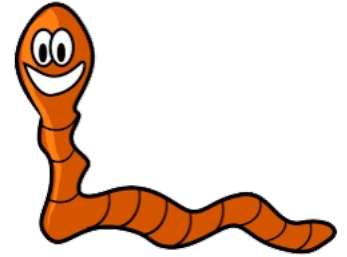


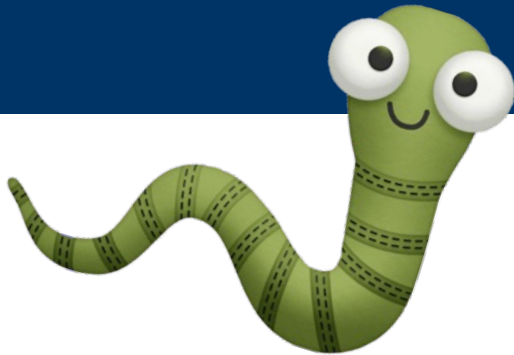


Instituto de Ciências Biomédicas
Universidade de São Paulo



Ordem Strongylida

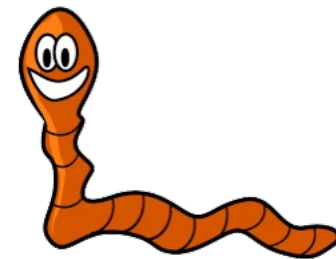
Estrongilídeos do trato digestório de ruminantes



Arthur Gruber



Nematódeos – classificação



Ordem

Superfamília

Bolsa copulatória

Strongylida

Trichostrongyloidea
Strongyloidea
Ancylostomatoidea
Metastrongyloidea

nematóides "bursados"

Ascaridida

Ascaridoidea

Oxyurida

Oxyuroidea

Rhabditida

Rhabditoidea

Spirurida

Spiruroidea
Thelazioidea
Filaroidea
Habronematoidea

nematóides "não bursados"

Enoplida

Trichuroidea
(Trichinelloidea)
Dioctophymatoidea

Sufixo

ida

oidea

idae

inae

Nível taxonômico

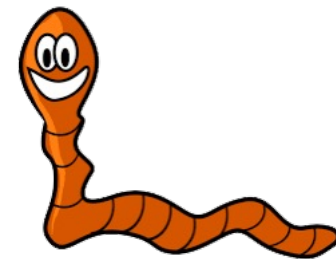
Ordem

Superfamília

Família

Subfamília

Nematódeos – classificação



Ordem

Superfamília

Bolsa copulatória

Strongylida

Trichostrongyloidea
Strongyloidea
Ancylostomatoidea
Metastrongyloidea

nematóides "bursados"

Ascaridida

Ascaridoidea

Oxyurida

Oxyuroidea

Rhabditida

Rhabditoidea

Spirurida

Spiruroidea
Thelazioidea
Filaroidea
Habronematoidea

nematóides "não bursados"

Enoplida

Trichuroidea
(Trichinelloidea)
Dioctophymatoidea

Sufixo

ida

oidea

idae

inae

Nível taxonômico

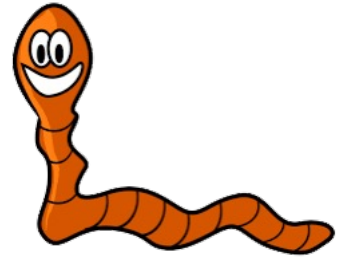
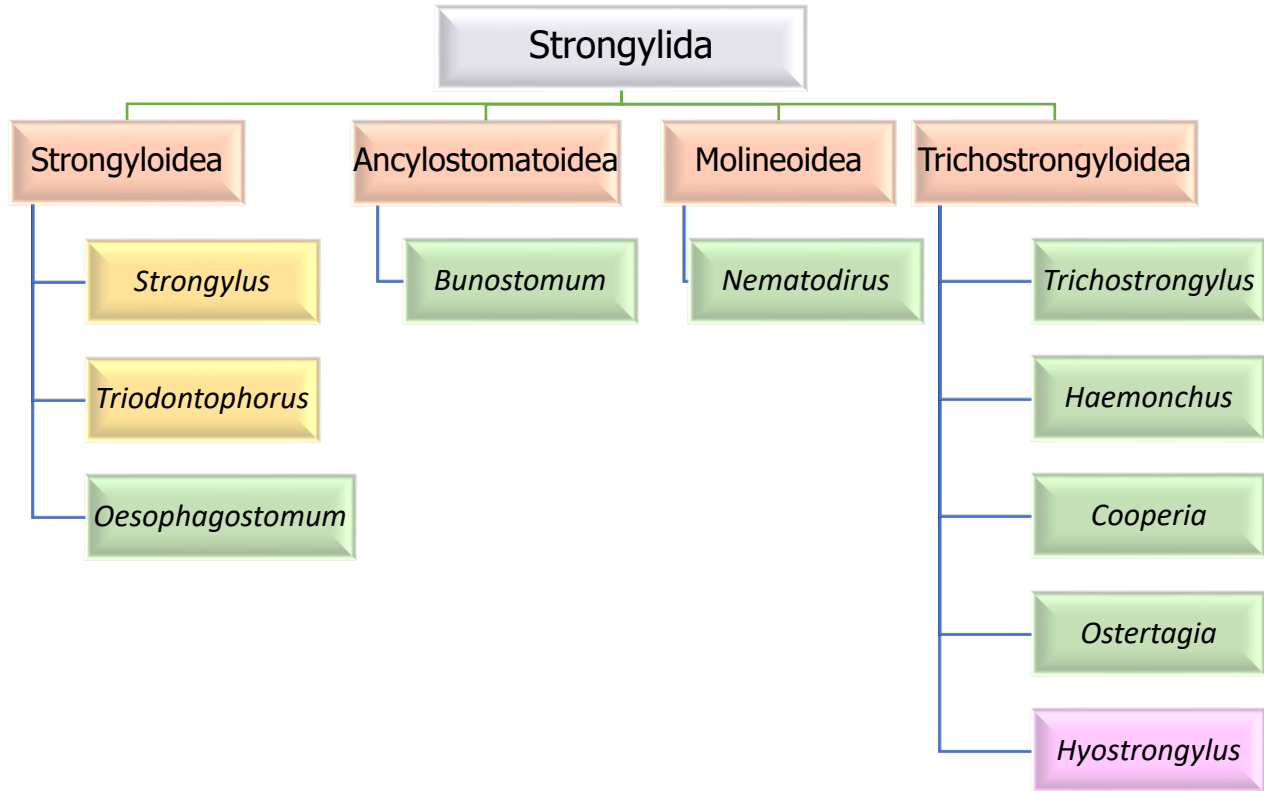
Ordem

Superfamília

Família

Subfamília

Ordem Strongylida – classificação



Hospedeiros:

- Ruminantes
- Equinos
- Suínos

Bolsa copulatória de estrombilídeos



Triodontophorus spp.

Espículos

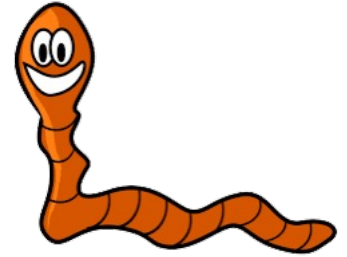


Triodontophorus spp.

Bolsa copulatória



Oesophagostomum



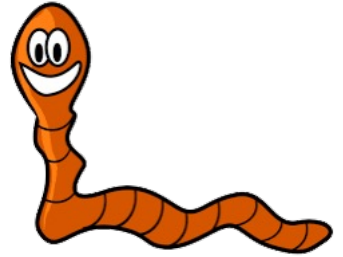
Espículos



Estrongilídeos do trato digestório de ruminantes

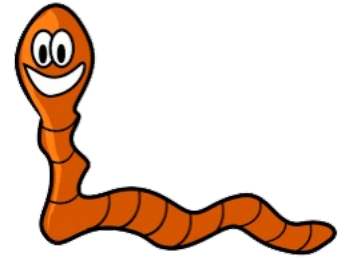
Estrongilídeos de ruminantes

- Podem ocorrer infecções mistas
- Um mesmo parasita pode acometer hospedeiros de diferentes espécies
- Na espécie menos adequada - **infecções leves, parasita é eliminado**
- A maioria dos estrongilídeos parasitas gastrintestinais dos ruminantes pertencem à superfamília Trichostrongyloidea
 - **Vermes pequenos (1 a 2 cm, em média)**
 - **Possuem bolsa copuladora com 2 espículos**
 - **Cápsula bucal vestigial, possuem poucos apêndices cuticulares**
 - **Ciclo evolutivo direto e com estágio infectante L3**



Estrongilídeos mais importantes em ruminantes

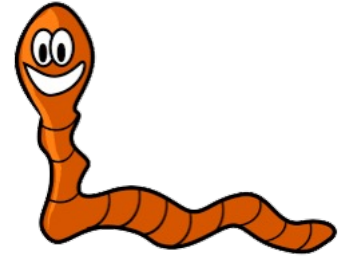
Espécie	Hospedeiro preferencial	Localização do verme adulto
<i>Haemonchus placei</i> e <i>H. similis</i>	Bovinos	abomaso
<i>Haemonchus contortus</i>	Ovinos e caprinos	abomaso
<i>Trichostrongylus axei</i>	Bovinos	abomaso
<i>Ostertagia ostertagi</i>	Bovinos	abomaso
<i>Ostertagia trifurcata</i>	Ovinos e caprinos	abomaso
<i>Ostertagia circumcincta</i>	Ovinos e caprinos	abomaso
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	Ovinos e caprinos	intestino delgado
<i>Cooperia</i> spp	Ruminantes	intestino delgado
<i>Nematodirus</i> spp.	Ruminantes	intestino delgado
<i>Bunostomum phlebotomum</i>	Bovinos	intestino delgado
<i>Bunostomum trigonocephalum</i>	Ovinos e caprinos	intestino delgado
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	Bovinos	intestino grosso
<i>Oesophagostomum columbianum</i> e <i>O. venulosum</i>	Ovinos e caprinos	intestino grosso



Mais importantes na região Sul do Brasil

Baixa especificidade parasitária, acomete também outros ruminantes e equinos

Estrongilídeos mais importantes em ruminantes



Estado de São Paulo

- Ovinos e caprinos: *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis*
- Bovinos: *Haemonchus placei*, *Haemonchus similis*, *Trichostrongylus axei*, *Cooperia* spp. e *Oesophagostomum radiatum*

Região Sul do Brasil

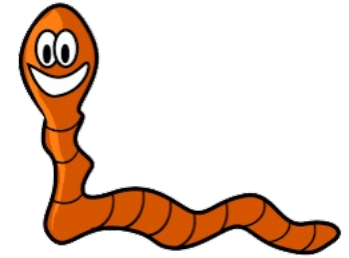
- *Ostertagia* spp.

Ciclo Biológico dos estrogilídeos de ruminantes

- Os diferentes gêneros apresentam ciclos semelhantes, com algumas particularidades
- De um modo geral o ciclo é direto
- Vermes adultos habitam a luz do sistema digestório de ruminantes (abomaso ou intestinos) → cópula → fêmeas → oviposição → grande quantidade de ovos eliminados pelas fezes na fase de mórula
- O número de ovos eliminados pode variar:
 - *Haemonchus* spp.: 5.000 ovos/dia
 - *Trichostrongylus* spp.: 200 ovos/dia

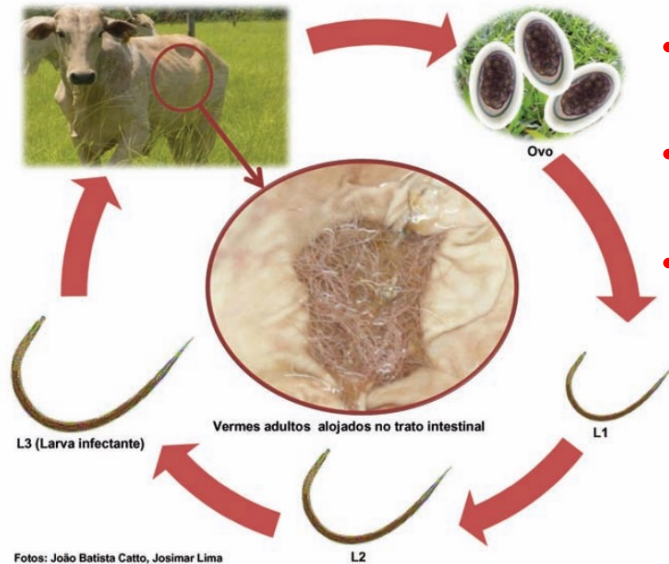


Estrongilídeos – ciclo biológico

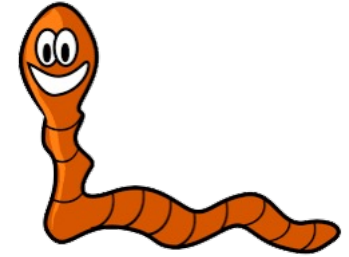


No ambiente:

- Ovo → L1 eclode
- L1 (fezes) se alimenta de bactérias presentes nas fezes → L2
- L2 (fezes) se alimenta de bactérias presentes nas fezes → L3
- L3 (cutícula da L2 é retida formando uma bainha protetora) não se alimenta (sobrevida relacionada ao acúmulo de nutrientes). É infectante, ativa, abandona o bolo fecal, pode sobreviver dias ou meses no ambiente, dependendo das condições climáticas e da espécie do parasita

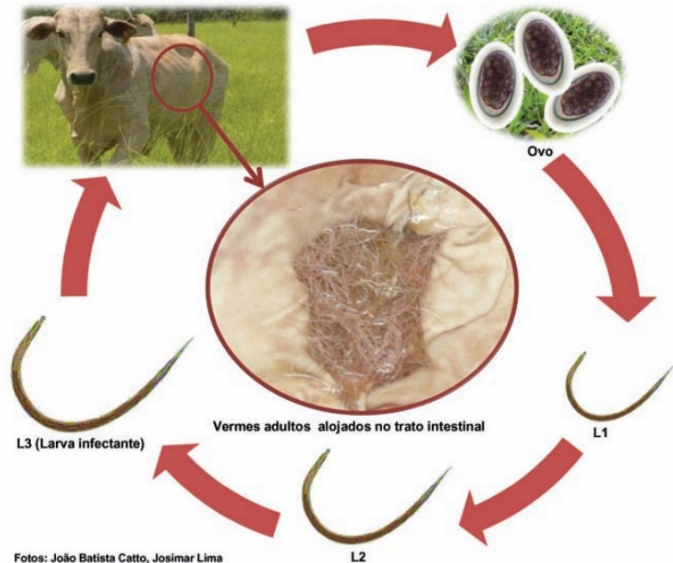


Estrongilídeos – ciclo biológico

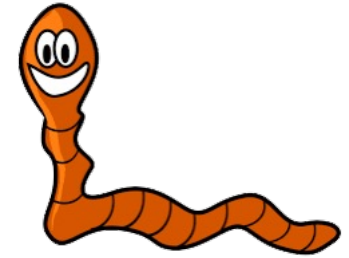


No ambiente:

- Ovo → L3 (demora em média 7 dias)
- Exceção: *Nematodirus* spp: desenvolvimento larvar ocorre dentro do ovo → eclosão de L3
- L3 são ingeridas pelo hospedeiro
- Exceção: *Bunostomum* spp. → L3 também pode penetrar ativamente pela pele

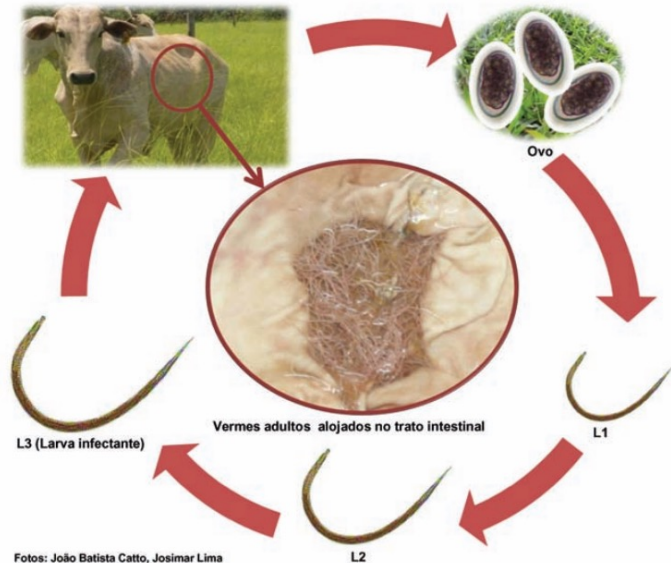


Estrongilídeos – ciclo biológico

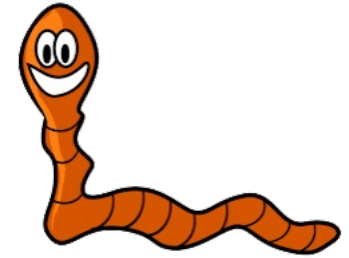


No hospedeiro :

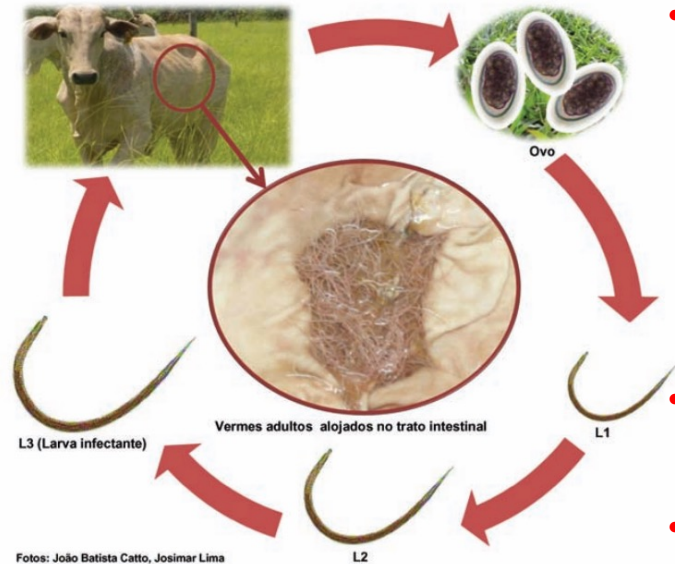
- Ao serem ingeridas, L3 perdem a bainha (se estiverem no hospedeiro correto), penetram na mucosa do trato digestivo e sofrem muda
- Não há migração de larvas dentro do organismo do hospedeiro
- Exceção: *Bunostomum* spp. Quando L3 penetra ativamente pela pele, há migração para o pulmão



Estrongilídeos – ciclo biológico



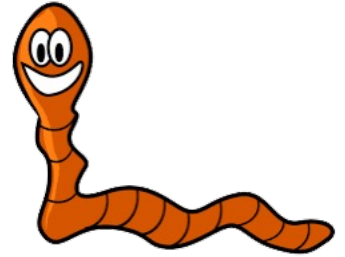
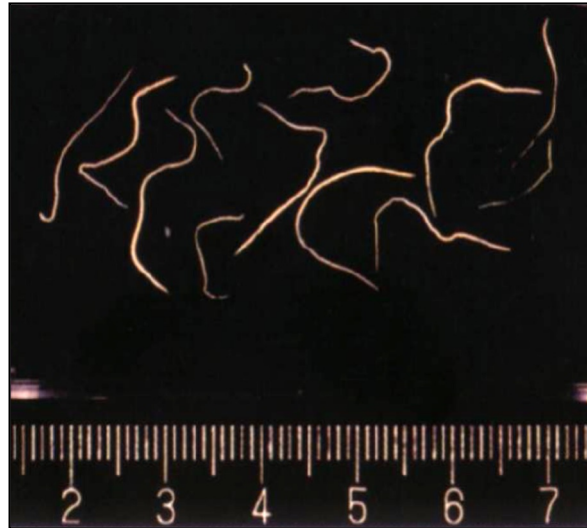
No hospedeiro:



- Os vermes adultos podem ser observados na luz do abomaso (*Haemonchus* spp. e *Ostertagia* spp.) ou intestino (*Nematodirus* spp.), ou intimamente associados à mucosa (*Trichostrongylus* - forma túneis nas vilosidades intestinais)
- Amadurecimento sexual: 20 a 40 dias após a infecção
- Os vermes maduros copulam reiniciando o ciclo

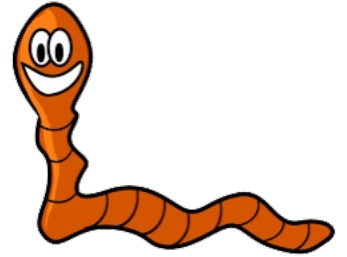
Haemonchus spp. - morfologia

- Distribuição mundial
- Responsável por grandes perdas em ovinos e bovinos, principalmente em regiões tropicais
- Adultos têm 2 a 3 cm de comprimento (grandes)
- São helmintos hematófagos



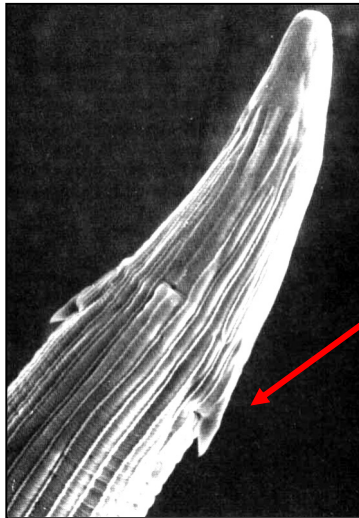
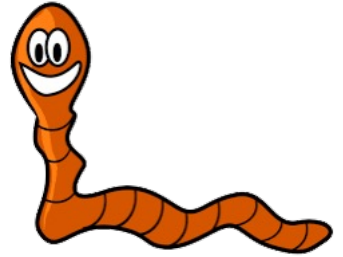
Haemonchus spp. - morfologia

- Os ovários são enrolados em espiral ao redor do intestino
- Vermes frescos: ovários brancos enrolados com intestino repleto de sangue - aspecto de pirulito – estrias em espiral

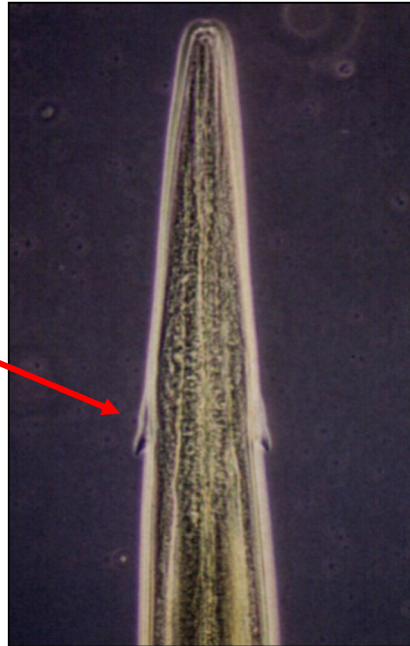


Haemonchus spp. - morfologia

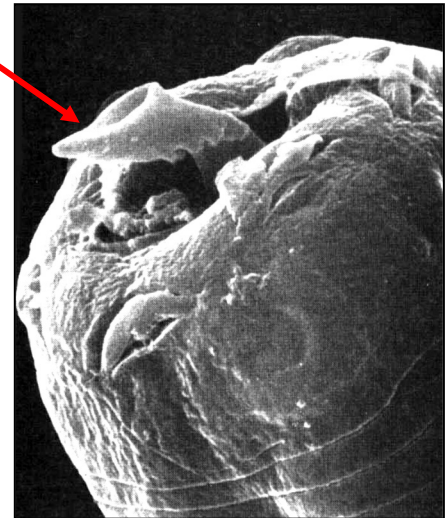
- Extremidade anterior: papilas cervicais e uma lanceta minúscula no interior da cápsula bucal (permite obter sangue dos vasos da mucosa)



Papilas cervicais

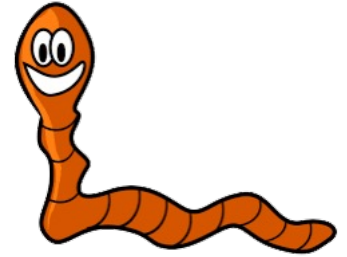
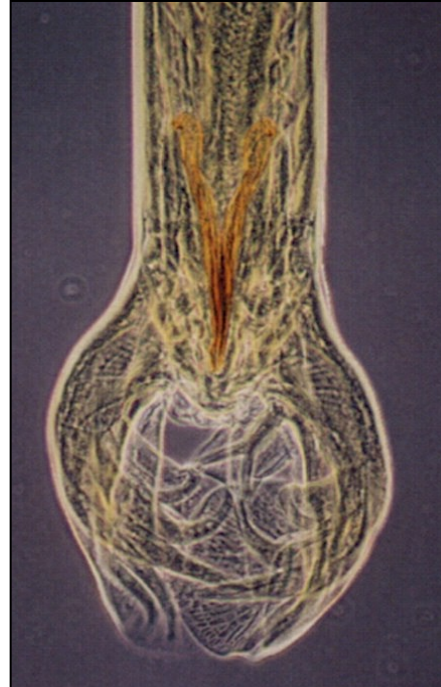


Lanceta bucal

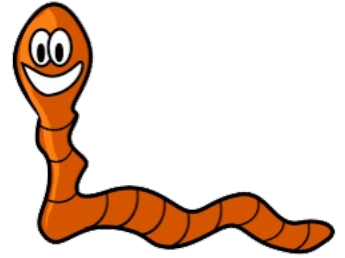
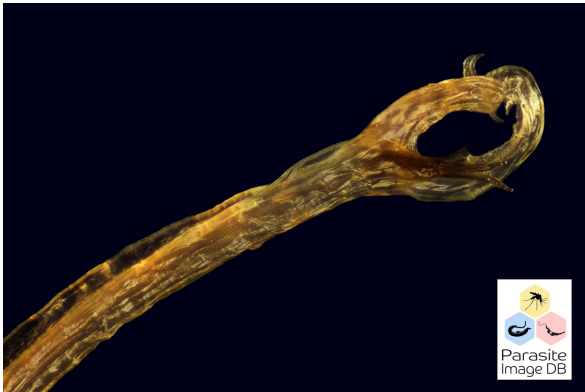


Haemonchus spp. - morfologia

- Macho possui lobo dorsal da bolsa copuladora assimétrico

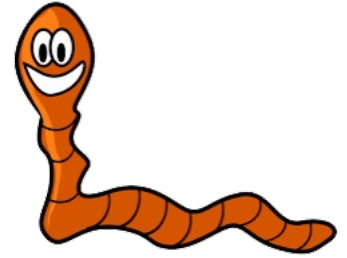
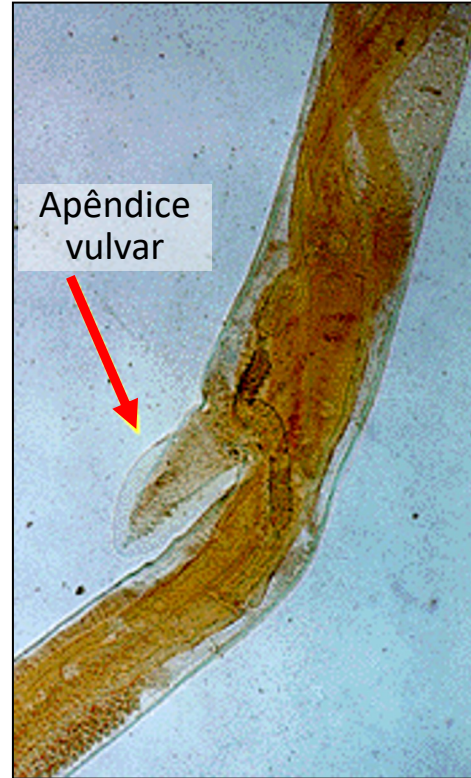


Haemonchus spp. - morfologia



Haemonchus spp. - morfologia

- Fêmea possui um apêndice vulvar

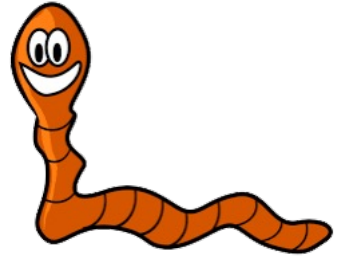


Haemonchus – ações sobre o hospedeiro

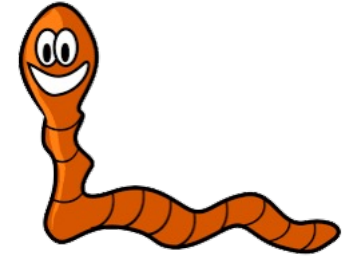
- São hematófagos
- Anemia hemorrágica aguda: cada verme suga 0,05 ml de sangue/dia. Um ovino com 5.000 vermes pode perder cerca de 250 ml de sangue/dia.

Hemoncose hiperaguda

- Rara, infecções maciças, morte súbita por gastrite hemorrágica aguda



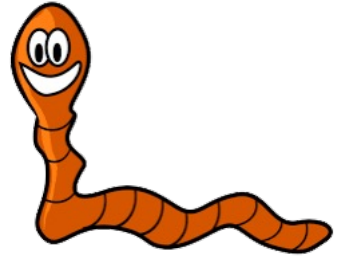
Haemonchus – ações sobre o hospedeiro



Hemoncose aguda

- Anemia evidente em 2 semanas, queda do hematócrito que se estabiliza num nível baixo
- Aumento da eritropoiese
- Inapetência (perda do apetite), pode ocorrer edema submandibular (devido à hipoproteïnemia), letargia, fezes de coloração escura, geralmente não há diarreia
- Necrópsia: lesões hemorrágicas na mucosa do abomaso, conteúdo líquido e marrom-escuro, carcaça pálida

Haemonchus – ações sobre o hospedeiro



Hemorragia abomasal



Anemia



Edema submandibular

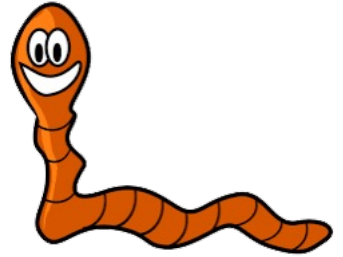


Anemia

Haemonchus – ações sobre o hospedeiro

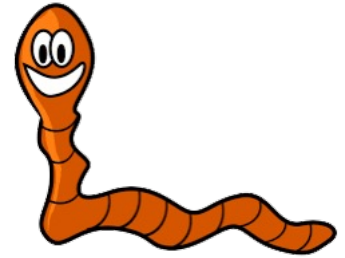
Hemoncose crônica

- Muito comum
- Infecção crônica com baixo número de parasitas
- Perda progressiva de peso e fraqueza, anemia é o sinal clínico mais evidente
- Mucosas e pele pálidas



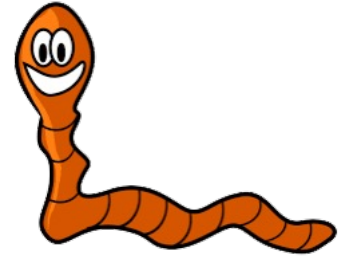
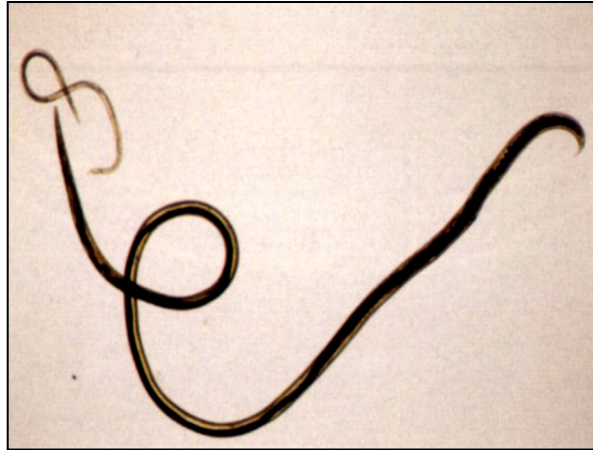
Haemonchus – algumas particularidades

- Estação seca prolongada → larva → hipobiose (L4 sobrevive no hospedeiro sem amadurecer e produzir ovos). O mecanismo envolve uma complexa via de sinalização que envolve moléculas do hospedeiro e parasita
- Retomada do desenvolvimento ocorre antes das chuvas sazonais.
- Autocura – a infecção dos hospedeiros por L3 infectantes de *H. contortus* pode reduzir a população de helmintos adultos em abomaso. O fenômeno ainda não é bem compreendido.
- Reação de hipersensibilidade imediata - induzida pelos antígenos das larvas em desenvolvimento → eliminação dos vermes adultos. Comumente observada nas estações de chuva
- Imunidade não impede reinfecções

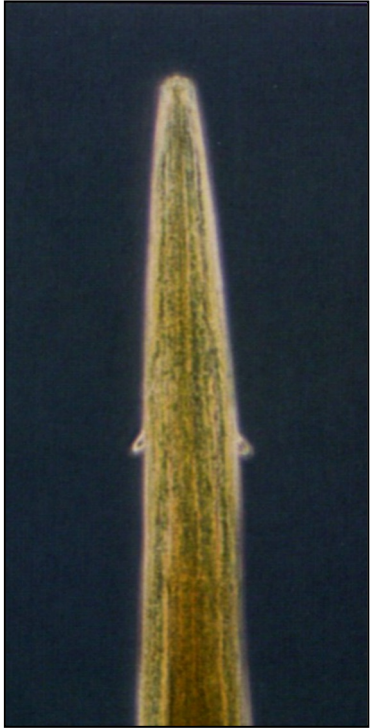


Ostertagia spp. - morfologia

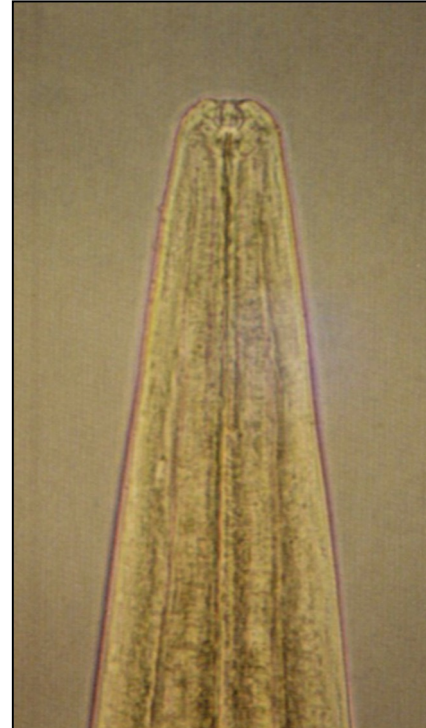
- Causa gastrite parasitária importante em ruminantes
- Prevalente em regiões de clima temperado e em regiões subtropicais com chuvas de inverno (**importante na região Sul do Brasil**)
- Adultos: **finos, acastanhados, com cerca de 1 cm de comprimento**



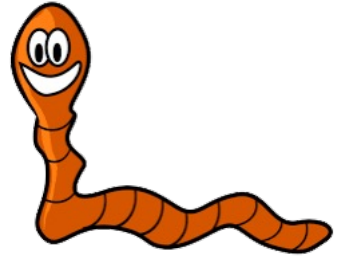
Ostertagia spp. - morfologia



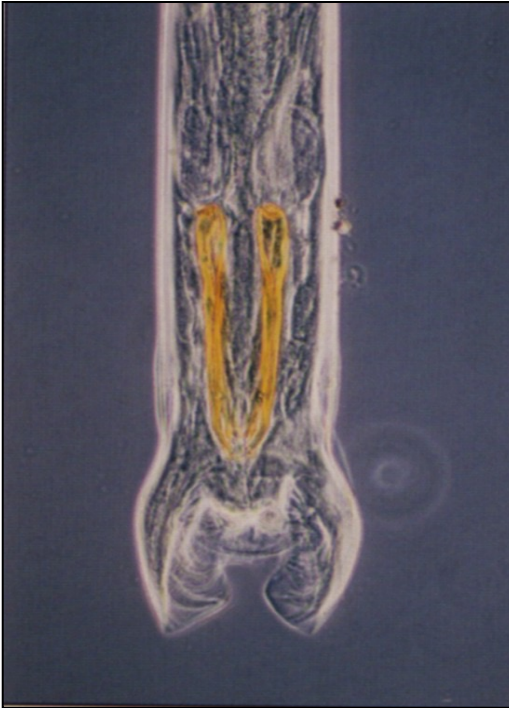
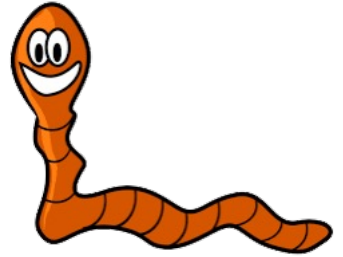
Extremidade anterior: **papilas cervicais**



Extremidade anterior



Ostertagia spp. - morfologia

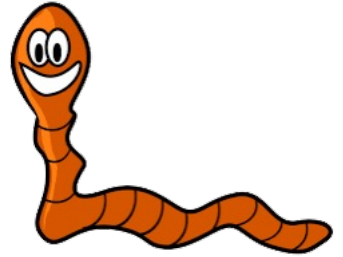


Espículos

Extremidade posterior

Ostertagia spp. – ação sobre o hospedeiro

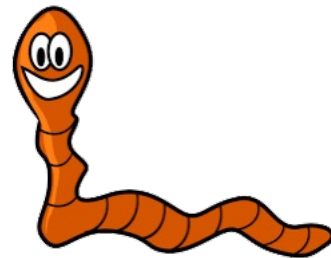
- Principal causa de gastrite parasitária em ruminantes de regiões temperadas, comum no Rio Grande do Sul
- Adultos: **mucosa do abomaso**
- Estágios larvais: **glândulas gástricas**
- Também são hematófagos, mas sugam menos sangue que *Haemonchus*
- Larvas podem ficar em hipobiose (**por até 6 meses, dependendo do clima**)



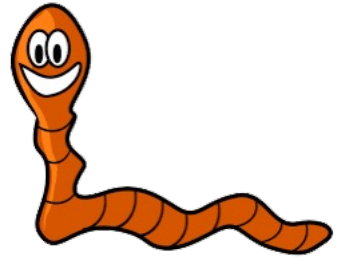
Mucosa do abomaso

Ostertagia spp. – ação sobre o hospedeiro

- Causa abomasite crônica nos bovinos jovens, caracterizada por diarreia aquosa profusa, anemia, hipoproteïnemia causando edema submandibular
- Presença de nódulos branco-acinzentados na mucosa do abomaso
- Maiores alterações ocorrem quando as L5 emergem das glândulas gástricas
- Infecções maciças: **diminuição da secreção glandular ácida** (pH 2,0 → pH 7,0) - **alteração atividade gástrica, infecções bacterianas secundárias**
- Edema, hiperemia e necrose da mucosa
- Linfadenomegalia regional



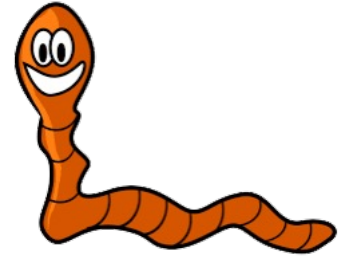
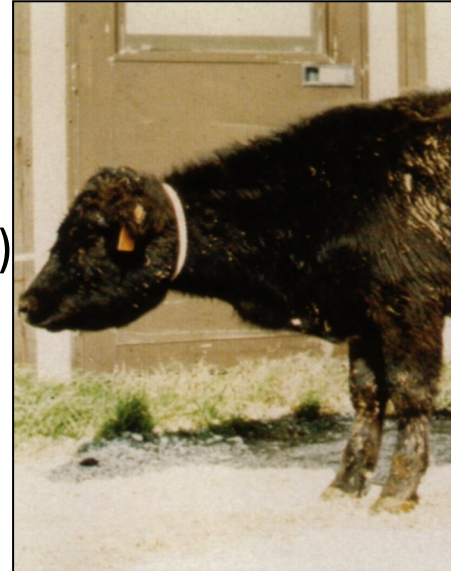
Ostertagia spp. – ação sobre o hospedeiro



Ostertagia em
glândula gástrica

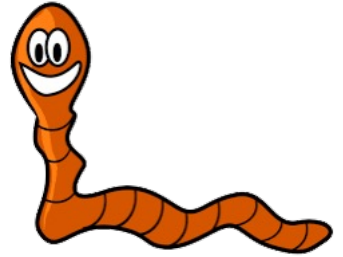
Ostertagia spp. – sintomas

- Observada em bezerros durante seu primeiro pastejo
- Diarréia aquosa profusa
- Anorexia
- Pêlos arrepiados e opacos
- Anemia (**moderada**)
- Edema submandibular
- Perda de peso (**até 20% em 7-10 dias**)



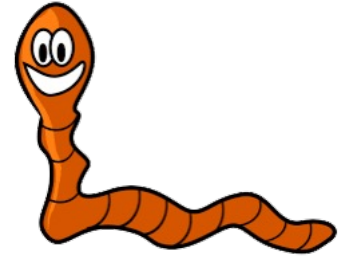
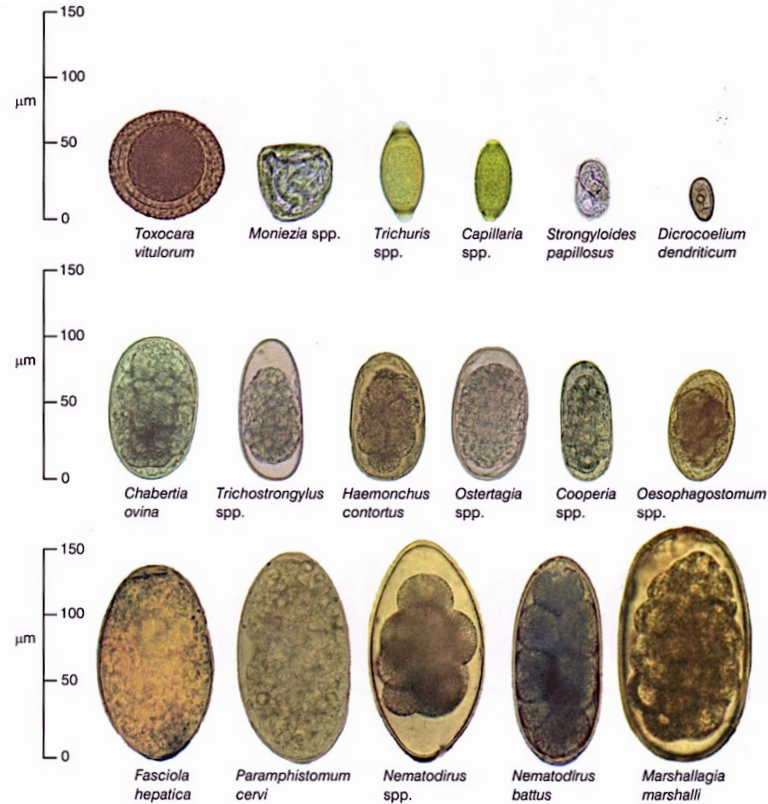
Estrongilídeos – ações gerais sobre o hospedeiro

- As manifestações clínicas podem ser agudas ou crônicas dependendo de vários fatores relacionados ao parasita (*espécies, carga parasitária, etc.*) e ao hospedeiro (*idade, estado fisiológico e nutricional, raça, etc.*)
- Sinais mais comuns: *diarréia, anemia, edema, perda de peso, emagrecimento*
- Ao lado das manifestações clínicas, os maiores prejuízos estão relacionados ao decréscimo da produtividade dos rebanhos



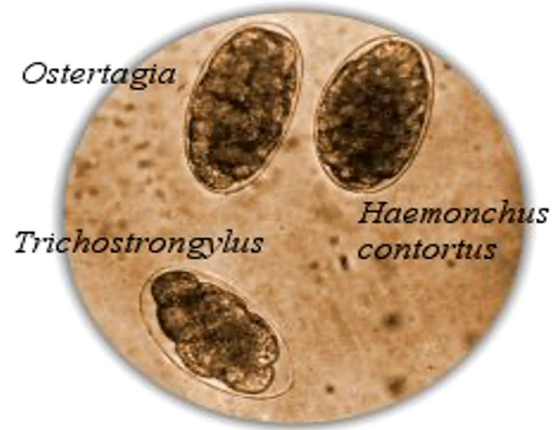
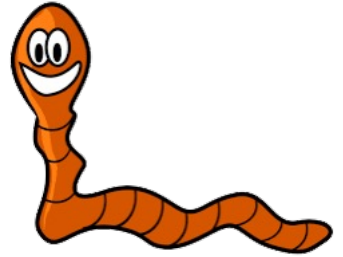
Estrongilídeos – diagnóstico

- Morfologia e tamanho de ovos de helmintos que acometem os ruminantes

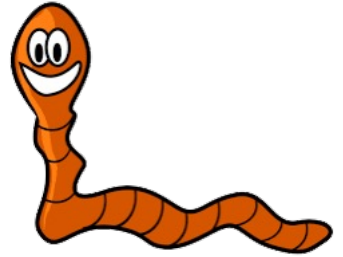


Estrongilídeos – diagnóstico

- História clínica
- Sintomas e lesões
- A identificação genérica dos estrongilídeos a partir dos ovos é praticamente impossível: ovos com superfície lisa, elípticos, em fase de mórula quando são liberados nas fezes



Estrongilídeos – diagnóstico



OPG

Moniezia sp.

Strongyloides sp.

Estrongilídeos →

Nematodirus sp.

Eimeria spp.

The OPG (Ovipositive Parasitogram) section shows five microscopic images of parasites. From top to bottom: a large, flat, oval-shaped parasite with internal structures (Moniezia sp.); a small, oval-shaped parasite with a distinct internal structure (Strongyloides sp.); a cluster of small, round, brownish parasites (Estrongilídeos); a cluster of small, greenish, oval-shaped parasites (Nematodirus sp.); and a cluster of small, round, brownish parasites (Eimeria spp.). A blue arrow points from the 'Estrongilídeos' label to the right.

COPROCULTURA

Haemonchus sp.

Trichostrongylus sp.

Ostertagia sp.

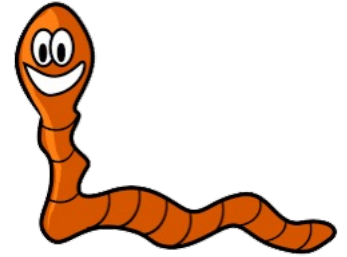
Bunostomum sp.

Cooperia spp.

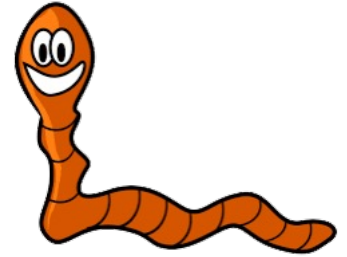
Oesphagostomum sp.

The COPROCULTURA section lists five species of nematodes. To the right of the list is a microscopic image of a single, long, thin, curved nematode worm with a distinct head and tail.

Estrongilídeos – coprocultura



Estrongilídeos – morfologia das larvas



Trichostrongylus

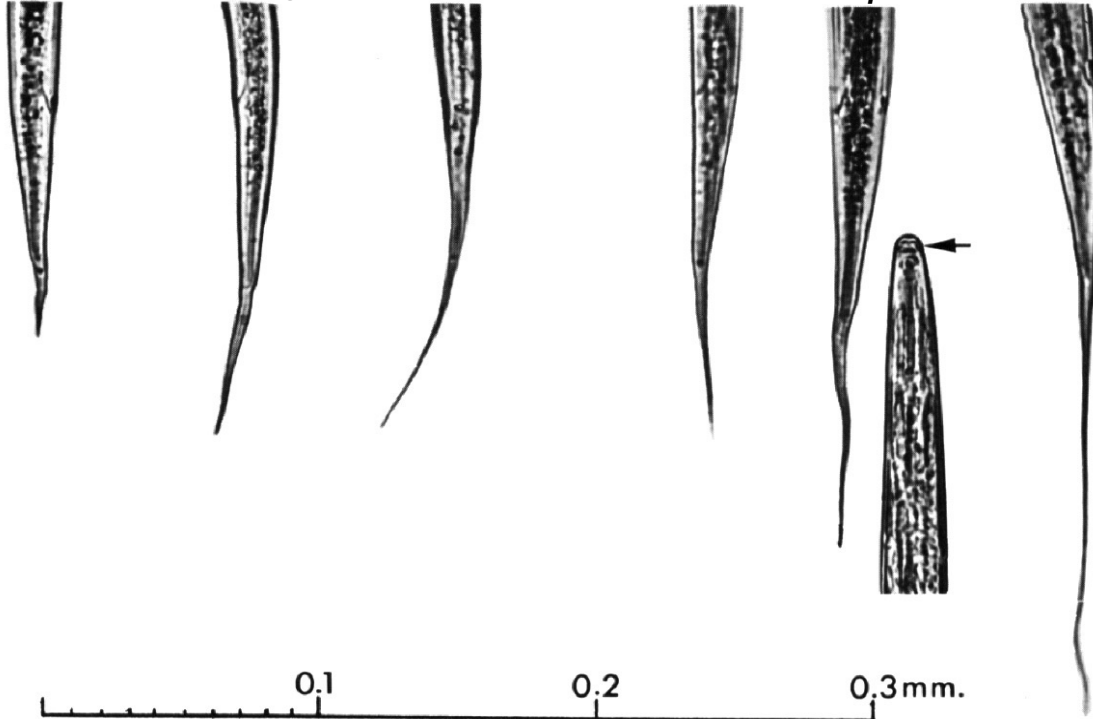
Ostertagia

Bunostomum

Haemonchus

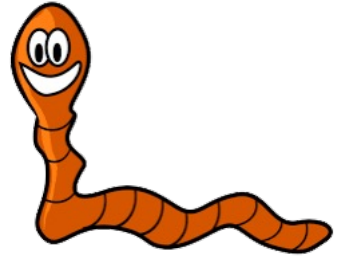
Cooperia

Oesophagostomum



Morfologia das larvas L3 obtidas em coprocultura: morfologia da extremidade anterior e comprimento da cauda da bainha

Estrongilídeos – aspectos epidemiológicos

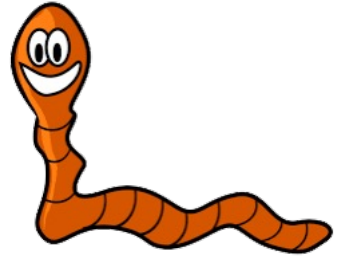


Desenvolvimento e sobrevivência das larvas

- Temperatura (ideal entre 18 e 26°C) e umidade
- Chuvas intensas propiciam a migração de grande número de larvas para a pastagem
- Mesmo após secas prolongadas o pasto pode repentinamente servir como fonte de intensa infecção para os animais - **larvas resistem à dessecação, bolos fecais acumulados**
- No hospedeiro: **pode ocorrer hipobiose das larvas**

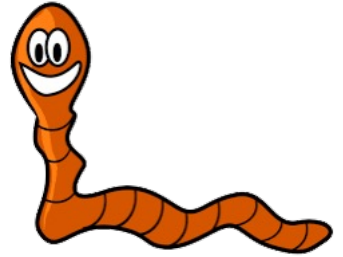
Estrongilídeos – profilaxia e controle

- Baseia-se em medidas que diminuam o contato entre o parasita e o hospedeiro
- Tentar minimizar a elevação do número de larvas na pastagem
- Evitar que animais mais susceptíveis (bezerros, cordeiros) entrem em contato com as larvas → transferir animais para pastagens descontaminadas

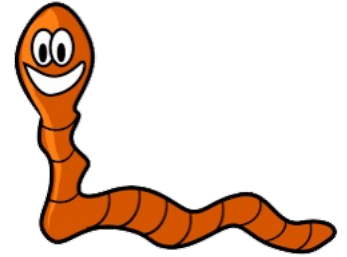


Estrongilídeos – métodos de controle

- Descontaminação da pastagem e vermifugação
- Pastejo alternado entre diferentes espécies animais (bovinos e ovino) - diferente especificidade parasitária
- Rotação de pastagens – larvas não encontram hospedeiro para infectar – logisticamente caro e complexo
- Tratamento dos animais com anti-helmínticos antes de se proceder a troca do piquete



Estrongilídeos – métodos de controle

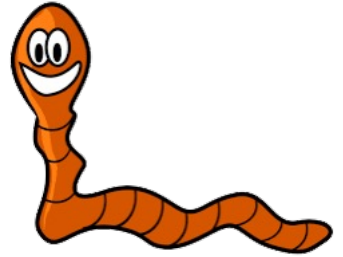


Vermifugação

- Considerar aspectos epidemiológicos, aplicar quando realmente necessário, evitar custos desnecessários
- Aplicar antihelmínticos em períodos críticos, levando em conta manejo das pastagens, condições predisponentes à parasitose
- Uso indiscriminado de anti-helmínticos → resistência
- Resíduos → carne e leite
- Associar o uso de anti-helmínticos a exames periódicos de fezes dos animais do rebanho

Bibliografia

- Bowman, D.D.; Lynn, R.C.; Eberhard, M.L. & Alcaraz, A. (2010). *Parasitologia Veterinária de Georgis*. 9ª edição. Editora Elsevier, Brasil.
- Cançado *et al.* (2012). Em Bugenstab, D.J. *Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável*. Capítulo 12 - Controle parasitário de bovinos de corte em sistemas de integração. 2ª edição. EMBRAPA, Brasil.
- Gardiner, C,H, & Poynton, S.L. (1999). *An Atlas of Metazoan Parasites in Animal Tissues*. Armed Forces Institute of Pathology, Washington DC, USA.
- Monteiro, S.G. (2017). *Parasitologia na Medicina Veterinária*. 2ª edição. Editora Roca, Rio de Janeiro, Brasil.
- Roberts, L.S.; Janovy Jr, J. & Schmidt, P. (2004). *Foundations of Parasitology*. Seventh Edition. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, USA.
- Taira, N.; Ando, Y. & Williams, J.C. (2003). *A Color Atlas of Clinical Helminthology of Domestic Animals* (Revised edition). Elsevier Science BV, Amsterdam, The Netherlands.
- Taylor, M.A.; Coop, R.L. & Wall, R.L. (2010). *Parasitologia Veterinária*. Tradução da 3ª edição (2007). Editora Guanabara Koogan.





Obrigado pessoal. Até a próxima aula!

