V. Romário Gava Ferrão (ed.). VI. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. VII. Série. VIII. Série Documentos, 289.

CDD 630

Elaborada por Merielem Frasson da Silva – CRB-6 ES/675.

UTILIZAÇÃO DE FUNGOS NEMATÓFAGOS NO CONTROLE BIOLÓGICO DAS PARASIToses QUE ACOMETEM BOVINOS EM PROPRIEDADE RURAL DO ESPÍRITO SANTO

FABIO RIBEIRO BRAGA¹, RICARDO LEANDRO OLIVEIRA SOUZA², CAROLINA MAGRI FERRAZ³, FERNANDO LUIZ TOBIAS⁴, MERCIA REGINA PEREIRA DE FIGUEIREDO⁵, FELIPE LOPES NEVES⁶, LUCIENE LIGNANI BITENCOURT⁷, DIOGO VICAQUA DE LIMA⁸

¹UVV, Laboratório de Controle Biológico e Parasitologia Experimental, Rua São Joao, 48 - Divino Espírito Santo, Vila Velha - ES, 29101-420, fabio.braga@uvv.br

²UVV, Laboratório de Controle Biológico e Parasitologia Experimental, Rua São Joao, 48 - Divino Espírito Santo, Vila Velha - ES, 29101-420, ricardo.rlo@hotmail.com

³UVV, Laboratório de Controle Biológico e Parasitologia Experimental, Rua São Joao, 48 - Divino Espírito Santo, Vila Velha - ES, 29101-420, carolm_ferraz@hotmail.com

⁴UVV, Laboratório de Controle Biológico e Parasitologia Experimental, Rua São Joao, 48 - Divino Espírito Santo, Vila Velha - ES, 29101-420, tobias@uvv.br

⁵INCAPER, Fazenda Experimental do Incaper em Linhares, 29915-140, merreg5@gmail.com

⁶INCAPER, Escritório Local de Desenvolvimento Rural, Mucurici, 29880-000, felipeneves@agronomo.eng.br

⁷UFES, Departamento de Zootecnia, luciene.lignani@ifes.edu.br, 29717-000.

⁸MULTIVIX, Departamento de Medicina Veterinária, 29360-000, diogovivacqua@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Capixaba de Pesquisa Agropecuária - CCPA 2021
17 a 19 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO

A utilização de fungos nematófagos dos gêneros *Duddingotnia* e *Monacrosporium* tem sido uma estratégia testada no controle estratégico em propriedades rurais em todo o país. No entanto, no estado do Espírito Santo, essa é uma proposta recente. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização de fungos nematófagos no controle biológico das parasitoses que acometem bovinos em propriedade rural do Espírito Santo. Foram realizados três ensaios experimentais (A, B e C) a campo e, em condições laboratoriais. No ensaio A, avaliou-se a atividade predatória do fungo *Duddingotnia flagrans* (AC001) em coproculturas. Nos ensaios B e C testou-se a atividade predatória dos fungos *D. flagrans*, *Monacrosporium thaumasium* (NF34) e *M. sinense* (SF53) sobre teleóginas de carrapatos *Rhipicephalus microplus*. Os resultados demonstraram, ao final do (ensaio A), uma redução (92,5%) na recuperação das L₃ de strongilídeos das coproculturas do grupo de animais tratados (p<0,05) em relação ao grupo de animais controle. Nos ensaios B e C houve interação, colonização, destruição e diminuição da taxa de eclodibilidade dos ovos dos carrapatos, causados pelos fungos. Conclui-se que a utilização do controle biológico com fungos nematófagos no estado do Espírito Santo pode vir a ser uma boa estratégia de controle parasitário interessante.

PALAVRAS-CHAVE: sustentabilidade, perdas econômicas e sanidade animal.

INTRODUÇÃO:

O Espírito Santo possui atualmente uma área de 1,37 milhão de hectares de pastagens, ocupadas por um rebanho bovino de 2,2 milhões de cabeças, das quais aproximadamente 390 mil dedicadas à pecuária leiteira. Entretanto, o problema das parasitoses (endo e ectoparasitos) ainda é o grande obstáculo da produção animal no contexto capixaba e nacional. Dentre estas parasitoses, destaca-se a atuação dos nematoides parasitos gastrintestinais conhecidos por strongilídeos e do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, que na maioria das vezes depreciam a saúde animal, podendo até causar o óbito. Dentre estes strongilídeos, as espécies *Haemonchus contortus*, *Oesophagostomum* spp., *Coperia* spp., e *Trichostrongylus* spp., são reconhecidamente um grave problema em rebanhos de ruminantes capixaba e nacional (Sobral et al., 2019, Braga et al., 2020). O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* atua como o ectoparasito importante em rebanhos bovinos, principalmente devido o seu potencial de ser transmissor de patógenos como a *Babesia* spp., e o *Anaplasma* spp., que podem levar a enormes perdas econômicas.

Em relação ao controle parasitário, de uma maneira geral são utilizadas a aplicação de drogas anti-helmínticas e carrapaticidas de contato. Mas o mesmo na maioria das vezes é realizado de forma arbitrária e sem o conhecimento prévio da carga parasitária. Dessa maneira, esse controle é ineficiente tanto para as nematodioses quanto para a problemática dos carrapatos (Sobral et al., 2019).

Diante de tal cenário, a utilização de medidas alternativas sustentáveis, em destaque aqui o controle biológico realizado com fungos nematófagos, pode vir a ser uma boa estratégia de controle parasitário associado para o estado do Espírito Santo. Algumas recentes pesquisas realizadas no estado demonstram sua viabilidade e, possível empregabilidade a campo dessa metodologia (Sobral et al., 2019). Fungos nematófagos são organismos antagonistas de parasitos nocivos a saúde animal presentes no ambiente. Estes fungos possuem atividade predatória por meio da adesão de armadilhas que “aprisionam” e destroem larvas infectantes (L_3) de nematoides parasitos gastrintestinais que estejam nas pastagens (Luns et al., 2018). Braga et al. (2013) demonstraram que estes fungos poderiam ser utilizados no controle de carrapatos de animais domésticos. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização de fungos nematófagos no controle biológico das parasitoses que acometem bovinos em propriedade rural do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS:

No presente experimento foram utilizados os fungos nematófagos *Duddingtonia flagrans* (AC001); *Monacrosporium thaumasium* (NF34) e *Monacrosporium sinense* (SF53). Estes fungos são provenientes da coleção de micologia do Laboratório de Parasitologia do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa.

Foram realizados três ensaios experimentais (A, B e C) a campo e em condições laboratoriais. No ensaio A, avaliou-se a atividade predatória do fungo *Duddingtonia flagrans* (A001) em coproculturas. Nos ensaios B e C testou-se a atividade predatória dos fungos *D. flagrans*, *Monacrosporium thaumasium* (NF34) e *M. sinense* (SF53) sobre teleoginas de *Rhipicephalus microplus*. Este projeto foi aprovado pelo comitê de ética em experimentação animal da Universidade Vila Velha, sob o número 306.

No ensaio A, foram utilizados 20 bovinos zebuínos, divididos em dois grupos de 10 animais (grupo tratado e controle), levando em consideração o peso e a idade. Após a administração dos peletes contendo massa micelial do fungo *D. flagrans* (AC001) no grupo tratado e peletes sem fungos no grupo controle, foram realizadas coletas de fezes da ampola retal de todos os animais. A seguir as amostras fecais foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo artificial e transportadas para o laboratório de Parasitologia Experimental e Controle Biológico da UVV. A seguir, foram realizados os exames laboratoriais das amostras fecais (Contagem por ovos por grama de fezes - O. P. G) e a confecção das coproculturas (Luns et al., 2018).

No ensaio B, foram coletadas manualmente fêmeas ingurgitadas (teleoginas) de carrapatos *R. microplus* de bovinos naturalmente infestados. A seguir, os exemplares adultos foram transportados vivos em recipientes apropriados até o laboratório de Parasitologia e Controle Biológico da UVV. Foram formados 4 (quatro) grupos experimentais em placas Petri de 12 cm, com cerca de 30 fêmeas por placa com seis repetições por grupo. Grupo 1, tratado com 20 μ L (10^6) de solução fungica conídios/clamidósporos de *D. flagrans* (AC001) + 30 teleoginas; grupo 2, tratado com 20 μ L de solução fungica conídios/clamidósporos de *M. thaumasium* (NF34) + 30 teleoginas; grupo 3, tratado com 20 μ L de solução fungica conídios/clamidósporos de *M. sinense* + 30 teleoginas (SF53) e grupo 4, controle, recebeu apenas as 30 teleoginas de *R. Boophilus microplus*. A seguir, todas as placas de petri dos grupos tratados e controle foram acondicionadas em câmara de incubação $\pm 27^\circ$ C e 80 \pm 80% de umidade relativa por um período de 21 dias. Ao longo deste período experimental, foi verificado diariamente o crescimento de massa fungica sobre as teleoginas. No ensaio C, testou-se a eclodibilidade dos ovos após a interação na concentração de 10^6 de conídios/clamidósporos/ml de AC001, NF34 e SF53 *in vitro*. Foram coletadas manualmente fêmeas de *R. microplus*. Após a postura, os ovos foram transferidos para tubos de ensaio na proporção de 100mg (100 ovos). Grupo 1, foi tratado com solução fungica 10^6 conídios/clamidósporos de *D. flagrans* (AC001) + 100 ovos; grupo 2, tratado com solução fungica 10^6 conídios/clamidósporos de *M. thaumasium* (NF34) + 100 ovos; grupo 3, tratado com solução fungica 10^6 conídios/clamidósporos de *M. sinense* (SF53) + 100 ovos e grupo 4, controle que recebeu apenas 100 ovos de *R. microplus*. Foram realizadas 3 repetições para grupo experimental. A seguir, todos os tubos de ensaio dos grupos tratados e controle foram acondicionados em câmara de incubação $\pm 28^\circ$ C e 80% de umidade relativa por um período de 21 dias (Braga et al., 2013).

Os resultados do ensaio A, foram interpretados por meio de teste de comparação de médias e ANOVA utilizando-se o software Bioestati 3.0.

RESULTADOS:

Os resultados demonstraram que, ao final do ensaio A foi observada redução de 92.5% na recuperação das L_3 das coproculturas do grupo tratado ($p < 0,05$) em relação ao grupo controle. Neste ensaio, a

utilização de coproculturas teve por finalidade a mimetização do ambiente fecal, e nesse caso os resultados foram bastante promissores. Na figura 1a-d, pode ser observada a atividade predatória do fungo (AC001) com presenças de armadilhas e hifas adesivas, sobre as (L_3) larvas dos estrongilídeos. Ao final do ensaio B, demonstrou-se a interação, o crescimento, a colonização e a destruição (lesão na cutícula/exoesqueleto) nas teleóginas do gênero *R. Boophilus microplus* pelos fungos AC001, NF34 e SF53. Na Figura 2ab, pode ser notada uma possível ação entomopatogênica dos fungos nematófagos (seta branca) sobre as teleoginas de *Rhipicephalus microplus* no grupo tratado (seta preta) e, na figura 3 observa-se a colonização dos ovos de *R. microplus* pelas hifas dos fungos nematófagos testados.

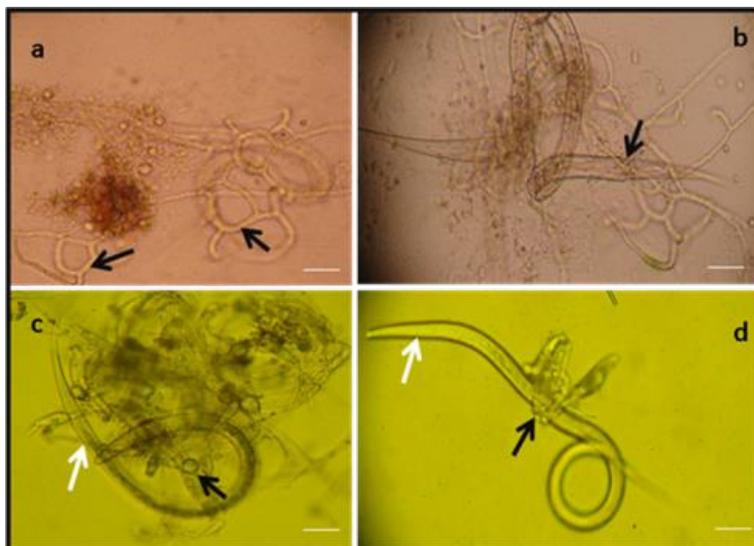


Figura 1. Captura por meio de armadilhas (seta preta) do fungo *Duddingtonia flagrans* (AC001) sobre as larvas infectantes de estrongilídeos de bovinos (seta branca).

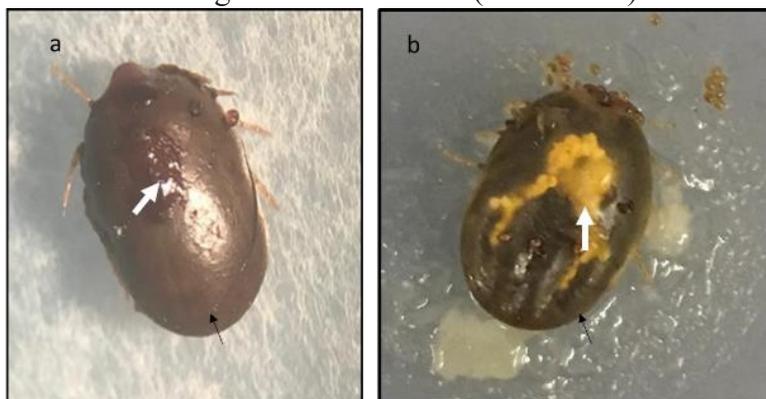


Figura 2ab. possível ação entomopatogênica dos fungos (seta branca) sobre teleoginas de *Rhipicephalus microplus* do grupo tratado (seta preta).

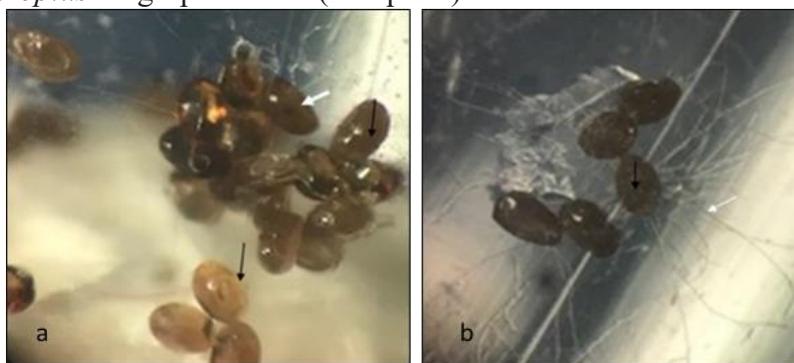


Figura 3 ab - Ovos do carrapato *Rhipicephalus Boophilus microplus* (seta preta) e hifas de fungo nematófago (seta branca) e posterior rompimento dos ovos (seta branca).

DISCUSSÃO:

De acordo com Silva e Lima (2009), o problema das helmintoses gastrintestinais é muito frequente em todos os sistemas de criação de bovinos, especialmente nos animais jovens (da desmama até 24-30 meses). Fatores como tipo de solo, tipo de pastagens, temperatura, umidade, oxigenação e presença de predadores naturais determinam um microclima em volta dos ovos e, das L₃ nas pastagens. No presente trabalho a redução das L₃ demonstrou a efetividade do fungo AC001 na redução da principal forma de infecção para os animais.

A literatura tem mencionado que alguns fungos do grupo entomopatogênico têm sido empregados em experiências laboratoriais e a campo no controle de artrópodes (Bittencourt 2000). Contudo, existe uma escassez de relatos a respeito da possível atividade entomopatogênica de fungos nematófagos, e este relato pode vir a ser uma importante contribuição para o controle efetivo destes artrópodes. Nos ensaios B e C, por meio da visualização da interação, colonização e posterior local de lesão no exoesqueleto dos carrapatos, os autores chamam atenção a respeito das diferentes atividades entomopatogênicas demonstradas pelos isolados AC001, NF34 e SF53, ao longo dos dias e, sobre os ovos (baixa eclodibilidade), sugerindo possivelmente uma atividade enzimática que deve ser mais estudada. Segundo Braga et al. (2013), os exoesqueletos dos artrópodes são ricos em quitina e em geral, fungos nematófagos são capazes de infectá-los devido a produção de enzimas extracelulares, como por exemplo as quitinases. Assim, uma vez que os artrópodes apresentam o exoesqueleto constituído por esse carboidrato, houve ação fúngica sobre os exemplares de *R. microplus*. No presente trabalho, a possível quitinase produzida pelos fungos nematófagos *D. flagrans*, *M. thaumasium* e *M. sinesi* foi essencial para a colonização fúngica nos carrapatos, enfatizando uma rápida e possível ação entomopatogênica. Ainda de acordo com os registros de Braga et al. (2013) os ovos de artrópodes por possuírem camada de quitina podem ser parasitados por fungos e dentre esses aqueles com capacidade ovicida. Por outro lado, os fungos nematófagos predadores possuem uma natureza predatória voltada para larvas de parasitos, contudo, ao longo do tempo, comprovou-se também a sua capacidade ovicida, o que pode vir a ser uma estratégia interessante no controle biológico de carrapatos.

CONCLUSÕES:

A utilização do controle biológico com fungos nematófagos no estado do Espírito Santo, pode vir a ser uma boa estratégia de controle parasitário associada ao controle químico. Os autores chamam atenção para a necessidade da criação de um controle parasitário estratégico (endo e ectoparasitoses) nas propriedades rurais do estado, que possivelmente contribuirá de maneira relevante com a saúde animal e maior rentabilidade econômica para o pequeno produtor rural capixaba.

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem a SEAG e a FAPES pelo financiamento da pesquisa.

Os autores também gostariam de agradecer aos pesquisados: Caio Colodette Senna, Samilla Alves Sobral, Anderson Rocha Aguiar, Ana Paula Barbosa Frazão e Gabriella Lima Santos por toda ajuda recebida ao longo da realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS:

- BITTENCOURT, Vania Elias Pinheiro. Trials to control south american ticks with entomopathogenic fungi. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York. USA, v. 916, p. 555-558, 2000.
- BRAGA, Fabio Ribeiro, ARAÚJO, Jackson Victor, SOARES, Filipe, Elias Freitas, Araujo, Juliana Milani, TAVELA, Alexandre Oliveira; MELLO, Ingrid Ney; CARVALHO, Lorendane Milena, Paula, Alessandra; LELIS, Roseane, QUEIROZ, José Humberto. Interaction of the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* on *Amblyomma cajannense* engorged females and enzymatic characterisation of its chitinase. **Biocontrol Science and Technology**, 23, 584-594, 2013.
- BRAGA, Fabio Ribeiro; FERRAZ, Carolina Magri; SILVA, Edir; ARAÚJO, Jackson Victor. Efficiency of the Bioverm® (*Duddingtonia flagrans*) fungal formulation to control in vivo and in vitro of *Haemonchus contortus* and *Strongyloides papillosus* in sheep. **3 Biotech**, v. 10, p. 62, 2020.
- LUNS, Fabio Dias; ASSIS, Rafaela Carolina; BRAGA, Fabio Ribeiro; FERRAZ, Carolina Magri; SILVA, Laryssa Pinheiro Costa; ARAÚJO, Jackson Victor. Coadministration of Nematophagous Fungi for Biological Control over Nematodes in Bovine in the South-Eastern Brazil. **Biomed Research International**, v. 2018, p. 1-6, 2018.
- SILVA, Manoel Eduardo, Lima, Walter Santos. Controle e aspectos epidemiológicos das helmintoses de bovinos. Belo Horizonte: **EPAMIG (Boletim Técnico, 93)**, 40p, 2009.
- SOBRAL, Samilla Alves; FERREIRA, Bruna Silva, SENNA, Caio Colodette; FERRAZ, Carolina

Magri; MOREIRA, Tiago Facury; FIDELIS JUNIOR, Otavio Luiz; HIURA, Emy; TOBIAS, Fernando Luiz; MACHADO, Rosangela Zacarias; ARAÚJO, Jackson Victor; BRAGA, Fabio Ribeiro. *Rhabditis* spp., in the Espírito Santo, State of Brazil and evaluation of biological control. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria**, v. 28, p. 333-337, 2019.

FAPEs
FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E À EXTENSÃO

Incapet
Instituto Capense de Pesquisa e
Extensão Tecnológica

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca

