



Controle Biológico de Helmintos Parasitos Gastrintestinais: Situação Atual e Perspectivas

Artur Kanadani Campos

DVT/UFV

Controle das Helmintoses Gastrointestinais

⦿ Controle convencional: uso de fármacos anti-helmínticos

⦿ Fatores limitantes

○ Resistência;

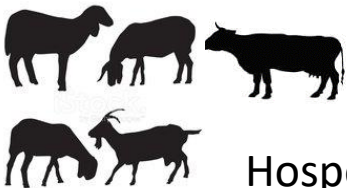
○ Impacto ambiental;

○ Resíduos em produtos de origem animal.

Alternativas ao uso de anti-helmínticos

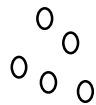
- ◎ Estratégias direcionadas aos hospedeiros;
- ◎ Estratégias direcionadas ao ambiente;

Formas Parasitárias



Hospedeiro

Estágio Contaminante



Ambiente



Parasito



Estágio Infectante

- Vacinas
- Nutrição
- Seleção Genética
- Fitoterapia
- Manipulação da microbiota

- Pastejo alternado
- Pastejo rotacionado
- Controle biológico

- Pastejo alternado
- Pastejo rotacionado
- Controle biológico

-

- ⦿ Fase ambiental do ciclo biológico dos helmintos:

- ⦿ Fatores bióticos e abióticos ➡ ovos e larvas;

- ⦿ Prosseguimento do ciclo biológico → barreiras impostas

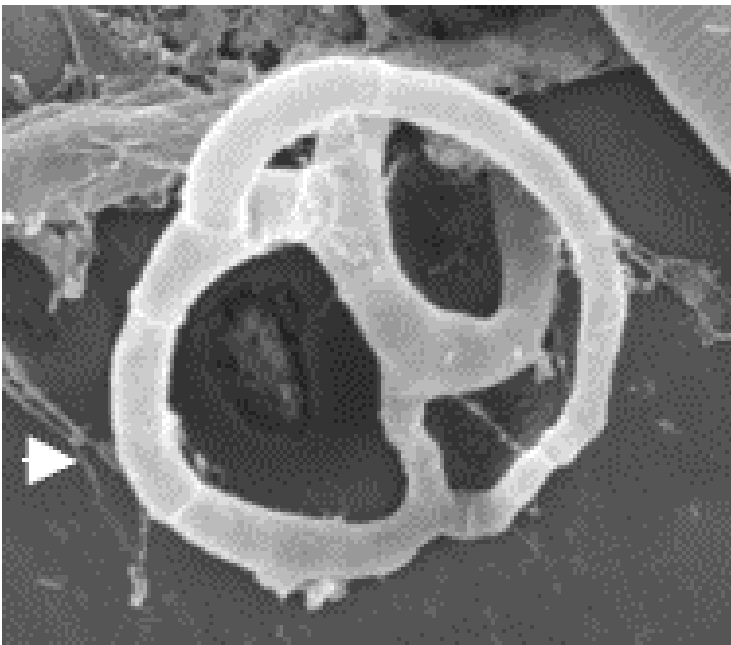
Agentes biológicos antagonistas

- ⦿ Identificação de organismos antagonistas;
- ⦿ Estratégias para redução da infestação ambiental por ovos e larvas de helmintos parasitos
- ⦿ Anelídeos, Artrópodes, Bactérias, Nematoides, Vírus, Protozoários e **Fungos**

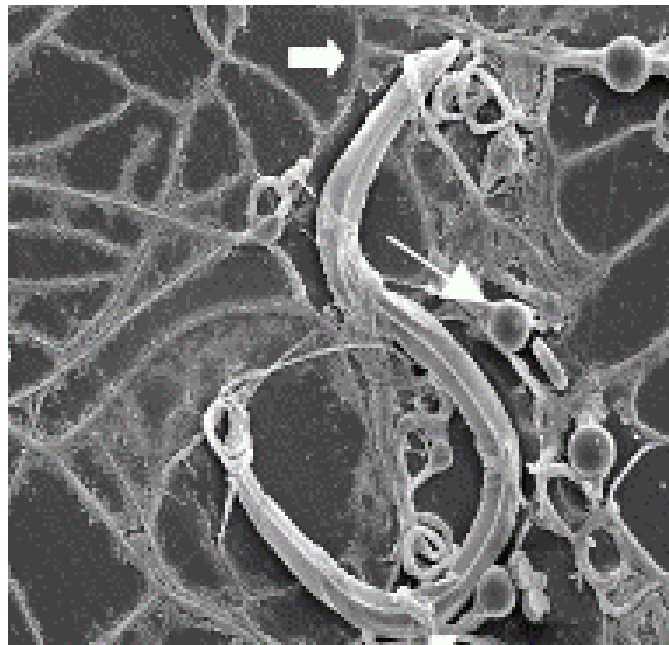
Fungos nematófagos no controle de helmintos parasitos

- ◎ 700 espécies (predadores, ovicidas, endoparasitas, produtores de metabólitos tóxicos e produtores de dispositivos especiais de ataque)
- ◎ Fungos predadores: diferenciação da hifa em estruturas especializadas na predação de larvas infectantes de nematoides parasitos de animais;
- ◎ Fungos ovicidas: capazes de colonizar e destruir ovos de helmintos parasitos de animais;
- Redução de ovos e larvas no ambiente → animais expostos a menores cargas de formas infectantes

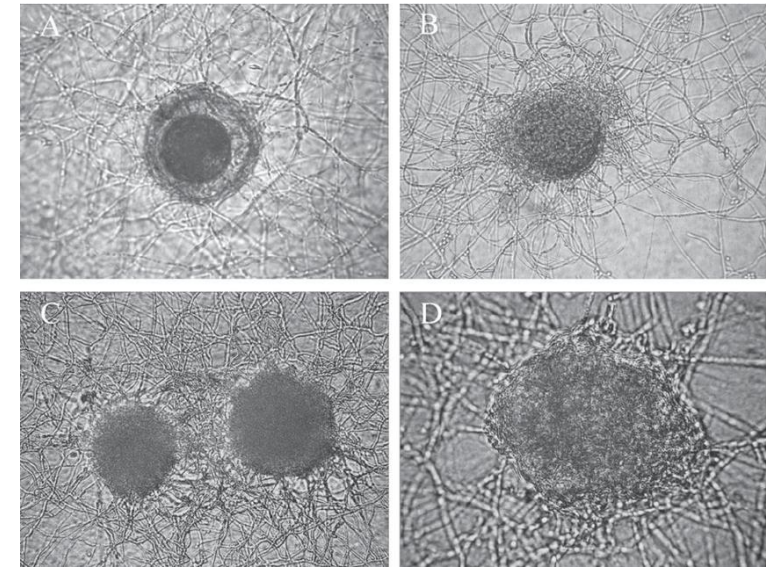
- Ocorrem naturalmente em solos, fezes frescas, fezes em decomposição (Ferraz , 1993; Machado et al., 1996; Saumell, 2000; Larsen, 2000; Campos, 2006)



Armadilha (Redes adesivas tridimensionais)

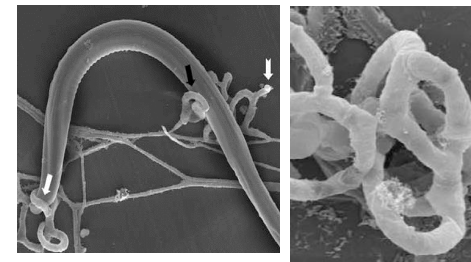
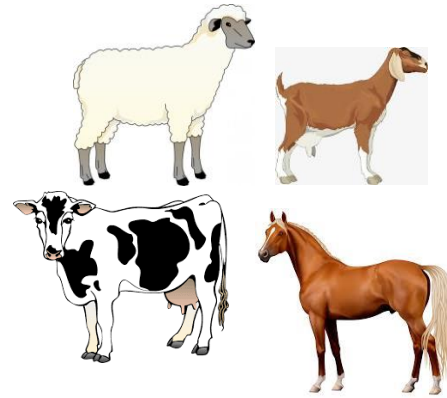


Larva infectante de *Haemonchus contortus* predada em armadilhas



Ovos de *Toxocara canis* sob ação de *Pochonia chlamydosporia* (Maciel et al., 2012)


Estruturas
fúngicas



Eficácia

© *Arthrobotrys, Duddingtonia, Monacrosporium, Pochonia*:

- Eficácia de 50-100% na redução de formas pré-parasitárias de helmintos parasitos gastrintestinais na pastagem e redução da carga parasitária nos animais (Larsen, 2000; Waller et al. 2001, Mota et al. 2003, Braga e Araújo 2014);

Da pesquisa à prática

Como tornar o controle biológico de helmintos parasitos gastrintestinais por fungos nematófagos uma realidade?

Etapas

- Prospeccão de microrganismos;
- Ensaio laboratoriais;
- Ensaio a campo;
- Parcerias;
- Registro;
- Produto comercial;

FC

Formulações	Espécie Animal	Eficácia	Referência
Protótipo Intraruminal De Liberação Controlada		-	Waller;Faedo;Ellis (2001)
Blocos energéticos	Ovinos	92% (carga parasitária total)	Sagüés et al., (2011)
Peletes de Alginato de Sódio	Bovinos, Caprinos, Equínos e Ovinos	58 a 93% (Carga parasitária total, OPG, larvas na Pastagem)	Araújo et al.,(2004); Campos et al.,(2007); Araújo et al. ,(2007); Castro et al. (no prelo)
Peletes Nutricionais (Feno de sorgo, alfafa e clamidósporos de <i>D. flagrans</i>)	Ovinos	70% (L3 nas fezes)	Aguilar-Marcelino et al. (2016)
Ração Peletizada (Minerais, Proteína, Vitaminas, Fibras e esporos de <i>D. flagrans</i> e <i>Mucor circinelloides</i>)	Equínos	61-93% (Redução OPG)	Hernandez et al., (2017)

Formulações comerciais

⊙ Fitonematóides

⊙ Royal 300 (*A.robusta*) e Royal 350 (*A. superba*);

⊙ 24 Bionematicidas comerciais (Moosav and Askary, 2015; Sellito et al.,2016; Silva et al., 2017);

⊙ Brasil:

○ Rizotec[®] (*Pochonia chlamydosporia*);

○ Profix Max[®] (*Arthrobotrys oligospora*, *A. musiformis*; *Monacrosporium robustus* e *Paecilomyces lilacinus*)

Bionemáticas para uso veterinário

⊙ Bioworma[®] e Livamol/Bioworma[®]:

⊙ Suplemento alimentar;

⊙ Registrado na Austrália, Nova Zelândia, Estados Unidos;



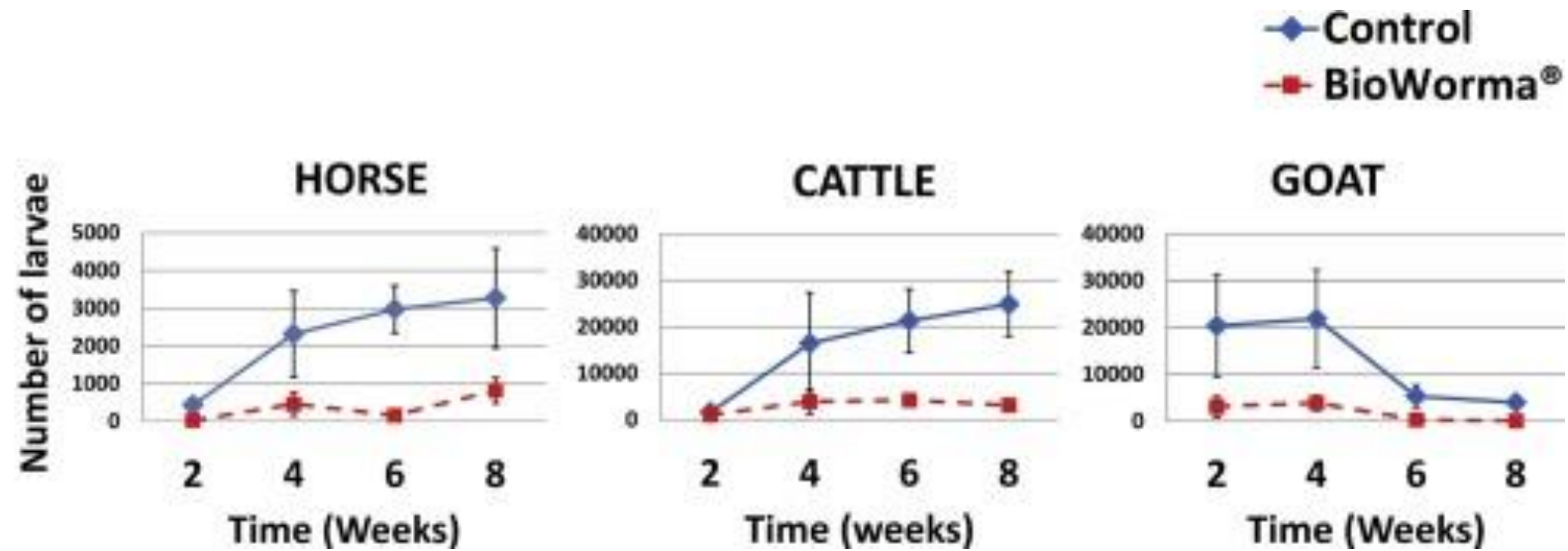
- Formulação granulada com clamidósporos do fungo *Duddingtonia flagrans* IAH 1297 (> 500.000/g;)
- Estável por 24 meses (25-30°C);



◎ Eficácia

- 3×10^4 clamidósporos/ Kg.PV
- Redução na carga parasitária de ovinos (70%);
- Redução de larvas nas pastagens (53-99%);

Bioworma



Brasil

- ⦿ Patente PI04053168. 2004
- ⦿ Transferência de tecnologia
- ⦿ Produto em registro no Ministério da Agricultura:
 - *Duddingtonia flagrans*

Segurança

- ◎ Não infectam animais e humanos;
- ◎ Livres de Toxicidade (dérmica, pulmonar, oral)
- ◎ Livres de resíduos em produtos de origem animal;
- ◎ Sem efeitos negativos sobre organismos presentes nos bolos fecais;

Perspectivas

- Associação de microrganismos;
- Associação com outras estratégias;
- Ciências Ômicas;
- Desenvolvimento de novos fármacos;