

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta
tese será disponibilizado
somente a partir de 24/06/2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

PREJUÍZOS CAUSADOS POR OESTROSE E HELMINTOSES EM
CORDEIROS

NAIARA MIRELLY MARINHO DA SILVA

Botucatu - SP
2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

PREJUÍZOS CAUSADOS POR OESTROSE E HELMINTOSES EM
CORDEIROS

NAIARA MIRELLY MARINHO DA SILVA

Tese apresentada junto ao Programa de Pós-
Graduação em Medicina Veterinária para a
obtenção do título de Doutora.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Francisco
Talamini do Amarante

Co-orientadores: Prof.^a Dra. Ana Claudia
Alexandre de Albuquerque e Dr. César
Cristiano Bassetto

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Silva, Naiara Mirelly Marinho da.

Prejuízos causados por oestrose e helmintoses em cordeiros
/ Naiara Mirelly Marinho da Silva. - Botucatu, 2024

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista
(UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,
Botucatu

Orientador: Alessandro Francisco Talamini do Amarante

Coorientador: Ana Claudia Alexandre de Albuquerque

Coorientador: César Cristiano Bassetto

Capes: 50502000

1. *Haemonchus*. 2. Nematoides. 3. Helmintíase. 4.
Parasitos. 5. Carneiro doméstico. 6. Antiparasitários.

Palavras-chave: *Haemonchus*; Nematódeos gastrintestinais;
Oestrus ovis; *Ovis aries*; Tratamentos antiparasitários.

Nome da autora: Naiara Mirelly Marinho da Silva

Título: PREJUÍZOS CAUSADOS POR OESTROSE E HELMINTOSES EM CORDEIROS

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Alessandro Francisco Talamini do Amarante Presidente e
Orientador

Departamento de Biodiversidade e Bioestatística
IBB – UNESP – Botucatu/São Paulo

Prof.^a Dra. Fabiana Alves de Almeida

Membro

Departamento de Zootecnia

Setor de Ciências Agrárias - UFPR

Prof. Dr. José Gabriel Gonçalves Lins

Membro

Departamento de Clínica Veterinária

FMVZ – UNESP

Prof. Dr. Rafael Silvio Bonilha Pinheiro

Membro

Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva

FMVZ - UNESP

Prof. Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello

Membro

Departamento de Produção Animal

UNESP – Dracena

Data da Defesa: 25 de junho de 2024.

DEDICATÓRIA

Aos meus familiares, em especial aos meus amados pais, Marli Marinho e Evandro Silva. Ao meu querido irmão, Paulo Marinho e meu adorável sobrinho, Benício Marinho.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação educacional.

AGRADECIMENTOS

À Deus, aos anjos e santos por terem iluminado meu caminho.

Aos meus pais, que sempre priorizaram a educação em nosso lar, para que eu pudesse ter melhores oportunidades na vida. Sou imensamente grata pelas orações, apoio e encorajamento que recebi ao longo desses anos de estudo. Mesmo com os 2.503 km que nos separam, sempre estiveram presentes, seja por meio de mensagens ou ligações.

Ao meu irmão Paulo Marinho pelo incentivo, amor e cumplicidade. Além disso, quero expressar minha felicidade pela chegada do meu sobrinho Benício Marinho, que veio para alegrar nossos dias. Desejo que em um futuro próximo, a jornada educacional dele seja repleta conhecimento e experiências enriquecedoras.

Aos meus tios, tias e primos (as) maternos e paternos por todo carinho e incentivo.

Ao professor Alessandro Amarante, gostaria de expressar minha gratidão pela oportunidade ter integrado sua renomada equipe. Tive o privilégio de conviver com um orientador muito presente, educado e respeitoso com todos os seus orientados, características admiráveis que levarei como exemplo a ser seguido ao longo da minha carreira. Agradeço pela paciência e por compartilhar sua vasta experiência, com uma habilidade de transmitir conhecimentos de forma clara, objetiva e muito didática, além de lecionar aulas incríveis, os quais contribuíram significativamente para meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Aos meus coorientadores Prof.^a Dra. Ana Claudia Alexandre de Albuquerque e Dr. César Cristiano Bassetto por compartilharem seus conhecimentos e experiências, além do auxílio na condução dos experimentos, esclarecimento de dúvidas, revisão dos manuscritos e pela oportunidade de colaborar em outros estudos, onde pude adquirir novos conhecimentos.

Aos colegas do laboratório de Helminologia Veterinária, Vitoldo Kozlowski, Laura Chocobar, Hornblenda Bello, Gabriel Lins e Mateus Mena agradeço pela convivência, compartilhamento de experiências e colaboração na realização desse estudo e nos que tive oportunidade de participar em conjunto. Os respectivos auxílios e participação nas pesquisas ressaltam a importância do trabalho em equipe.

À Pablo Castagnino por ser essa pessoa tão especial e estar sempre ao meu lado em todos os momentos, me incentivando a ser melhor como pessoa e profissional. Agradeço pelo auxílio nos dados estatísticos e pela paciência para me ensinar como aprimorar a leitura e escrita científica. Sinto muito orgulho de ter uma pessoa tão dedicada ao meu lado.

À Cristielin de Paula e Larissa Sato pelo auxílio nas contagens do diferencial de leucócitos e recuperação dos nematódeos gastrintestinais.

À professora Mônica Regina Vendrame Amarante que obteve um auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) possibilitando o desenvolvimento desse estudo (processo: 2019/25185-0), além da didática maravilhosa para ensinar a técnica de PCR para *Oestrus ovis*.

Aos professores Luiz Daniel de Barros e Lúcia O'Dwyer pela realização do Programa de Aperfeiçoamento e Apoio à Docência no Ensino Superior (PAADES), em especial a professora Lúcia que literalmente me pegou pela mão para compartilhar seus conhecimentos e experiências, guiando-me passo a passo e fornecendo orientações valiosas de como lecionar aulas.

Aos alunos dos cursos de Biomedicina e Medicina Veterinária, pelo aprendizado mútuo compartilhado, lecionar aulas foi uma experiência desafiadora, mas muito gratificante e apaixonante.

À professora Regina Takahira e aos técnicos do Laboratório Clínico Veterinário da FMVZ, Adriana Figueira e Marcos Montanha, pela parceria na análise dos parâmetros hematológicos e bioquímicos.

Aos componentes da banca de qualificação e defesa, pelo aceite e sugestões de melhorias nos manuscritos, Prof. Dr. Luiz Daniel de Barros, Dra. Hornblenda Joaquina Silva, Prof.^a Dra. Fabiana Alves de Almeida, Prof. Dr. Rafael Silvio Bonilha Pinheiro, Prof. Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello e Prof. Dr. José Gabriel Gonçalves Lins.

Aos funcionários da pós-graduação da FMVZ, Claudinei Domingues, Olga Demant, Luiz Nishida, Giani de Oliveira e as “tias” da limpeza, pelo esclarecimento de dúvidas e assistência prestada ao longo desses anos.

Aos meus amigos Allison Macêdo, Amanda de Deus, Igor Barbosa e Stephanie Gueiros pelo apoio e carinho.

À professora Elizabeth Schmidt que me proporcionou a oportunidade de conhecer o grupo de pesquisa do laboratório de Helmintologia Veterinária, onde fiquei encantada pela excelência dos trabalhos realizados.

Aos ovinos que doaram suas vidas para que pudéssemos esclarecer lacunas importantes, inerentes ao estudo da mosca *Oestrus ovis* e dos nematódeos gastrintestinais.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pela concessão da bolsa de doutorado – Código de Financiamento 001.

Como disse o saudoso João Cabral de Melo Neto “Um galo sozinho não tece uma manhã: ele sempre precisará de outros galos...”¹. Inúmeras pessoas colaboraram do início ao fim, para a concretização deste sonho. Gostaria de expressar minha gratidão por toda contribuição e apoio.

¹ “Tecendo a manhã” - João Cabral de Melo Neto, 1994.

“Dream until your dreams come true”

(Steven Tyler)

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Estudos realizados no Brasil com <i>Oestrus ovis</i> em ovinos	28
---------------------------------------------------------------------------------------	----

CAPÍTULO II

Tabela 1. Tratamentos com anti-helmínticos administrados nos animais do grupo seletivo (SEL). Valores de volume globular (VG) e de ovos de estrongilídeos por grama de fezes (OPG) no dia do tratamento (pré-tratamento) e 14 dias após tratamento.	73
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 2. Valores médios e erro padrão da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	74
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 3. Porcentagem de larvas infectantes de <i>Haemonchus</i> (H), <i>Trichostrongylus</i> (T) e <i>Oesophagostomum</i> (O) em coproculturas de ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) ou supressivo mais closantel (SUPCLO).	75
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 4. Valores médios e erro padrão do volume globular (VG - %) e da proteína plasmática total (PPT - g/dL) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam os tratamentos: seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	76
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 5. Valores médios e erro padrão de hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$) e volume corpuscular médio (VCM - fL) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	77
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 6. Valores médios e erro padrão de hemoglobina (HB - g/dL), hemoglobina corpuscular média (HCM - pg) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM - %) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	78
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 7. Valores médios e erro padrão de fibrinogênio (mg/dL) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).....	79
Tabela 8. Valores médios e erro padrão de leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).....	80
Tabela 9. Valores médios e erro padrão da média de neutrófilos (Neu), eosinófilos (Eos), linfócitos (Lin), monócitos (Mon), basófilos (Bas) (células/ μL) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).....	81
Tabela 10. Valores médios e erro padrão de globulina (g/dL), albumina (g/dL), proteína sérica total (PT) (g/dL), ferro ($\mu\text{g/dL}$), triglicérides (mg/dL) e colesterol (mg/dL) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).....	82
Tabela 11. Valores médios e erro padrão da relação albumina: globulina (A:G) (g/dL) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).....	83

CAPÍTULO III

Tabela 1. Carga larval de <i>Oestrus ovis</i> (média \pm erro padrão) em ovinos machos (M) e fêmeas (F) em fase de crescimento que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) ou supressivo mais closantel (SUPCLO) para o controle de <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais.....	125
Tabela 2. Coeficientes de correlação entre números de <i>H. contortus</i> (H), <i>T. colubriformis</i> (T), <i>C. curticei</i> (C) e <i>O. ovis</i> (O) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).....	126

Tabela 3. Coeficientes de correlação entre quantidade de *H. contortus* (H), *T. colubriformis* (T), *C. curticei* (C) e *O. ovis* (O) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO). 127

Tabela 4. Valores médios e erro padrão do peso inicial (PI), peso final (PF) e ganho médio diário (GMD) em ovinos machos (M) e fêmeas (F) em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO). 128

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 1. Variáveis meteorológicas. A) Umidade relativa semanal média (%) e precipitação (mm) semanal total, B) Médias semanais referentes a temperatura mínima, média e máxima de 22 de dezembro 2020 a abril de 2021 em Botucatu, São Paulo, Brasil..... 72

CAPÍTULO III

Figura 1. Número de ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo quando apresentaram valor de volume globular (VG) igual ou inferior a 23% em diferentes dias experimentais..... 119

Figura 2. Número médio de *Haemonchus contortus* em ovinos recebendo os tratamentos: seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO) em diferentes dias experimentais..... 120

Figura 3. Número médio de (A) *Trichostrongylus colubriformis* e (B) *Cooperia curticei* em ovinos recebendo os tratamentos: seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO) em diferentes dias experimentais..... 121

Figura 4. Número médio de (A) *Haemonchus contortus* e (B) *Trichostrongylus colubriformis* em ovinos machos e fêmeas em diferentes dias experimentais..... 122

Figura 5. Número médio de *Cooperia curticei* em ovinos machos e fêmeas em diferentes dias experimentais..... 123

Figura 6. Desempenho produtivo; (A) Valores médios do peso vivo; (B) Valores médios do peso vivo em cordeiros machos (M) e fêmeas (F) recebendo os tratamentos: seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo com closantel (SUPCLO) naturalmente parasitados por nematódeos gastrintestinais e larvas de *Oestrus ovis* em diferentes dias experimentais..... 124

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE I

- Apêndice A.** Valores médios e erro padrão da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) em ovinos (A) machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam (B) tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO). 85
- Apêndice B.** Valores médios e erro padrão do volume globular (A) e da proteína plasmática total (B) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).86
- Apêndice C.** Valores médios e erro padrão de hemácias (A) e volume corpuscular médio (B) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO)87
- Apêndice D.** Valores médios e erro padrão de hemoglobina (A) e hemoglobina (B) corpuscular média em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).88
- Apêndice E.** Valores médios e erro padrão de fibrinogênio em ovinos (A) machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam (B) tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).89
- Apêndice F.** Valores médios e erro padrão de leucócitos em ovinos (A) machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam (B) tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO)90
- Apêndice G.** Valores médios de (A) neutrófilos, eosinófilos (B), linfócitos (C) e (D) monócitos em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).91

Apêndice H. Valores médios de basófilos em ovinos (A) machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam (B) tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	92
Apêndice I. Valores médios e erro padrão de globulina, albumina e ferro em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	93
Apêndice J. Valores médios e erro padrão da proteína sérica total, triglicerídeos e colesterol em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO)	94
Apêndice L. Valores médios e erro padrão da relação albumina: globulina em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	95

APÊNDICE II

Apêndice A. Valores médios da carga de <i>Haemonchus contortus</i> (média aritmética \pm erro padrão) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	130
Apêndice B. Valores médios da carga de <i>Trichostrongylus colubriformis</i> (média aritmética \pm erro padrão) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	131
Apêndice C. Valores médios da carga de <i>Cooperia curticei</i> (média aritmética \pm erro padrão) em ovinos machos e fêmeas em fase de crescimento naturalmente parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais que receberam tratamento seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo mais closantel (SUPCLO).	132

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	20
1. INTRODUÇÃO.....	21
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	23
2.1 <i>Oestrus ovis</i> (Linnaeus, 1758; Diptera).....	17
2.2 Nematódeos gastrintestinais.....	29
2.2.1 Parasitismo simultâneo por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais.....	31
2.3 Antiparasitários utilizados no presente estudo.....	31
2.3.1 Albendazol.....	32
2.3.2 Closantel.....	32
2.3.3 Levamisol.....	33
2.3.4 Monepantel.....	33
3. OBJETIVOS.....	35
3.1 Objetivo geral.....	35
3.2 Objetivos específicos.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
CAPÍTULO II - Influência do sexo e de diferentes tratamentos antiparasitário nos parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos na fase de crescimento parasitados por <i>Oestrus ovis</i> e nematódeos gastrintestinais.....	49
Resumo.....	51
Introdução.....	52
Material e métodos.....	54
Delineamento experimental e manejo dos animais.....	54
Avaliação hematológica e bioquímica.....	55
Avaliação parasitológica.....	56
Dados meteorológicos.....	57
Análise estatística.....	57
Resultados.....	57
Discussão.....	60
Conclusão.....	64
Referências.....	65
APÊNDICE I	85

CAPÍTULO III - Influência do sexo e tratamentos antiparasitários na carga parasitária de ovinos em fase de crescimento com oestrose e helmintoses gastrintestinais.....	97
Resumo.....	99
Introdução.....	100
Material e métodos.....	102
Local do estudo.....	102
Delineamento experimental e manejo dos animais.....	102
Avaliação do desempenho produtivo.....	103
Recuperação e contagem de larvas de <i>Oestrus ovis</i>	103
Recuperação e contagem de nematódeos gastrintestinais.....	104
Análise estatística.....	104
Resultados.....	105
Discussão.....	106
Conclusões.....	110
Referências.....	111
APÊNDICE II.....	130
CAPÍTULO IV.....	134
Discussão geral.....	135
Conclusão geral.....	136
Referências.....	137

SILVA, M.M.N. **PREJUÍZOS CAUSADOS POR OESTROSE E HELMINTOSES EM CORDEIROS**. Botucatu, 2024. p.140 Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. **PREJUÍZOS CAUSADOS POR OESTROSE E HELMINTOSES EM CORDEIROS**

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a influência do sexo e de diferentes tipos de tratamentos antiparasitários em ovinos naturalmente parasitados por *Oestrus ovis* e nematódeos gastrintestinais sobre os parâmetros parasitológicos, hematológicos, bioquímicos e o desempenho produtivo. Trinta e nove cordeiros (21 machos e 18 fêmeas), sem raça definida, com idades entre 4 e 5 meses, foram divididos em três grupos de tratamento: seletivo (SEL), supressivo (SUP) e supressivo + Closantel (SUPCLO). O grupo SEL recebeu tratamento antiparasitário somente quando o volume globular era $\leq 23\%$, enquanto os grupos SUP e SUPCLO foram tratados quatro vezes, a cada 28 dias, com SUPCLO recebendo adicionalmente Closantel. Os neutrófilos, linfócitos e basófilos variaram apenas com os dias experimentais ($P < 0,05$). Os basófilos não foram afetados pelos efeitos dos tratamentos, sexo e dias experimentais ($P > 0,05$). No entanto os valores de eosinófilos foram superiores ($P < 0,05$) nos grupos SEL comparado ao SUP e SUPCLO e também foram maiores nas fêmeas em relação aos machos ($P < 0,05$). Os valores de albumina foram menores ($P < 0,05$) no tratamento SEL ($2,45 \pm 0,03$) comparados aos SUP ($2,60 \pm 0,02$) e SUPCLO ($3,02 \pm 0,05$). Os valores de globulina foram maiores ($P < 0,05$) nos tratamentos SEL ($3,00 \pm 0,06$) e SUPCLO ($3,02 \pm 0,05$) comparado ao SUP ($2,84 \pm 0,05$). Essas duas variáveis foram superiores nos ovinos machos comparado as fêmeas ($P < 0,05$). As variáveis proteínas totais, triglicerídeos e colesterol não foram afetadas pelo tratamento e sexo ($P > 0,05$), mas variaram com os dias experimentais ($P < 0,05$). Os valores de ferro não sofreram alterações por nenhum dos efeitos avaliados ($P > 0,05$). Na recuperação dos nematódeos gastrintestinais *Haemonchus contortus* foi a espécie predominante, seguido por *Trichostrongylus colubriformis* e por último *Cooperia curticei*. Houve efeito significativo ($P < 0,05$) do sexo dos animais na carga parasitária de *O. ovis* e na intensidade média de infecção por *H. contortus* e *C. curticei*. No caso dessas variáveis, as fêmeas apresentaram médias inferiores em comparação aos machos. O closantel apresentou elevada eficácia contra *O. ovis* o que resultou em valores significativamente inferiores no tratamento SUPCLO ($P < 0,05$). Houve correlação positiva moderada para as fêmeas entre *O. ovis* e *C. curticei* ($r = 0,50$; $P < 0,05$) e para os machos entre *O. ovis* e *T. colubriformis* ($r = 0,58$; $P < 0,05$). Houve correlação positiva moderada para os cordeiros do grupo SUP entre *O. ovis* e *C. curticei* ($r = 0,65$; $P < 0,05$) e correlação positiva forte entre *C. curticei* e *H. contortus* ($r = 0,78$; $P < 0,05$). Embora os ovinos machos tenham apresentado maior suscetibilidade ao parasitismo por *O. ovis* e nematódeos gastrintestinais, apresentaram maior ganho em peso em comparação às fêmeas. Os diferentes tratamentos antiparasitários aplicados (seletivo, supressivo e supressivo mais closantel) propiciaram a manutenção dos valores bioquímicos e hematológicos dentro dos intervalos de referência para a espécie ovina. Apesar de não ter sido observados prejuízos notórios, a necessidade de tratamentos desnecessários pode gerar custos adicionais se contabilizados, além de favorecer a resistência principalmente nos nematódeos gastrintestinais.

Palavras-chave: *Haemonchus*, Nematódeos Gastrintestinais, *Oestrus ovis*, *Ovis aries*, Tratamentos Antiparasitários.

SILVA, M.M.N. **LOSSES CAUSED BY OESTROSIS AND HELMINTHOSIS IN LAMBS**. Botucatu, 2024. p.140 Thesis (Doctorate) – Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Botucatu Campus, São Paulo State University “Júlio de Mesquita Filho”.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the influence of sex and different antiparasitic treatments in sheep naturally parasitized by gastrointestinal nematodes and *Oestrus ovis* on parasitological, hematological, biochemical variables and productive performance. Thirty-nine lambs, aged between 4 and 5 months, were divided into three treatment groups: selective (SEL), suppressive (SUP) and suppressive with Closantel (SUPCLO). The SEL group received antiparasitic treatment only when the packed cell volume was $\leq 23\%$, while the SUP and SUPCLO groups were treated four times, every 28 days, with SUPCLO additionally receiving Closantel. Neutrophils, lymphocytes and basophils varied only with the experimental days ($P < 0.05$). Basophils were not affected by treatments, sex and experimental days ($P > 0.05$). However, eosinophil values were higher ($P < 0.05$) in the SEL groups compared to SUP and SUPCLO and were also higher in females compared to males ($P < 0.05$). Albumin values were lower ($P < 0.05$) in the SEL treatment (2.45 ± 0.03) compared to SUP (2.60 ± 0.02) and SUPCLO (3.02 ± 0.05). Globulin values were higher ($P < 0.05$) in the SEL (3.00 ± 0.06) and SUPCLO (3.02 ± 0.05) treatments compared to SUP (2.84 ± 0.05). These two variables were higher in male sheep compared to females ($P < 0.05$). The total proteins, triglycerides and cholesterol variables were not affected by treatment and sex ($P > 0.05$), but varied with experimental days ($P < 0.05$). Iron values did not change due to any of the evaluated effects ($P < 0.05$). In the recovery of gastrointestinal nematodes *Haemonchus contortus* was the predominant species, followed by *Trichostrongylus colubriformis* and finally *Cooperia curticei*. There was a significant effect ($P < 0.05$) of the sex of the animals on the *O. ovis* larval values and on the average intensity of infection by *Haemonchus contortus* and *Cooperia curticei*. In the case of these variables, females presented lower means compared to males. Closantel showed high efficacy against *O. ovis*, which resulted in significantly lower values in the SUPCLO treatment ($P < 0.05$). There was a moderate positive correlation for females between *O. ovis* and *C. curticei* ($r = 0.50$; $P < 0.05$) and for males between *O. ovis* and *T. colubriformis* ($r = 0.58$; $P < 0.05$). There was a moderate positive correlation for lambs in the SUP group between *O. ovis* and *C. curticei* ($r = 0.65$; $P < 0.05$) and a strong positive correlation between *C. curticei* and *H. contortus* ($r = 0.78$; $P < 0.05$). Although male sheep were more susceptible to parasitism by *O. ovis* and gastrointestinal nematodes, they showed greater body weight gain compared to females. The different antiparasitic treatments applied (selective, suppressive and suppressive plus closantel) maintained biochemical and hematological values within the reference ranges for the sheep species. Although no notable losses were observed, the need for unnecessary treatments can generate additional costs if taken into account, in addition to favoring resistance, especially in gastrointestinal nematodes.

Keywords: *Haemonchus*, *Oestrus ovis*, *Ovis aries*, Gastrointestinal Nematodes, Antiparasitic Treatments.

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade de importância socioeconômica que está presente em todo o território brasileiro devido à capacidade de adaptação dos ovinos a climas e ambientes diversos (Jesus *et al.*, 2010; Landim *et al.*, 2021; Meirelles *et al.*, 2023). De acordo com o IBGE (2022) o rebanho nacional tem aproximadamente 21.514.274 de cabeças, com os maiores efetivos concentrados nas regiões Nordeste (69,92%) e Sul (19,19%), seguidas pelas regiões Centro-Oeste (4,99%), Sudeste (2,96%) e Norte (2,94%) (IBGE, 2022).

No Brasil, o principal foco da ovinocultura é a produção de carne, no entanto essa atividade enfrenta muitos desafios em todas as etapas da cadeia produtiva, desde o nascimento do cordeiro até a comercialização do produto final (De Azambuja Ribeiro e González-García, 2016; Raniere *et al.*, 2015). Na região Sudeste, o estado de São Paulo concentra a produção com cerca de 320.110 cabeças, embora não tenha uma representatividade quando comparado ao efetivo nacional, destaca-se na produção e comercialização da carne de cordeiro, considerada um produto relevante economicamente (Selaive-Villarroel e Silveira Osório 2000; Raniere *et al.*, 2015; IBGE, 2022; Chagas *et al.*, 2022).

Entre os fatores limitantes na criação de pequenos ruminantes, as doenças parasitárias são um dos principais desafios relacionados à sanidade, comprometendo à saúde e o bem-estar dos animais, além de causar prejuízos econômicos (Costa Junior e Amarante, 2015; Raniere *et al.*, 2015; Chagas *et al.*, 2022; Martins *et al.*, 2022). O impacto negativo dos parasitos no aproveitamento da dieta pelo hospedeiro, pode reduzir o desempenho e qualidade da carcaça dos animais. Com isso os animais não atingem sua capacidade máxima produtiva (Costa Junior e Amarante, 2015). A diminuição da produtividade também pode ser agravada com a ocorrência de mortalidades, especialmente em animais jovens e fêmeas no periparto (Amarante e Sales, 2007; Hermuche *et al.*, 2013; Koinari *et al.*, 2013; Borkowski *et al.*, 2020; Albuquerque *et al.*, 2023; Chagas *et al.*, 2022).

A criação de ovinos no Brasil é realizada predominantemente de forma extensiva, nesse tipo de sistema, os animais tornam-se suscetíveis ao parasitismo silmutâneo por larvas de dípteros e infecções por nematódeos gastrintestinais por *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* (Yacob *et al.*, 2004b; Angulo-Valadez *et al.*, 2010a; Gizaw *et al.*, 2022). A infestação de larvas de dípteros em vertebrados é definida como miíase e pode ter como agentes etiológicos diversas espécies de moscas, incluindo a

espécie *Oestrus ovis*, que na fase larval é parasito obrigatório da cavidade nasal de pequenos ruminantes (Zumpt, 1965; Cepeda-Palacios e Scholl 1999; Amarante, 2014; Martín-Vega *et al.*, 2020).

Botucatu, cidade localizada na região central do estado de São Paulo, possui condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento de *O. ovis* durante todo o ano, principalmente nas estações de primavera e verão (Silva *et al.*, 2012a). Os nematódeos gastrintestinais *H. contortus*, *T. colubriformis*, *Cooperia curticei* e *Oesphagostomum columbianum* também são prevalentes nesta região (Wilmsen *et al.*, 2014). Para o controle de endo e ectoparasitos em animais de produção, o método mais utilizado é a administração de medicamentos antiparasitários, com o objetivo de reduzir a intensidade do parasitismo por meio do uso dessas drogas. No entanto, devido ao uso indiscriminado, observa-se níveis de resistência generalizado em todo o mundo, principalmente nos nematódeos gastrintestinais (Kaplan e Vidyashankar 2012; Charlier *et al.*, 2022; Kaplan *et al.*, 2023).

Além do uso dos antiparasitários outros fatores podem influenciar na carga parasitária dos ovinos, como condições ambientais, manejo, densidade populacional, nutrição, idade, raça e até mesmo o sexo (Amarante, 2014). Segundo Hernandez-Bello *et al.* (2012) o sexo dos vertebrados desempenha um papel importante na resposta imunológica, devido às diferenças hormonais. Essas diferenças podem ser atribuídas à maior produção de anticorpos pelas fêmeas, resultando em taxas de infecção mais baixas, com exceção do período de parto e lactação, influenciando nas interações entre parasito e hospedeiro. Enquanto que nos machos os hormônios andrógenos exercem efeito contrário, apresentando respostas imunológicas menos eficientes e tornando-os mais suscetíveis as infecções parasitárias (Barger 1993; Klein, 2004; Wesołowska, 2022; Gauly *et al.*, 2006).

Estudos com avaliando o parasitismo simultâneo pelas larvas de *O. ovis* e nematódeos gastrintestinais na espécie ovina são escassos, mas essenciais para uma compreensão mais abrangente dos impactos da relação parasito-hospedeiro e a avaliação da eficácia dos tratamentos antiparasitários, possibilitando a implementação de estratégias de prevenção e controle, reduzindo possíveis prejuízos econômicos. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a interação entre esses parasitos, bem como a influência do sexo e de tratamentos antiparasitários no nível de parasitismo em ovinos na fase de crescimento.

Conclusões gerais

- Os parâmetros bioquímicos e hematológicos mostraram-se dentro dos valores de referência nos três tratamentos antiparasitários, inclusive nos animais do grupo Seletivo, que recebiam tratamento somente quando se apresentavam anêmicos.
- Os resultados do presente estudo evidenciaram que os machos se mostraram mais suscetíveis ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais e pelas larvas da mosca *Oestrus ovis*, destacando a importância de considerar o sexo nos estudos parasitológicos.
- Estudos avaliando o parasitismo simultâneo entre a mosca *Oestrus ovis* e os nematódeos gastrintestinais são importantes para compreender melhor os possíveis impactos na saúde e bem-estar dos animais parasitados.
- Embora não tenham sido observados prejuízos notórios, a necessidade de tratamentos desnecessários pode gerar custos adicionais se contabilizados, além de favorecer a resistência principalmente nos nematódeos gastrintestinais.

Referências

AMARANTE, A. F. T. Os parasitas de ovinos. Editora UNESP, 2014. Disponível em <https://books.scielo.org/id/nv4nc>

BASSETTO, C. C.; ALBUQUERQUE, A. C. A.; LINS, J. G. G.; MARINHO-SILVA, N. M.; CHOCOBAR, M. L. E.; BELLO, H. J. S.; MENA, M. O.; NICIURA, S. C. M.; AMARANTE, A. F. T.; CHAGAS, A. C. S. Revisiting anthelmintic resistance in sheep flocks from São Paulo State, Brazil. **International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance**, v. 24, p. 100527, 2024.

CHARLIER, J.; BARTLEY, D. J.; SOTIRAKI, S.; MARTINEZ-VALLADARES, M.; CLAEREBOUT, E.; VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.; THAMSBORG, S. M.; HOSTE, H.; MORGAN, E. R.; RINALDI, L. Anthelmintic resistance in ruminants: challenges and solutions. **In: Advances in Parasitology**, 2022. p. 171–227.

KAPLAN, R. M.; DENWOOD, M. J.; NIELSEN, M. K.; THAMSBORG, S. M.; TORGERSON, P. R.; GILLEARD, J. S.; DOBSON, R. J.; VERCRUYSSSE, J.; LEVECKE, B. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guideline for diagnosing anthelmintic resistance using the faecal egg count reduction test in ruminants, horses and swine. **Veterinary Parasitology**, v. 318, p. 109936, 2023.

MAVROT, F.; HERTZBERG, H.; TORGERSON, P. Effect of gastro-intestinal nematode infection on sheep performance: a systematic review and meta-analysis. **Parasites & Vectors**, v. 8, p. 1-11, 2015.

NICIURA, S. C. M.; OKINO, C. H.; NUCCI, A. da S.; MALAGÓ, W., Jr.; BENAVIDES, M. V.; ESTEVES, S. N.; CHAGAS, A. C. de S. Polymorphisms in exon 11 of the mptl-1 gene and monepantel resistance in *Haemonchus contortus*. **Parasitology Research**, v. 121, n. 12, p. 3581–3588, 2022.

TEREFE, G.; YACOB, H. T.; GRISEZ, C.; PREVOT, F.; DUMAS, E.; BERGEAUD, J. P.; DORCHIES, Ph.; HOSTE, H.; JACQUIET, P. *Haemonchus contortus* egg excretion and female length reduction in sheep previously infected with *Oestrus ovis* (Diptera: Oestridae) larvae. **Veterinary Parasitology**, v. 128, n. 3–4, p. 271–283, mar. 2005.