

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PREVALÊNCIA DE NEMATÓDEOS EM OVINOS (*Ovis aries*)
PERTENCENTES A DIFERENTES MICRORREGIÕES DO
ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

Willian Giquelin Maciel
Médico Veterinário

2014

**D
I
S
S.**

/

**M
A
C
I
E
L**

**W.
G.**

**2
0
1
4**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PREVALÊNCIA DE NEMATÓDEOS EM OVINOS (*Ovis aries*)
PERTENCENTES A DIFERENTES MICRORREGIÕES DO
ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

Mestrando: Willian Giquelin Maciel

Orientador: Prof. Dr. Gilson Pereira de Oliveira

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária, área de Medicina Veterinária Preventiva.

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

M152p Maciel, Willian Giquelin
Prevalência de nematódeos em ovinos (*Ovis aries*) pertencentes a diferentes microrregiões do Estado de São Paulo, Brasil / Willian Giquelin Maciel. -- Jaboticabal, 2014
v, 48 p. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014
Orientador: Gilson Pereira de Oliveira
Banca examinadora: Marcos Rogério André, Welber Daniel Zanetti Lopes
Bibliografia

1. Helmintos. 2. Fauna. 3. Ocorrência. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:614.4:636.3

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE JABOTICABAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

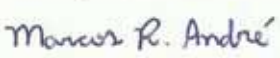
TÍTULO: PREVALÊNCIA DE NEMATÓDEOS EM OVINOS (*Ovis aries*) PERTENCENTES A DIFERENTES MICRORREGIÕES DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL


AUTOR: WILLIAN GIQUELIN MACIEL

ORIENTADOR: Prof. Dr. GILSON PEREIRA DE OLIVEIRA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM MEDICINA VETERINÁRIA, Área: MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. GILSON PEREIRA DE OLIVEIRA
Docente Credenciado / Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. MARCOS ROGÉRIO ANDRÉ
Departamento de Patologia Veterinária / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. WELBER DANIEL ZANETTI LOPES
Universidade Federal de Goiás / Jataí/GO

Data da realização: 25 de julho de 2014.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Willian Giquelin Maciel - nascido em 18 de Fevereiro de 1988, no município de Viradouro, Estado de São Paulo, Brasil. Iniciou a graduação no ano de 2006, formando em Medicina Veterinária pela Faculdade Dr. Francisco Maeda - FAFRAM, em 2010. Auxilia e desenvolve pesquisas junto à equipe de pesquisadores do CPPAR – Centro de Pesquisas em Sanidade Animal, desde o ano de 2011, ano em que foi selecionado para Mestrado, pelo programa de Pós graduação em Medicina Veterinária, área de Medicina Veterinária Preventiva.

DEDICATÓRIA

Ao meu pai **Wilson Acacio Maciel**, pelo amor, apoio, incentivo, confiança e oportunidade de estudar e realizar mais uma conquista importante na minha vida.

A minha avó **Luiza Gandra Maciel** e meus irmãos, **Wesley Giquelin Maciel** e **Jéssica Giquelin Maciel**, por me incentivarem nesta caminhada. Vocês são minha motivação.

A minha namorada **Geisa Mara Pereira**, pelo amor, companheirismo e paciência, estando sempre ao meu lado, apoiando e ajudando em tudo, e pela compreensão das horas dedicadas a este trabalho.

Ao meu avô, **Jesus Maciel**, que, quando em vida, um homem trabalhador, humilde, simples, correto e muito divertido. Pessoa a quem devo os meus valores e virtudes, que juntamente com meu pai, são os meus espelhos, meus exemplos de vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus por iluminar os meus caminhos, e fazer com que tudo aconteça.

Ao Prof^o Dr. Gilson Pereira de Oliveira pela orientação, amizade, conselhos, paciência, confiança, convívio e conhecimento, não medindo esforços para expansão dos meus conhecimentos, mostrando-me o caminho a ser percorrido. Ao senhor meu eterno muito obrigado.

Ao Prof^o Dr. Alvimar José da Costa pelo ensinamento, incentivo, e pelas grandes oportunidades a mim concedidas.

Ao Prof^o Dr. Cleber Jacob Silva de Paula, pelo incentivo e confiança, para que eu seguisse esses caminhos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

Aos membros da Banca de Qualificação e Defesa, Prof. Dr. Marcos Rogerio André, Prof. Dr. Welber Daniel Zanetti Lopes e Dr. Carolina Buzulinni, pelo aceite do convite, pela imensa colaboração e valiosas sugestões que enriqueceram muito este trabalho.

Aos amigos de CPPAR, Ana Flávia, Ana Lúcia, Breno, Danielli, Flavia, Gustavo, Luciana, Lucas e Weslen, pela amizade, companheirismo e apoio, onde foram irmãos, colaborando para que eu pudesse completar mais essa etapa.

A minha “mãe” Maristela e meus “irmãos” João Vitor e João Gabriel, por toda atenção e incentivo.

Aos meus Tios, Irani e Dair, pelo apoio e confiança.

Aos meus Tios, Fabiana e Dada, por toda disposição.

Ao meu Sogro Geraldo e a minha sogra Sandra, por todo amparo, carinho e compreensão, minha eterna gratidão.

Aos grandes companheiros de Formiga, Aurélio, Dilcélio, Robertim, João Carlos, Clovis, Picheca, Dico e João.

A toda minha família, meu muito obrigado por todos os momentos, incentivo e todo amor.

E a todas as pessoas que indireta ou diretamente contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Ovinocultura	3
2.1.1. Considerações Gerais	3
2.1.2. Carne.....	6
2.1.3. Lã.....	8
2.1.4. Leite.....	10
2.2. Nematódeos.....	11
2.2.1. Importância.....	11
2.2.2. Epidemiologia e biologia.....	12
2.2.3. Efeitos patogênicos e sinais clínicos das principais nematodioses em ovinos.....	14
2.2.4. Controle	19
2.2.5. Resistência	24
3. OBJETIVOS	26
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1. Comissão de ética no uso de animais.....	27
4.2. Local do experimento	27
4.3. Seleção dos animais	27
4.4. Necropsias parasitológicas	28
4.5. Quantificação e classificação genérica	29
4.6. Classificação por espécies.....	29
5. RESULTADOS	30
6. DISCUSSÃO	34
7. CONCLUSÃO.....	38
8. REFERÊNCIAS	39

CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal

**CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS****CERTIFICADO**

Certificamos que o Protocolo nº 028304/13 do trabalho de pesquisa intitulado "**Prevalência da nematodiose gastrointestinal em ovinos (*Ovis aries*) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil**", sob a responsabilidade da Prof. Dr. Gilson Pereira de Oliveira, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado "Ad-referendum" da COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em 18 de dezembro de 2013.

Jaboticabal, 18 de dezembro de 2013.


Prof. Dr. Paola Castro Moraes
Coordenadora - CEUA

PREVALÊNCIA DE NEMATÓDEOS EM OVINOS (*Ovis aries*) PERTENCENTES A DIFERENTES MICRORREGIÕES DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

RESUMO - O Brasil está aumentando gradativamente a produção ovina, com incentivos da iniciativa governamental e privada, cujos investimentos formalizam agronegócios de ponta, com novas técnicas, melhores preços no mercado, integrando a unificação de produtores e cooperativas para produção em maior escala. Um dos grandes problemas na ovinocultura trata-se das nematodioses, que assim como na bovinocultura, são responsáveis por grandes perdas na produção, constituindo-se no principal entrave ao desenvolvimento, gerando prejuízos econômicos, além de dispêndio com a utilização de antiparasitários. O conhecimento das espécies helmínticas mais incidentes em uma determinada região, auxilia no manejo e na prática do seu controle, minimizando os prejuízos. Neste experimento, investigou-se a prevalência, por meio da quantificação, e identificação das principais espécies helmínticas de ovinos nas microrregiões próximas de Jaboticabal, estado de São Paulo, Brasil. Para tanto, foram utilizados 66 animais naturalmente infectados, machos e fêmeas, com idade entre quatro e 36 meses, criados em regime extensivo, apresentando exame de contagens de ovos por grama de fezes (OPG) acima de 800. Os animais foram necropsiados e os helmintos recolhidos, sendo quantificadas e identificados por meio de microscopia de luz. Os resultados revelaram a presença de sete gêneros e 12 espécies, com a seguinte prevalência e média parasitária: *Haemonchus contortus*: 100,00% (2.947,20); *Trichostrongylus colubriformis*: 90,90% (3.048,82); *Cooperia curticei*: 56,06% (256,52); *Oesophagostomum columbianum*: 48,48% (36,00); *Cooperia punctata*: 30,30% (94,53); *Trichostrongylus axei*: 22,72% (26,56); *Strongyloides papillosus*: 19,69% (83,09); *Haemonchus contortus*, forma imaturas (L4): 7,58% (17,29); *Cooperia pectinata*: 10,60% (12,97); *Trichuris ovis*: 10,60% (0,67); *Cooperia spatulata* 4,54% (0,35); *Capillaria bovis*: 4,54% (0,09). A carga parasitária média foi de 6.524,77 helmintos por animal. *Haemonchus contortus* (Adultos e L4) e *Trichostrongylus colubriformis* corresponderam a 45,43% e 46,73% da carga parasitária média total, respectivamente. Com base nos resultados, pode-se concluir que as duas espécies mais prevalentes em Jaboticabal e região foram *Trichostrongylus colubriformis* e *Haemonchus contortus*, representando 92,16% da distribuição percentual. Os resultados demonstram a importância em se realizar um monitoramento das contagens de OPG dos rebanhos desta região, visto que o método FAMACHA não é indicado para o controle do *Trichostrongylus* spp..

Palavras-Chave: helmintos, fauna, ocorrência, ovinocultura

NEMATODE PREVALENCE ON SHEEP (*Ovis aries*) ORIGINATED FROM DIFFERENT MICRO REGIONS OF SÃO PAULO STATE, BRAZIL

ABSTRACT – Brazilian sheep production is gradually increasing, with incentives from governmental and private initiatives, whose investments formalize top agribusiness, with new techniques, better prices on the market, integrating unification of producers and cooperatives for larger production scales. One of the major problems sheep breeding faces are nematode infections that, similar to what happens in cattle breeding, are responsible for severe production loss, being the main obstacle for development, as well as high expenses for acquisition of antiparasitic products. Knowledge of helminthic species with higher incidence in a determinate region helps handling and control practices, minimizing economic losses. The present study investigated prevalence, by means of quantification, and identified the main species of helminthes parasitizing sheep from micro regions near the city of Jaboticabal, state of São Paulo, Southeast region of Brazil. To achieve this, 66 naturally infected animals were selected, both males and females with ages ranging between four and 36 months, created in extensive regimens and presenting counts of eggs per gram of feces (EPG) superior to 800. All animals were necropsied and parasites were collected, being quantified and identified with the aid of optical microscopy. Results revealed presence of seven genres and 12 species, with the following prevalence and parasitic averages: *Haemonchus contortus*: 100.00% (2,947.20); *Trichostrongylus colubriformis*: 90.90% (3,048.82); *Cooperia curticei*: 56.06% (256.52); *Oesophagostomum columbianum*: 48.48% (36.00); *Cooperia punctata*: 30.30% (94.53); *Trichostrongylus axei*: 22.72% (26.56); *Strongyloides papillosus*: 19.69% (83.09); *Haemonchus contortus* immature forms (L4): 7.58% (17.29); *Cooperia pectinata*: 10.60% (12.97); *Trichuris ovis*: 10.60% (0.67); *Cooperia spatulata* 4.54% (0.35); *Capillaria bovis*: 4.54% (0.09). Average parasite burden was 6,524.77 helminthes per animal. *Haemonchus contortus* (adults and L4) and *Trichostrongylus colubriformis* corresponded to 45.43% and 46.73% of the total average burden, respectively. Base on obtained results, it was possible to conclude that the two most prevalent species in the region of Jaboticabal were *Trichostrongylus colubriformis* and *Haemonchus contortus*, representing 92.16% of percentual distribution. Such results demonstrate the importance of monitoring EPG counts of sheep herds, especially because the FAMACHA method is not indicated for controlling *Trichostrongylus* spp.

Keywords: helminth, fauna, occurrence, sheep breeding.

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Produção ovina regional, no Brasil, entre os anos de 2008 e 2012.	5
Tabela 2. Produção de carne e pele, no Brasil, nos anos de 2007 a 2011.	7
Tabela 3. Estados brasileiros produtores de lã em 2012.	9
Tabela 4. Produção mundial de leite ovino em 2011.	10
Tabela 5. Percentual de ovinos infectados e amplitude de variação de gêneros de helmintos em ovinos de municípios do Estado de São Paulo.	30
Tabela 6. Frequência, contagem média e amplitude de variação de helmintos em ovinos de municípios do Estado de São Paulo.	31
Tabela 7. Distribuição percentual dos casos de coinfeções helmínticas nos ovinos de municípios do Estado de São Paulo.	32
Tabela 8. Contagem média de <i>Haemonchus contortus</i> e <i>Trichostrongylus colubriformis</i> em ovinos de municípios do estado de São Paulo, de acordo com o número de espécies encontradas no mesmo animal (coinfeção helmíntica).	33

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura vem se mostrando uma atividade rentável, pois propicia ganhos financeiros tanto pela produção de carne, quanto à de leite, couro e lã. Além disso, essa pecuária exige menor extensão de pastagem e/ou suporta maior número de animais/área, quando comparado à bovina (GIANLORENÇO, 2013).

Apesar de ser uma boa alternativa para os produtores, enfrenta muitos problemas no Brasil. Um deles é a falta de frigoríficos especializados para o abate. Isso se deve principalmente à pequena quantidade de produtores e a inconsistência no fornecimento de ovinos, fazendo com que os frigoríficos não invistam em melhorias das instalações ou ampliações.

Outro impasse à sua expansão é o manejo sanitário do rebanho, principalmente em relação à sensibilidade dos ovinos às helmintoses gastrintestinais. Essas infecções determinam importantes perdas econômicas em decorrência da elevada morbidade e mortalidade dos animais, independente da idade, atuando de forma clínica e/ou subclínica, prejudicando o desenvolvimento dos animais nas fases de cria e recria, diminuindo conseqüentemente a resistência destes às infecções desencadeadas por outros agentes infecciosos como bactérias e vírus (VILELA et al., 2012).

De acordo com Amarante et al. (2004), para se obter maior sucesso no combate aos helmintos, é necessário realizar um controle embasado no conhecimento das espécies de nematódeos presentes nos animais da região, assim como a epidemiologia destes. Estes mesmos autores ressaltam ainda que o sistema de manejo zootécnico e sanitário associado aos estudos epidemiológicos dos helmintos, podem diminuir a utilização de medicamentos nos animais.

Os trabalhos que enfatizam os indicadores de infecções helmínticas em ovinos no Brasil, utilizando necropsia parasitológica, foram realizados por Gonçalves (1974), Santiago, Bevenga e Costa (1976) e Pinheiro et al. (1987) no estado do Rio Grande do Sul, por Vasconcelos et al. (1985), em Araçatuba, estado de São Paulo e em Santa Catarina por Ramos et al. (2004).

Considerando-se o elevado prejuízo que os nematódeos gastrintestinais representam para a ovinocultura, aliado ao fato de existirem poucos relatos sobre a

epidemiologia, vê-se a necessidade de permanentes pesquisas sobre quais espécies são de maior ocorrência em cada região.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Ovinocultura

2.1.1. Considerações Gerais

A espécie ovina (*Ovis aries*) foi uma das primeiras a ser domesticada pelo homem, tendo como relevância seu porte médio, adaptação a diferentes condições climáticas e aptidão para produção de carne, leite, peles e lã. A sua criação possibilitava subsistência aos povos nômades, em alimentos, e proteção como alternativa contra as condições ambientais. A domesticação iniciou-se primeiramente pelo interesse da carne, apresentando em seguida o consumo do leite e, quando o seu pêlo foi substituído por fibras de lã, deu-se início a uma nova modalidade de criação (SILVA SOBRINHO, 2001).

Atualmente encontra-se presente em todos os continentes, particularmente pelo seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações, estando destinada tanto à exploração econômica sob cruzamentos industriais e melhoramento genético, como à subsistência das famílias de zonas rurais (VIANA, 2008).

Dependendo da raça e condições de manejo, as ovelhas podem atingir a puberdade entre sete e 10 meses e a gestação de cinco meses favorece a instituição de programas de acasalamento acelerados. Biologicamente as borregas apresentam estro precocemente, mas, em técnica de manejo, é indicado o serviço reprodutivo quando apresentam os dois dentes incisivos permanentes (18 meses) e tendo atingido 70% do peso vivo médio adulto (40 e 50 kg nas raças pesadas e 36 kg nas leves). (SILVA SOBRINHO, 2001; CHAGAS et al., 2007).

Um aspecto limitante na produção e reprodução de ovinos é o fato das fêmeas apresentarem estro em apenas uma época do ano, quando o fotoperíodo está diminuindo, o que os considera poliéstricos estacionais, sendo observado cio, em média, a cada 17 dias. Este padrão ocorre principalmente na região Sul do Brasil e nos criatórios de raças europeias. Quando em criatórios de raça deslanadas, os

animais podem ser considerados, para fins de manejo, “poliétricos contínuos” (CHAGAS et al., 2007).

Segundo Silva Sobrinho (2001) existem raças especializadas em cada tipo de produção. A raça Merino Australiano é conhecida pela sua constituição robusta, permitindo produzir e suportar a lã mesmo em condições desfavoráveis. As raças mistas de lã e carne, como Corriedale e Romney Marsh, são boas alternativas, principalmente para produtores iniciais, pois podem aumentar a rentabilidade. Para produtores de carne, algumas raças como Suffolk, Hampshire Down, Ile de France, Texel, Border Leicester, Dorset Horn, Dorper e Polypay apresentam alta capacidade de produção e produtos de melhor qualidade. Já as raças Karakul, Crioula, Morada Nova, Santa Inês, Somalis Brasileira, Rabo Largo, Cariri e Cabugi, além da produção de carne, produzem ótimas peles. Para produtores de leite ovino, as principais raças são Bergamácia e Lacaune, sendo ovinos rústicos, apresentando elevada produção de leite, com percentual médio de 6 % de gordura.

Desta forma, assim como na bovinocultura a variação genética e fenotípica entre as raças propicia o produtor escolher qual a ser mais adequada ao clima de sua região, e atender melhor suas expectativas de produção.

Gianlorenço (2013) relata que o custo de manutenção de uma vaca no rebanho é alto e, na maioria das vezes, o preço da arroba não chega a compensar o investimento. Segundo ele, um bovino precisa de um hectare de pastagem para se alimentar durante um ano e atingir entre 200 a 250 Kg. Neste mesmo espaço, 60 ovinos podem pastar e produzir até 900 Kg de carne. Além disso, a manutenção de 10 ovelhas no mesmo espaço de criação de uma vaca é bem menor, sendo este o motivo de muitos pecuaristas estarem migrando de atividade. Ainda, Segundo Camarotto (2011), a carne de cordeiro pode custar entre 20% e 50% mais do que a bovina.

De acordo com Ávila (2010), a Austrália e Nova Zelândia se destacam mundialmente, pois a criação de ovinos é muito desenvolvida, sendo uma das principais atividades agropecuárias, onde são reconhecidos por desenvolverem sistemas de produção de alta produtividade. Suas criações, amplamente tecnificadas, visam elevada produção de carne e lã, destacando-os no mercado internacional. Durante anos, desenvolveram técnicas produtivas e raças

especializadas que se difundiram pelo mundo, dando impulso para exploração econômica mundial da ovinocultura.

No Brasil, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuário e Abastecimento (MAPA), a ovinocultura tem se destacado no agronegócio. O rebanho efetivo em 2012 era de 16.789.492 cabeças, tendo a região Centro-Oeste como um dos principais centros consumidores, contando com uma produção de 1.078.316 (Tabela 1). No Distrito Federal (DF), o rebanho efetivo de ovinos neste mesmo ano era de 11.000 cabeças, representando somente 0,05 % do rebanho total brasileiro (IBGE, 2014).

Tabela 1. Produção ovina regional, no Brasil, entre os anos de 2008 e 2012.

Regiões	Rebanho ovino (mil cabeças)				
	2008	2009	2010	2011	2012
Nordeste	9.371	9.566	9.857	10.110	9.325
Sul	4.846	4.807	4.886	4.946	5.042
Centro-Oeste	1.110	1.127	1.268	1.209	1.078
Sudeste	764	761	781	768	744
Norte	534	547	586	627	598
Brasil	16.628	16.812	17.380	17.662	16.789

Fonte: IBGE (2014).

Na Região Sudeste do Brasil, os produtores e empresários vêm se organizando em maior escala, formando associações de criadores para terem maior força na aquisição de insumos (menores custos de alimentos concentrados), diminuição dos custos de produção total de cordeiros, utilização intensiva de tecnologias inovadoras e maior poder de negociação com os compradores de seus produtos, como frigoríficos. No estado de São Paulo a ovinocultura é um setor emergente e com grande potencial de crescimento, devido ao grande interesse que a atividade vem despertando em produtores rurais e investidores do setor (GIANLORENÇO, 2013).

2.1.2. Carne

A ovinocultura vem passando por transformações desde a década de 1990. Desde então, o aumento do poder aquisitivo, a abertura do comércio internacional e a estabilidade monetária, trouxe um cenário favorável para o desenvolvimento desta atividade, reestruturando a cadeia produtiva, dando forças para que dispute um lugar melhor na pecuária mundial (VIANA, 2008).

Mesmo assim, o consumo médio de carne ovina no mundo ainda é muito baixo, não passando de 2 Kg/ano, principalmente quando comparado ao consumo de carne bovina, suína e de frango, que chegam a obter, 9,6 Kg, 15,8 Kg e 13,6 Kg, respectivamente. Porém, países como Mongólia, Turquemenistão e Nova Zelândia, representam os maiores consumidores desta carne, com 49 kg, 26 kg e 23 kg/per capita/ano, respectivamente (FAO, 2014). Segundo Viana (2008), o alto consumo nestes países deve-se a aspectos religiosos e tradições socioculturais, onde as populações preservam elevado consumo de carne ovina, aumentando a média.

No Brasil, o consumo médio de carne bovina, suína e de aves é de 37,9, 11,7 e 35,1 Kg/per capita/ano, enquanto que a de ovino, juntamente com a caprina, é de 0,6 (FAO, 2014). Este consumo é muito abaixo em relação ao que o Brasil pode produzir, visto que apresenta um enorme potencial de crescimento e expansão para diferentes ecossistemas, com produção de carne, leite, pele e lã. Galvão (2004) e Barbosa (2010) acreditam que a criação de ovinos é adequada ao perfil da zona rural brasileira, ou seja, áreas pequenas e baixo custo de produção, sendo uma opção viável e rentável para pequenos produtores rurais e para as unidades familiares.

A principal dificuldade do setor está no porte reduzido dos rebanhos, quase 10 vezes inferior ao de bovinos, além da estação reprodutiva limitada, que poderia ser de dois borregos anuais. Isso se reflete em uma instabilidade na oferta de animais para abate, diminuindo o interesse dos frigoríficos que buscam escalas maiores.

Assim, o baixo consumo brasileiro, está ligado à deficiência na produção de carne, onde o principal problema é a falta de frigoríficos especializados. O sistema de abate de ovinos no Brasil ainda precisa ser melhorado, devido a 70% ser realizado nas próprias unidades rurais, 20% nos abatedouros, e somente 10% em

frigoríficos especializados (GARCIA, 2004). Segundo Morais (2014), o mercado tem se apresentado promissor em todas as pesquisas realizadas e, de acordo com Simplício (2001), esses resultados foram graças a algumas mudanças nos hábitos de consumo, propaganda e aumento de oferta.

Em expansão, a ovinocultura brasileira ainda tem muito a evoluir. O aumento do consumo de carne ovina é o principal desafio a ser seguido a fim de acelerar o seu crescimento. Intervenções que visem aumentar o consumo devem estar atentas a estratégias de marketing que apresentem a carne ovina como sendo um produto seguro e de qualidade, além de ações que possibilitem as indústrias disponibilizarem uma ampla variedade de cortes para que todas as classes sociais possam ter acesso, com o intuito de ao passar dos anos, o consumidor aumente a procura por carne ovina (VIANA, 2008).

Entre 2007 e 2011, houve um crescimento na produção de carne ovina (Tabela 2), de acordo com os dados da FAO (2014). Esse crescimento nos últimos anos faz com que alguns frigoríficos especializados invistam em melhorias. A qualidade dos rebanhos também está melhorando, resultado da maior utilização da genética no setor, o que ainda é relativamente novo no Brasil (CAMAROTTO, 2011).

Tabela 2. Produção de carne e pele, no Brasil, nos anos de 2007 a 2011.

Anos	Animais Abatidos (Mil Cabeça)	Produção de Carne (Toneladas)	Produção de Pele e Couro (Toneladas)
2007	4.878	78.000	19.000
2008	4.950	79.300	19.300
2009	5.000	80.000	19.500
2010	5.150	82.400	20.100
2011	5.250	84.000	20.100

Fonte: FAO (2014)

Apesar do aumento na produção de carne, o Brasil realiza importações para abastecer o mercado consumidor, visto que a oferta de carne não atende a demanda. As importações, são de cortes com osso, congelados e resfriados, além dos desossados. A carne é destinada aos grandes centros consumidores, nas regiões Sul e Sudeste, competindo diretamente em preços com produtos locais (VIANA, 2008).

Segundo dados da FAO (2014), o Brasil vinha aumentando anualmente as importações, principalmente do Uruguai e Chile. Com maior apoio do governo e melhor expectativa frente aos produtores, o Brasil passou a aumentar o efetivo de ovinos, diminuindo as importações. A queda nas importações deve-se principalmente ao aumento na produção ovina, mas, a procura pela carne também tem aumentado, o que leva, além das importações, a queda nas exportações, onde, em 2011 foram registradas apenas nove toneladas.

Os preços pagos pela carne ovina nacional representam bem mais que o preço pago pela carne bovina nas mesmas condições. No entanto, em 2012, 63,1 % da carne ovina consumida pelos brasileiros foi importada, proveniente do Uruguai (93 %), da Argentina (3,8 %), do Chile (2,8 %), da Nova Zelândia (0,3 %) e da Austrália (0,1%), tornando a cadeia produtiva brasileira cada vez mais dependente do mercado externo (SOUZA, 2013).

O consumo de carne fresca ou resfriada, em substituição à congelada, é uma tendência atual de mercado, favorecendo o consumo de produtos internos. Assim, os rebanhos ovinos precisam ser aumentados rapidamente para diminuir as importações e cobrir as ociosidades existentes nos abatedouros e frigoríficos (MCT/CNPq/CGAPB, 2001).

Portanto, os planejamentos adequados, aliados ao manejo correto dos animais, à organização dos produtores e às pesquisas bem orientadas, poderão contribuir para o aumento do período de oferta desses animais para abate por maior número de meses do ano, atendendo a demanda crescente dos consumidores.

2.1.3. Lã

A lã, ao contrário das fibras de origem vegetal, que em determinadas regiões tem sua produção limitada por questões ambientais, em maior ou menor escala, é obtida em praticamente todas as latitudes. A temperatura tem atuação direta na qualidade da lã, onde, altas temperaturas contribuem para a congestão permanente das partes superficiais da derme, podendo as camadas mais profundas ficar com má circulação, o que tende a tornar as fibras finas e curtas, já com frio permanente, os

fenômenos são inversos tornando as fibras mais grossas e longas (SILVA SOBRINHO, 2001).

Na década de 90 o Brasil enfrentou grandes desafios, atravessando anos de decréscimo. Um dos principais fatores para o declínio da atividade estava vinculado à difusão de lã sintética, capaz de substituir com eficiência a lã produzida a partir de ovelhas. Comprova-se este fato ao observar que o rebanho ovino do Estado do Rio Grande do Sul que chegou a 11,2 milhões de animais em 1988, atualmente conta com 3,9 milhões de cabeças em seu rebanho, segundo dados do IBGE (2014). Problemas de governança da cadeia produtiva também contribuíram na crise da atividade (CHAGAS et al., 2007).

A queda na produção se deve principalmente pelo alto estoque australiano, contraído no período da crise. Assim, o valor da produção era relativamente baixo, mas nos últimos anos, ela vem retomando espaço e alcançando melhores preços. Nos anos de 2008 e 2010, o Brasil produziu praticamente a mesma quantidade de lã. No entanto, o valor da produção foi de 10 milhões a mais no ano de 2010, mostrando a melhora no preço pago pela mercadoria (FAO, 2014).

O Rio Grande do Sul, é o estado que apresenta maior produção de lã (Tabela 3), contribuindo com 91,3 %. Os três maiores estados produtores de lã são da região Sul do Brasil, onde somados, produzem 98,6 % (IBGE, 2014).

Tabela 3. Estados brasileiros produtores de lã em 2012.

Estados	Efetivo de ovinos tosquiados (cab.)	Produção de lã (t.)	Participação na produção (%)
Rio Grande do Sul	3.505.921	10.946	91,3
Paraná	275.443	602	5,0
Santa Catarina	121.912	274	2,3
Mato Grosso do Sul	63.411	104	0,9
São Paulo	23.236	60	0,5
Minas Gerais	5.629	7	0,1
Goiás	460	1	0,0
Brasil	3.996.012	11.994	100,0

Fonte: IBGE (2014).

Segundo o IBGE (2014), os 20 municípios que mais produziram lã em 2012, pertencem ao estado do Rio Grande do Sul, variando de 1.421 toneladas, em

Santana do Livramento, a 157 toneladas, no município de Aceguá. O fato de a região Sul apresentar praticamente toda produção de lã brasileira não é somente pela maior procura dos produtores, mas também pelo clima mais propício para essa cultura.

2.1.4. Leite

A produção mundial de leite ovino, que atualmente conta com quase 10 milhões de toneladas/ano (FAO, 2014), ainda é baixa, principalmente pela ausência de dados, pois grande parte da produção destina-se ao consumo familiar, não constando nas estatísticas oficiais. Além disso, a intensificação pelo aumento da produção, tem aumentado os custos, o que, nem sempre, acompanha a rentabilidade, levando os produtores a diminuir os gastos e, conseqüentemente, a produção (SILVA SOBRINHO, 2001).

A Ásia é o continente com maior produção de leite ovino, colaborando com praticamente 50% do total mundial (FAO, 2014). O continente Americano produz apenas 40.607 toneladas (Tabela 4), o que mostra o baixo investimento na pecuária leiteira.

Tabela 4. Produção mundial de leite ovino em 2011.

Continente	Produção de Leite (t)
Ásia	4.543.499
Europa	3.038.316
África	2.147.317
América	40.607
Mundo	9.769.739

Fonte: FAO (2014)

No Brasil, a produção de leite ainda é incipiente. Existem relatos de produtores rurais principalmente no Nordeste e ainda alguns dispostos a investir na atividade, porém ainda não existem dados oficiais que quantifiquem a produção deste produto no país (CHAGAS et al., 2007).

2.2. Nematódeos

2.2.1. Importância

Segundo Fortes (1993), parasitismo é a associação unilateral, íntima, lenta, direta e estreita entre hospedeiro e parasito. Esta associação é de natureza nutritiva, pois o parasito retira do hospedeiro o material que necessita para sobreviver, caracterizando sua ação espoliadora sobre o mesmo. Dessa forma, o parasito interfere na capacidade de sobrevivência e na taxa de crescimento do hospedeiro. Todavia, o parasitismo não é sinônimo de doença, pois os animais parasitados de um rebanho podem se encontrar em boas condições de saúde. Isto decorre do fato dos hospedeiros terem mecanismos imunológicos que possibilitam, na maioria das vezes, manter a população de endoparasitos sob controle (AMARANTE, 2014). Fatores como idade, estado nutricional e fisiológico do animal, genética, condições climáticas, taxa de lotação, manejo do rebanho, entre outros, influenciam o nível de infecção parasitária dos animais.

O trato gastrintestinal dos ovinos é parasitado por várias espécies de helmintos e de protozoários. Em condições naturais, antes da domesticação, o equilíbrio parasito/hospedeiro permitia a tolerância dos animais a esses parasitas. Com o passar do tempo, e conseqüente aumento de animais por área, houve um desequilíbrio em favor dos parasitos, tornando-os o principal problema sanitário do rebanho. Dentre as parasitoses, as nematodioses são responsáveis pelos maiores prejuízos, comprometendo o desempenho dos animais. Em geral, reduz o ganho de peso e a capacidade de reprodução, assim como a produção de leite, a qualidade da lã e do couro. A infecção é geralmente de natureza mista, e, juntamente com a sanidade e manejo nutricional inadequados, culmina em consideráveis perdas econômicas (CENCI et al., 2007).

Essas perdas são determinadas não somente pelos efeitos agudos da doença, que, em muitos casos, resultam em morte do animal afetado, mas, principalmente, pelos custos monetários para o controle da verminose, incluindo o valor da aquisição do produto anti-helmíntico comercial e da mão-de-obra para a sua aplicação.

Em algumas regiões do Brasil, os ovinos são criados em áreas reduzidas e com grande número de animais por piquetes, criação denominada semi-intensiva ou intensiva. Quanto maior o número de animais criados em áreas reduzidas, ocorre aumento da contaminação ambiental com os estádios de vida livre dos parasitas. Este fato contribui para que o índice de larvas nas pastagens seja uma fonte de infecção constante (SOCCOL, 1999; AMARANTE et al., 2004).

De modo geral, os ovinos são mais sensíveis do que os outros animais de produção. Os indivíduos mais sensíveis a estas moléstias são os animais jovens, ovelhas parturientes e animais subnutridos (SMITH, 1993).

O fato dos ovinos serem tão sensíveis às parasitoses é que, juntamente com os caprinos, surgiram em regiões desérticas da Ásia Central e foram as primeiras espécies a serem domesticadas pelo homem. Nesta época, viviam em ambiente desfavorável aos parasitos, devido a menor concentração animal/área, portanto menos expostos aos helmintos e isto determinou que não desenvolvessem resposta imunitária. Outro fator a ser observado, é que na natureza, esses animais apresentavam comportamento migratório de pastoreio e dificilmente permaneciam no mesmo local. Tal fato mudou completamente quando a criação passou a ser mais intensiva, onde os animais passaram a pastar nos mesmos locais, favorecendo assim, as parasitoses (SOTOMAIOR et al., 2009).

2.2.2. Epidemiologia e biologia

Entre os helmintos que infectam pequenos ruminantes, estão os chamados tricostrongilídeos (*Trichostrongylidae*), que compreende as espécies dos gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Nematodirus* e *Cooperia* (FORTES, 1997), sendo os nematódeos mais importantes que interferem na produção ovina.

Estes helmintos são pequenos e frequentemente capilariformes, com os ciclos evolutivos bastante semelhantes entre si, podendo ser dividido em fase pré-parasitária, com larvas de vida livre no ambiente, e parasitária, que acontece no interior do hospedeiro (SOTOMAIOR et al., 2009; BOWMAN, 2010).

O ciclo inicia-se com a eliminação dos ovos nas fezes, cujas larvas eclodem, evoluindo em três estádios (L₁, L₂ e L₃). Os dois primeiros são formados por larvas

rabbitóides, as quais permanecem nos excrementos, alimentando-se de microorganismos. Já as larvas de terceiro estágio (L₃), são do tipo filarióide, sendo a única fase infectante, onde se deslocam até as pastagens com auxílio das chuvas. Uma vez ingeridas pelo hospedeiro, passam à fase parasitária, desenvolvendo-se para adulta, completando o ciclo.

A evolução do ovo até L₃ pode demorar de cinco a sete dias em condições ideais (temperatura de 18 a 30° C e umidade acima de 70%). Em temperatura ou umidade desfavorável, este tempo pode se estender em até 30 dias. O tempo de sobrevivência da L₃ na pastagem depende das condições do meio ambiente, em que, quando a umidade é alta (maior que 85%), até 40% das larvas podem ficar viáveis por até 100 dias. No entanto, se a umidade é baixa (igual ou menor que 35 %), mais de 60% das larvas morrem em menos de um mês. O sombreamento também é um fator importante, pois preserva as condições favoráveis para as larvas. Estes fatores são regidos pelo tipo de vegetação. As variedades de pastagens de forma mais compacta que favorecem um ecossistema de proteção às larvas, mantendo o fator umidade, protegendo as larvas das intempéries climáticas. O período desde a ingestão da larva até o início da eliminação dos ovos nas fezes pode demorar de 18 a 28 dias. Outros fatores ainda podem interferir no período do ciclo (SOTOMAIOR et al., 2009).

O parasitismo gastrointestinal é um problema enfrentado por produtores de todo o mundo. Os principais agentes causadores da verminose nas condições brasileiras de criação de ovinos para região sudeste, se restringe ao *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* (AMARANTE et al., 2004).

Várias outras espécies de nematódeos podem causar problemas clínicos ou de produção em rebanhos de pequenos ruminantes. Segundo Gjerde (2011), na Noruega, *Nematodirus battus* se espalhou para muitas regiões do país, depois de ter sido encontrado em Rogaland County (região do litoral) do Reino Unido no final de 1950 (HELLE, 1969). No entanto, a distribuição geográfica exata deste parasita é ainda desconhecida.

Segundo Ramos et al. (2004), 100% dos ovinos (206) apresentavam-se parasitados por *Ostertagia ostertagi*, em seu levantamento epidemiológico no estado do Rio Grande do Sul. Já em um estudo realizado por Buzzulini et al. (2007), no

estado de São Paulo, analisando as espécies encontradas no grupo controle, pode ser considerado que a prevalência deste gênero/espécie é baixa ou ausente. Isso mostra que devido às diferenças de manejo, áreas geográficas e climáticas, uma marcada variação na população de helmintos nesta espécie de animal é de se esperar (DOMKE et al., 2011; WALLER et al., 2004).

Vasconcelos et al. (1985), relataram em seu estudo, em Araçatuba, estado de São Paulo, a maior prevalência de *Haemonchus contortus*, seguido pelo *Trichostrongylus colubriformis*. Ainda esses autores encontraram nas necropsias dos ovinos, criados a pasto, *Cooperia curticei*, *Oesophagostomum columbianum*, *Cooperia punctata*, *Strongyloide papillosus*, *Cooperia pectinata*, *Trichostrongylus axei*, *Bunostomum trigonocephalum* e *Trichuris ovis*. Em outra região, Ramos et al. (2004), descreveram 13 espécies de helmintos em ovinos do estado de Santa Catarina, sendo: *Haemonchus contortus* (100%); *Teladorsagia circumcincta* (100%); *Ostertagia ostertagi* (100%); *Trichostrongylus colubriformis* (100%); *Nematodirus spathiger* (100%); *Oesophagostomum venulosum* (100%); *Trichuris ovis* (100%); *Trichostrongylus axei* (98,7%); *Cooperia punctata* (69,1%); *Cooperia pectinata* (18,4%); *Cooperia curticei* (6,9%); *Cooperia oncophora* (4,8%); *Cooperia spatulata* (0,8%). Esses resultados mostram uma variação na ocorrência das espécies helmínticas em cada região de estudo.

2.2.3. Efeitos patogênicos e sinais clínicos das principais nematodioses em ovinos

De acordo com Coop e Angus (1981), ovinos mantidos em condição de pastejo estão expostos aos helmintos e dependendo do grau de infecção, poderão sofrer prejuízos no seu potencial produtivo. Dos efeitos decorrentes do parasitismo, talvez os mais graves sejam a anemia, a redução no ganho de peso e a mortalidade, pois estes podem causar prejuízos sérios aos ovinocultores.

De acordo com Amarante (1995), os gêneros de helmintos de maior ocorrência, no Estado de São Paulo, são *Haemonchus* spp, *Trichostrongylus* spp, *Cooperia* spp, *Oesophagostomum* spp e *Strongyloides* spp. Sendo os endoparasitos

da família Trichostrongylidae os de maior importância e patogenicidade nas infecções de ovinos.

O *Haemonchus contortus* é considerado o principal parasito de ovinos, responsável pela diminuição da produtividade e elevada mortalidade dos animais, particularmente dos jovens (AROSEMEN et al., 1999). A elevada prevalência, associada à grande patogenicidade, faz dela a principal espécie endoparasita de ovinos no Brasil (AMARANTE et al., 2004). Rowe (1988) afirma que esta espécie destaca-se como a de maior importância econômica nas áreas de criação de ovinos no mundo. Segundo Urquhart et al (1998) e Rowe (1988), as fases larvais (L₄) e adultas ingerem sangue da mucosa do abomaso, causando anemia hemorrágica aguda. Os adultos desta espécie, além de se alimentarem de sangue, inoculam substância anticoagulante que provoca hemorragia, gastrites e erosão na mucosa do abomaso, com conseqüente anemia (FORTES, 1993). Os animais portadores de carga parasitária elevada, além da anemia, podem apresentar edemas (submandibular, hidrotórax e ascite), caquexia, prostração e letargia, o que leva a uma elevada mortalidade (AMARANTE et al., 2004; URQUHART et al., 1998).

Na hemoncose aguda, a anemia é caracterizada pela diminuição do volume globular. Em geral, o hematócrito se estabiliza, em um nível baixo, em decorrência da eritropoiese, que aumenta para compensar as perdas. Continuando a perda de ferro e proteína no trato gastrointestinal, juntamente da crescente inapetência, a medula se esgota, diminuindo ainda mais o hematócrito, antes que ocorra a morte.

Já os *Trichostrongylus* intestinais, segundo em ordem de importância para as condições brasileiras, está presente em praticamente todas as criações de ovinos. São parasitos do intestino delgado, que lesam a mucosa ao penetrarem entre as glândulas epiteliais (L₃), formando túneis. Quando os túneis subepiteliais se rompem e liberam os vermes jovens, desencadeiam hemorragia e edema consideráveis, provocando exsudação de proteínas plasmáticas para o lúmen intestinal. Macroscopicamente muitas dessas áreas parecem normais, mas, onde os parasitos se agrupam numa pequena área, é evidente a erosão da superfície mucosa. Nas infecções maciças, ocorre diarreia, que, juntamente com perda de proteínas, resulta em redução de peso, podendo haver também diminuição de cálcio e fósforo (URQUHART et al., 1998). Dessa forma, em infecções com grande número de

parasitas, os animais podem apresentar anorexia, diarreia e edema submandibular (REINECK, 1983).

O gênero *Ostertagia*, compõe um grupo de parasitas de distribuição mundial, frequentes em regiões de clima temperado ou subtropical com chuvas no inverno (URQUHART, 1998). No Brasil, estão presentes na região Sul. Diferentemente dos *Trichostrongylus* spp, estes penetram nas glândulas gástricas e não entre elas, causando redução das mesmas, as quais são responsáveis pela produção do suco gástrico proteolítico fortemente ácido. Assim, as células parietais, que produzem ácido clorídrico, são substituídas por células não secretoras de ácido. Inicialmente, estas alterações ocorrem nas glândulas parasitadas, mas com a distensão e o desenvolvimento do parasito, tais alterações se espalham para as glândulas adjacentes não parasitadas, resultando em uma espessa mucosa gástrica, sendo observado macroscopicamente um nódulo saliente com um orifício central visível. Em infecções maciças, primeiramente acontece uma redução na acidez do fluido abomasal, com pH elevando-se de dois a sete, resultando na incapacidade de ativar pepsinogênio em pepsina e, portanto, desnaturar proteínas. Em segundo lugar, há um aumento da permeabilidade do epitélio abomasal a certas macromoléculas, como o pepsinogênio, que apresenta níveis elevados na circulação devido ao extravasamento e as proteínas plasmáticas, que se perdem na luz abomasal. Essas alterações culminam em hipoalbuminemia.

Os ovinos também são parasitados por espécies do gênero *Cooperia* que causam lesões semelhantes às produzidas pelo *Trichostrongylus* intestinais, porém as mais evidentes se encontram no duodeno. Isoladamente, estes parasitos não são responsáveis por quadros de anemia.

Strongyloides papillosus, parasito comum do intestino delgado de animais jovens, também merece atenção. O ciclo evolutivo desta espécie difere dos demais nematódeos, pois constitui a transição entre o ciclo de vida livre e o de vida parasitária. Sua transmissão aos hospedeiros ocorre principalmente pela penetração ativa da larva infectante na pele, ingestão de pastagens contaminadas, também pode acontecer infecção pela via transplacentária e em suínos e equinos, pela via galactogênica, ou seja, ingestão de larvas no colostro/leite, além da.

Já no intestino grosso dos ovinos, a espécie mais patogênica encontrada é o *Oesophagostomum columbianum*. As larvas desta espécie penetram nas paredes do tubo intestinal provocando reações teciduais com conseqüente formação de nódulos. Estes nódulos podem acarretar invaginação e estenose das alças intestinais, assim como atonia devido à rigidez das paredes do intestino. Algumas larvas, após penetrarem na parede intestinal, caem na corrente sanguínea e são levadas para vários órgãos causando nódulos no fígado, pulmões, linfonodos mesentéricos e outros (FREITAS, 1976). Os adultos são menos patogênicos e não são hematófagos, alimentando-se da camada superficial da mucosa e do conteúdo intestinal.

Mas, de acordo com Amarante et al. (2004), as infecções, na maioria das vezes, são mistas, podendo os ovinos serem parasitados por outros gêneros/espécies, além dos parasitos supracitados.

Sendo assim, o parasitismo por helmintos gastrintestinais inibi a absorção de nutrientes, desencadeando diversos problemas fisiológicos. O principal efeito observado é a anemia, que, em grego, significa privação de sangue, ocorrendo quando a concentração de hemoglobina sanguínea encontra-se abaixo dos níveis considerados normais para determinada espécie. Funcionalmente, a anemia pode ser definida como a queda na capacidade sanguínea de transporte do oxigênio (SMITH, 1993). Apesar de ter sintomas e sinais próprios, a anemia não é uma doença e sim uma síndrome decorrente de muitas causas, incluindo as infecções parasitárias. Devido ao intenso hematofagismo e a secreção de substâncias anticoagulantes promovida por algumas espécies parasitárias, grande volume de sangue pode ser perdido e com ele o ferro, podendo resultar em anemia por deficiência deste mineral. Nas infecções por *Haemonchus*, a perda de sangue é provavelmente a causa da morte na doença aguda, porém a deficiência de ferro pode tornar-se o fator limitante em formas menos agudas (THOMSON, 1983).

Um dos métodos mais utilizados para o diagnóstico da anemia é a técnica do microhematócrito. Esta técnica indica a porcentagem de eritrócitos em relação ao volume sanguíneo total, ou seja, o hematócrito. Segundo Diffay et al. (2005) os valores fisiológicos normais de hematócrito para a espécie ovina variam de 27 a 45%.

Bahrathan et al. (1996), trabalhando com cordeiros de três meses de idade, observaram valores de hematócrito entre 10 e 12% e elevada contagem de OPG. Neste experimento houve óbito de animais que apresentavam sinais clínicos de anemia, caracterizada por palidez das mucosas, redução na tolerância ao exercício e depressão.

Kawano et al. (2001) ao avaliarem o efeito do tratamento com anti-helmíntico sobre os parâmetros hematológicos em cordeiros naturalmente infectados por parasitos gastrintestinais, constataram redução nos valores de hematócrito e de hemoglobina no período em que houve pico nas contagens de OPG. Segundo Freitas (1976), em casos graves de infecção, a contagem de eritrócitos reduz de 10 milhões para 2,5 milhões/mL de sangue, e o teor de hemoglobina de 60 para 10%.

Bricarello et al. (2002) avaliaram a resposta de cordeiros das raças Corriedale e Crioula Lanada frente a infecção primária artificial por *Haemonchus contortus*. Os valores de volume globular, proteínas séricas totais e albumina nos animais infectados das duas raças foram menores do que os dos animais controle. Não foram detectadas diferenças ($P > 0,05$) entre as raças quanto à sensibilidade e/ou resistência à infecção por *H. contortus*. Gennari et al. (1991) encontraram redução nos valores de volume globular e no ganho de peso em bovinos infectados por *Haemonchus placei*. Por estes relatos e resultados evidencia-se a inter-relação parasitismo x anemia x morbidade e/ou mortalidade.

Outro aspecto importante está relacionado à interferência do parasitismo na nutrição do hospedeiro. Segundo Andrews et al. (1944), ovinos com parasitismo gastrintestinal, não utilizam o alimento adequadamente, e aqueles intensamente parasitados apresentam baixos coeficientes de digestibilidade e absorção de diversos nutrientes indispensáveis ao metabolismo, ocorrendo redução na produtividade dos animais. Ainda são poucos os trabalhos que avaliam a influência dos parasitos na absorção dos microminerais, entretanto, Ortolani et al. (1993), observaram redução de 45 e 50%, respectivamente, nos níveis hepáticos e plasmáticos de cobre em cordeiros infectados por *Haemonchus contortus*. Com a redução de cobre absorvido, ocorre comprometimento dos processos hematológicos.

Uma das características produtivas mais afetadas pela ação dos parasitos é o peso dos animais, importante fator para o produtor, pois como o frigorífico paga pelo peso corporal, quanto mais rápido o ganho, maior o retorno financeiro (MONTEIRO, 1998). Bricarello et al. (2002) não encontraram diferenças ($P > 0,05$) no ganho de peso de cordeiros experimentalmente infectados e não infectados por *H. contortus*. Já Kawano et al. (2001), ao trabalharem com cordeiros naturalmente infectados, registraram que os animais tratados com anti-helmíntico apresentaram peso 20% superior aos do grupo controle.

2.2.4. Controle

2.2.4.1 Controle nos animais

Como alternativa, alguns métodos estão sendo amplamente estudados por diversos grupos de pesquisa a fim de se evitar as nematodioses ou sua propagação. Destacam-se o pastoreio alternado entre ovinos e bovinos, no qual se sugere a utilização de bovinos com mais de dois anos de idade, administração de anti-helmínticos nas doses corretas, utilização dos grupos de anti-helmínticos em esquema de rodízio anual, avaliação periódica da presença de nematoides resistentes por meio de OPG, melhoramento genético do rebanho, controle biológico com a utilização de fungos nematófagos, utilização de homeopatia e de fitoterapia (AMARANTE, 2011).

Segundo Soccol (1999), outra alternativa para o controle da verminose ovina seria a seleção de animais geneticamente resistentes aos parasitas gastrintestinais.

Sotomaior et al. (2009) descrevem que, em muitos casos, principalmente quando sob baixas infecções, algumas práticas de manejo são suficientes para controlar as verminoses. Alimentação e condições sanitárias adequadas são indispensáveis, reduzindo ou prevenindo o aparecimento destes parasitos. Dividir os animais em categorias e separar os resistentes dos sensíveis são práticas simples que trazem ótimos benefícios ao produtor.

Os animais podem apresentar ou adquirir resistência contra os nematódeos. A idade é mais evidente em bovinos, mas, pode acontecer também nos ovinos. Ainda, pode ser observado animais mais resistentes do que outros, dentro de uma mesma raça, passando essa característica para seus descendentes, sendo usado principalmente na Austrália e Nova Zelândia. Após a população inicial de *strongilídeos*, os ovinos podem adquirir imunidade contra novas infecções ou até desempenhar autocura (BOWMAN, 2010).

Mesmo assim, há cerca de 50 anos que o controle destes parasitas baseia-se, em uso de anti-helmínticos (WILLIAMS, 1997). No entanto, existem vários fatores que destacam a necessidade de desenvolver métodos alternativos no controle da nematodiose gastrintestinal. Estes incluem a resistência anti-helmíntica generalizada no seio das populações de helmintos (JACKSON e COOP, 2000) e a permanente preocupação dos consumidores para resíduos de drogas em produtos de origem animal (WALLER, 1999).

Os anti-helmínticos têm sido utilizados, visando reduzir os níveis de infecção dos animais (CHARLES, 1989). Mas segundo Chagas (2009), por volta de 1950, as estratégias de controle sanitário animal indicavam a utilização de produtos químicos apenas como medida preventiva. De acordo com Soccol et al. (1996), até o final da década de 90, a forma utilizada por técnicos e criadores paranaenses para o controle da verminose era basicamente a aplicação sistemática quinzenal (desverminação supressiva de 15 em 15 dias) ou mensal (desverminação múltipla, de 30 em 30 dias) de anti-helmínticos sintéticos.

Os anti-helmínticos podem ser de amplo espectro, ou seja, que têm ação sobre várias espécies de parasitas, ou de ação específica (curto espectro) que agem sobre um número menor de espécies (SOTOMAIOR et al., 2009). No mercado existe um grande número de vermífugos à disposição do criador, pertencentes a diferentes grupos químicos, que são: benzimidazóis, imidotiazóis, avermectinas, milbemicinas, pirimidinas, organofosforados e salicilamidas.

Existem características do anti-hemíntico que são inerentes ao princípio ativo e ao veículo que compõe a formulação comercial. Desta forma, um mesmo princípio ativo pode ser apresentado da forma oral ou injetável, bem como apresentar diferentes períodos de carência para a carne ou leite. Por isso, é conveniente

consultar os períodos de carência diretamente na bula do medicamento utilizado. Outro cuidado que se deve ter é prestar atenção ao nome do princípio ativo, não ao nome comercial do anti-helmínticos. Para um mesmo princípio ativo, podem existir dezenas de produtos comerciais. Portanto, a escolha do anti-helmínticos deve ser orientada por um profissional qualificado (SOTOMAIOR et al., 2009).

Atualmente o uso de insumos químicos e os processos de produção não naturais na agricultura estão sendo cada vez mais questionados e se tornaram uma preocupação dos consumidores. Sabe-se que os antiparasitários deixam níveis consideráveis de resíduos na carne, no leite e no meio ambiente e isso interfere na saúde humana (PADILHA et al., 2000). Devido ao risco de resíduos nos produtos alimentícios e no ambiente, percebe-se uma tendência crescente de uma agricultura orgânica e sustentável.

Neste sentido, alguns efeitos negativos para a saúde com o uso de tratamentos convencionais já foram comprovados. Segundo Gracey, Collins e Huey (1999), efeitos teratogênicos foram observados em ovelhas tratadas com parabendazole durante a gestação, resultando em defeitos congênitos no esqueleto dos neonatos. O levamisol também foi associado a um variado número de efeitos indesejáveis em animais de produção.

Por outro lado, inúmeros relatos foram feitos sobre alternativas de baixo custo e menos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, baseadas na redução ou mesmo na exclusão desses tratamentos químicos no controle parasitário (SILVA, 2007).

A fim de contribuir com práticas alternativas para o controle de nematoides gastrintestinais em pequenos ruminantes, vários pesquisadores, em diversos países, tem se empenhado em testar plantas usadas na medicina popular para avaliação da eficácia e segurança das mesmas (NERY et al., 2009). A fitoterapia no controle de verminoses é uma alternativa que poderá reduzir o uso de anti-helmínticos, o que pode significar maior lucro além de prolongar a vida útil dos produtos químicos disponíveis. Muitas plantas são tradicionalmente conhecidas por suas atividades anti-helmínticas, no entanto, seu uso requer verificação científica para comprovação de sua eficácia (SILVA, 2007; VIEIRA et al., 1999).

No final do século passado, vários autores como Balbach (1974), Balandrin e Klocke (1985) e Balandrin et al. (1985) realizaram estudos científicos buscando a validação laboratorial da ação de plantas reconhecidas, popularmente, como medicinais. A validação científica dos fitoterápicos é uma etapa inicial obrigatória para a utilização correta de plantas medicinais ou de seus compostos ativos. Os testes *in vitro* permitem uma avaliação da existência de propriedades anti-helmínticas nos extratos vegetais, constituindo, desta maneira, uma etapa preliminar à caracterização dos possíveis compostos ativos presentes nos vegetais, possibilitando a criação de novas alternativas para o controle das parasitoses (COSTA et al., 2002).

Nos EUA, Ketzis et al. (2002), obtiveram eficácia igual ao tiabendazole, que foi de 100%, trabalhando com óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* (Erva-de-santa-maria), promovendo a inibição da eclosão dos ovos de *H. contortus*. Na Nigéria, extratos etanólico e aquoso de *Spondias mombin* (Cajazeiro) (ADEMOLA, FAGBEMI e IDOWU, 2005) e *Spigelia anthelmia* (erva-lombrigueira) (ADEMOLA, FAGBEMI e IDOWU, 2007) foram eficazes na redução de até 65 % do OPG (ovos por grama de fezes) de ovinos.

O Brasil possui uma “farmacopeia popular” muito diversificada, baseada em plantas medicinais. Isto se deve à uma miscigenação cultural que envolve africanos, europeus e indígenas, e à introdução de espécies exóticas pelos colonizadores, imigrantes e escravos (MARTINS et al., 2003). Em um levantamento realizado por Krychak-Furtado (2006), no Brasil, 106 espécies foram citadas com ação anti-helmínticas, entretanto menos de 17 % tiveram suas eficácias comprovadas. Das espécies identificadas, somente 17,9 % eram indicadas para tratamento de nematoides em ruminantes. Este fato mostra que, apesar de muitas plantas já terem sido descritas com este potencial, poucas foram avaliadas cientificamente.

Nery, Duarte e Martins (2009), relataram 15 plantas que apresentaram eficácia acima de 95 % para inibição do desenvolvimento de tricostrongilídeos. As plantas que revelaram resultados mais promissores foram: *Aster lanceolatus* (margarida-de-são-miguel), *Croton zehntneri* (canelinha), *Cymbopogon citratus* (capim-limão), *Dicksonia sellowiana* (xaxim), *Digitaria insularis* (capim-amargoso), *Genipa americana* (jenipapeiro), *Lippia sidoides* (alecrim-pimenta), *Mangifera indica*

(mangueira), *Melia azedarach* (amargoseira), *Ocimum gratissimum* (manjeriçã), *Petiveria alliacea* (guiné), *Pterocaulon interruptum*, *Oryza latifolia* (arroz selvagem), *Spigelia anthelmia* (erva-lombrigueira) e *Trichilia pallida* (baga-de-morcego).

Devido à grande importância patológica dos tricostrongilídeos na produção pecuária, associada ao alto custo de tratamento e ao poder de resistência aos produtos químicos existentes, principalmente do *Haemonchus* spp, assim como da possibilidade de gerar resíduos contaminantes na carne ou no meio ambiente, acredita-se ser possível e necessário buscar alternativas para seu controle. A utilização de plantas com propriedades anti-helmínticas *in vitro* parece ser uma alternativa eficaz, tanto do ponto de vista do controle parasitário quanto pelo seu baixo impacto ambiental. Pesquisas que evidenciem o sucesso destes princípios ainda devem ser realizados *in vivo*, para que possam ser utilizados rotineiramente como forma de controle dos nematódeos.

2.2.4.2 Controle nas pastagens

Tentativas de minimizar o problema parasitário estão sendo conduzidas através do controle nas pastagens, em práticas como a rotação de piquetes, uso de diferentes espécies animais no mesmo piquete, cultivo de plantas menos propícias ao desenvolvimento das fases jovens dos parasitas, horários de pastoreio, entre muitas outras técnicas.

De acordo com Sotomaior et al. (2009), existem várias práticas de manejo a fim de reduzir a contaminação por nematódeos nas pastagens, como: diminuir a lotação de animais nos pastos, principalmente em piquetes mais úmidos, o que diminui a contaminação das pastagens; utilizar pastoreio alternado com bovinos ou equinos adultos, sabendo que além destes serem mais resistentes, algumas espécies parasitas de ovinos, não se desenvolvem em outros animais; separação em categorias, dividindo as mais sensíveis (fêmeas em lactação e desmamados) das resistentes, facilitando também o manejo; escolher forrageiras que possam ser manejadas em pastejo alto, acima de 15 cm aproximadamente, pois as larvas se deslocam apenas 5 cm do solo, o que impede a ingestão pelos ovinos; para o processo de fenação ou silagem, reservar os piquetes mais contaminados; formar

pastagens anuais e realizar consórcio dos piquetes com alguma agricultura, permitindo uma descontaminação da pastagem; quando utilizar o esterco para adubação, é importante realizar o tratamento deste, para evitar contaminação da pastagem.

O emprego de técnicas que visem o controle nas pastagens, aliado ao manejo dos animais, fazem com que tenha uma menor contaminação dos piquetes, além de um pasto de melhor qualidade. Esse manejo leva a uma melhor nutrição dos ovinos e conseqüentemente, animais com maior resistência às nematodioses, acarretando em menor utilização dos antiparasitários e maior sucesso no controle estratégico.

2.2.5. Resistência

A produção de ovinos no Brasil, bem como em outros países, é prejudicada pela intensa ocorrência de populações resistentes de nematoides gastrointestinais aos produtos anti-helmínticos convencionais. Um dos primeiros relatos brasileiros de resistência de *H. contortus* ao benzimidazol ocorreu no Rio Grande do Sul, em 1967 (SANTOS e GONÇALVES, 1967). Esse fato se deu principalmente, devido ao uso indiscriminado desses produtos e ao manejo inadequado dos rebanhos (MELO e BEVILAQUA, 2005).

Outro fator que contribui para o agravamento da resistência é o fato de que, em virtude do alto custo dos produtos anti-helmínticos convencionais, a maioria dos produtores não promove o tratamento adequado dos seus rebanhos, usando subdosagens ou periodicidade inadequada, o que conseqüentemente, leva ao desenvolvimento da resistência por parte dos parasitas (VIEIRA et al., 1999).

No Estado do Paraná, existem registros de populações resistentes aos produtos químicos ivermectinas e netobimin (VIEIRA et al., 1992). Soccol et al. (1996) e Souza (1997) analisando propriedades nas diferentes regiões do Estado do Paraná, detectaram resistência na maioria das regiões e, mais importante ainda, demonstraram existir resistência dos parasitas aos vários grupos de anti-helmínticos, até mesmo àqueles de última geração. Segundo os autores citados, esta resistência chega ao ponto alarmante de, em algumas propriedades, não existir anti-hemínticos

capaz de combater os parasitos. Segundo Molento (2009), a resistência parasitária é o fenômeno em que uma droga que apresentava redução da carga parasitária (OPG) acima de 99 %, passa a ter eficácia inferior à 80 % para dado organismo após certo período de tempo.

A maioria dos produtores não adota o programa estratégico de controle de parasitas recomendado, e tampouco realiza de forma racional, a alternância dos grupos químicos dos anti-helmínticos utilizados. Esse problema ocorre devido à falta de conhecimento básico no que se refere à biologia e à epidemiologia dos endoparasitas, e também aos custos elevados dos insumos químicos.

Na maioria das vezes, os tratamentos anti-helmínticos são realizados sem base técnica. Com isso, selecionam-se rapidamente nematoides resistentes às drogas disponíveis no mercado (SILVA, 2007), mas, segundo Gilleard (2013), os helmintos podem sofrer mutação genética e não seleção de resistentes. De qualquer forma, isso determina a necessidade da renovação do estoque de anti-helmínticos. Porém, a disponibilidade de novos produtos ainda é restrita. Outros fatores também influenciam na resistência, idade dos animais afetados e o estado nutricional em que esses animais se encontram.

Segundo Cezar (2000), levantamentos realizados no Brasil demonstraram que apenas 30 % dos produtores utilizam os tratamentos antiparasitários de acordo com as recomendações. Como resultado de uma superutilização, o controle químico das parasitoses está à beira do colapso, trazendo como consequência grande quantidade de carrapatos e helmintos resistentes à maioria das drogas (LOPES et al., 2014).

Algumas alternativas para identificar a resistência dos nematódeos podem ser empregadas, visando um melhor controle ou mesmo como parte do controle estratégico. O método McMASTER é uma técnica simples e de baixo custo, podendo ser facilmente adotadas para o diagnóstico precoce da resistência. O rápido desenvolvimento das tecnologias moleculares permitiu avanços consideráveis na investigação da resistência anti-helmíntica, como descrito por Samson-Himmelstjerna (2006). Este autor descreve métodos moleculares aplicados ao diagnóstico da resistência aos Benzimidazóis, sendo necessário estudos que promovam o diagnóstico da resistência para as lactonas macrocíclicas.

3. OBJETIVOS

Caracterizar a prevalência de nematódeos em ovinos oriundos de municípios próximos a Jaboticabal, Estado de São Paulo, por meio da quantificação e identificação de acordo com o gênero e espécies, presentes nos diferentes segmentos gastrintestinais de ovinos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Comissão de ética no uso de animais

O projeto foi submetido e aprovado (Protocolo nº 028304/13), pela comissão de ética no uso de animais, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Câmpus de Jaboticabal-SP, estando de acordo com os princípios éticos na experimentação animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA).

4.2. Local do experimento

A pesquisa foi realizada entre os meses de dezembro de 2013 a fevereiro 2014, período em que se concentram os abates de ovinos nas microrregiões próximas a Jaboticabal/SP (aproximadamente 350km da capital do Estado), nos seguintes municípios: Jaboticabal, Bebedouro, Matão, Viradouro, Pitangueiras, Ribeirão Preto e Pindorama.

Após a colheita das amostras, todo o material era conduzido ao “Centro de Pesquisas em Sanidade Animal” (CPPAR/FCAV/UNESP - Jaboticabal, SP), local de concentração e realização da parte laboratorial do estudo (colheita dos parasitos, classificação genérica e específica).

4.3. Seleção dos animais

Foram utilizados neste estudo, 66 ovinos, machos e fêmeas, mestiços (lanados e deslanados), com idade entre quatro e 36 meses, criados em regime extensivo, naturalmente infectados por helmintos, sem contato prévio com outras espécies de animais (bovino, caprino ou equino).

Apenas animais não tratados com qualquer anti-helmíntico nos 60 dias que antecederam esta pesquisa, e aqueles que apresentavam no momento, contagens de ovos (estrongilídeos) por grama de fezes (GORDON e WHITLOCK, 1939) superiores a 800, foram selecionados.

4.4. Necropsias parasitológicas

Todos os animais utilizados no estudo eram de origem comercial. Desta forma, foi colhido somente o trato digestório, não havendo interferência no método de abate dos animais, sendo respeitado o protocolo utilizado em cada propriedade. As notificações foram obtidas por meio de prévio contato ou telefônico com as respectivas propriedades.

Para necropsia parasitológica, seguiram-se os métodos descritos por Costa (2012), pelos quais, após eutanásia do animal, o trato gastrintestinal foi removido na sua totalidade e os vários segmentos (abomaso, intestino delgado e intestino grosso), foram isolados e amarrados separadamente por meio de ligadura dupla.

Após colheita do trato gastrintestinal, foi transportado em caixas térmicas, contendo gelo, para o CPPAR, onde foi realizada a parte laboratorial do estudo.

No CPPAR, os segmentos foram separados entre as ligaduras e a abertura de cada porção realizada separadamente em baldes individualizados. Foi recolhido o conteúdo total de cada segmento, após a mucosa ser lavada com água, de forma a remover os parasitos livres. Este conteúdo total foi lavado em uma peneira de malha adequada (tamis - Tyler 48, abertura 0,297mm), para retirada de partículas finas que podem ser confundidas com helmintos. O conteúdo retido na peneira, parte sólida, foi armazenado em potes identificados e em seguida adicionado formalina 10%, aquecida a 80°C, para preservação e ereção dos parasitos.

A mucosa do abomaso, de cada animal, foi submetida a digestão com solução de pepsina clorídrica previamente aquecida a aproximadamente 37°C, por período de seis horas (WOOD et al., 1995).

Durante a necropsia, na propriedade, todos os pulmões e fígados também foram dissecados e inspecionados visualmente, com o objetivo de determinar a

presença de helmintos (adultos e larvas) possivelmente presentes nestes órgãos (WOOD et al., 1995). Caso fosse encontrado qualquer alteração ou identificado parasitos nestes órgãos, o mesmo seria transportado juntamente com o material gastrointestinal até o CPPAR, para quantificação e identificação.

Para estimativa da carga parasitária, retirou-se uma alíquota de 10% (pós-homogeneização) de cada conteúdo (abomaso, intestinos delgado e grosso), com exceção da digestão do abomaso que foi avaliado em sua totalidade.

4.5. Quantificação e classificação genérica

Os helmintos foram colhidos e quantificados em estéreomicroscópio (lupa). Posteriormente foi realizado classificação genérica com o auxílio de microscópio de luz, seguindo os critérios taxonômicos descritos por Ueno e Gonçalves (1998) e Costa (2012).

4.6. Classificação por espécies

Para a classificação específica, utilizou-se um microscópio de luz (ampliação de 100-400 x), de acordo com as descrições de Ueno e Gonçalves (1998) e Costa (2012).

5. RESULTADOS

Nos 66 ovinos necropsiados, foram encontrados sete gêneros de helmintos, os quais apresentaram os respectivos percentuais e médias de infecção: *Haemonchus* sp, 100% (2.964,48), *Trichostrongylus* spp, 90,91% (3.076,08), *Cooperia* spp, 62,12% (364,36), *Oesophagostomum* spp, 48,48% (36,00), *Strongyloides* sp, 21,21%, (83,09), *Trichuris* spp, 10,61% (0,67) e *Capillaria* spp, 4,55% (0,09), como descritos na Tabela 5.

Tabela 5. Percentual de ovinos infectados e amplitude de variação de gêneros de helmintos em ovinos de municípios do Estado de São Paulo.

Gênero	Número de ovinos parasitados	Percentual de infecção (%)	Média de helmintos entre ovinos necropsiados	Amplitude de infecção
<i>Haemonchus</i> sp	66	100	2.964,48	03-16.745
<i>Trichostrongylus</i> spp	60	90,91	3.076,08	00-32.923
<i>Cooperia</i> spp	41	62,12	364,36	00-4.510
<i>Oesophagostomum</i> spp	32	48,48	36,00	00-440
<i>Strongyloides</i> sp	14	21,21	83,09	00-3.240
<i>Trichuris</i> spp	7	10,61	0,67	00-20
<i>Capillaria</i> spp	3	4,55	0,09	00-3

Os resultados necroscópicos, presentes na Tabela 6, revelaram a presença de 430.635 helmintos pertencentes a 12 espécies, com a seguinte prevalência e média de parasitismo: *Haemonchus contortus*: 100,00% (2.947,20); *Trichostrongylus colubriformis*: 90,90% (3.048,82); *Cooperia curticei*: 56,06% (256,52); *Oesophagostomum columbianum*: 48,48% (36,00); *Cooperia punctata*: 30,30% (94,53); *Trichostrongylus axei*: 22,72% (26,56); *Strongyloides papillosus*: 21,21% (83,09); *Haemonchus contortus* (L4): 7,58% (17,29); *Cooperia pectinata*: 10,60% (12,97); *Trichuris ovis*: 10,60% (0,67); *Cooperia spatulata* 4,54% (0,35); *Capillaria bovis*: 4,54% (0,09) e *Trichostrongylus logispicuralis*: 1,51% (0,70) .

Tabela 6. Frequência, contagem média e amplitude de variação de helmintos em ovinos de municípios do Estado de São Paulo.

Espécies de Helmintos	Contagem da infecção helmíntica			
	Número de infectados - Prevalência	Média de helmintos entre ovinos necropsiados	Distribuição percentual de helmintos (%)	Amplitude de variação da infecção helmíntica
<i>Haemonchus contortus</i> (Adultos)	66 - 100,00%	2.947,20	45,169	03 - 16.745
<i>Haemonchus</i> (L4)	5 - 7,58%	17,29	0,265	00 - 1.050
<i>Cooperia punctata</i>	20 - 30,30%	94,53	1,449	00 - 1.695
<i>C. curticei</i>	37 - 56,06%	256,52	3,931	00 - 4.293
<i>C. pectinata</i>	7 - 10,60%	12,97	0,199	00 - 273
<i>C. spatulata</i>	3 - 4,54%	0,35	0,005	00 - 16
<i>Trichostrongylus axei</i>	15 - 22,72%	26,56	0,407	00 - 1.239
<i>T. colubriformis</i>	60 - 90,90%	3.048,82	46,727	00 - 32.923
<i>T. logispicuralis</i>	1 - 1,51%	0,70	0,011	00 - 46
<i>Strongyloides papillosus</i>	14 - 21,21%	83,09	1,273	00 - 3.240
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	32 - 48,48%	36,00	0,552	00 - 440
<i>Trichuris ovis</i>	7 - 10,60%	0,67	0,010	00 - 20
<i>Capillaria bovis</i>	3 - 4,54%	0,09	0,001	00 - 03
TOTAL	-	6.524,77	100,000	-

A carga parasitária média foi de 6.524,77 helmintos por animal. Por meio da identificação dos helmintos colhidos nas necropsias, observou-se que *Haemonchus contortus* (Adultos e L4) e *Trichostrongylus colubriformis* corresponderam, a 45,43% e 46,73% da carga parasitária média total, respectivamente (Tabela 6). Apesar da pequena diferença percentual demonstrada pela espécie *T. colubriformis* em comparação ao *H. contortus* (Adultos e L4), é importante frisar que os 66 animais

necropsiados encontravam-se parasitados por adultos de *H. contortus* (100% de prevalência), enquanto que em 60 ovinos foram encontrados adultos de *T. colubriformis* (90,90% de prevalência). Os demais 7,84% da carga parasitária média diagnosticada foram representadas por: *C. curticei* (3,93%), *C. punctata* (1,45%), *S. papillosus* (1,27%), *O. columbianum* (0,55%), *T. axei* (0,41%), *C. pectinata* (0,20%), *C. spatulata* (0,01%), *T. ovis* (0,01%) e *C. bovis* (0,001%).

A distribuição percentual dos casos de infecção registrados de acordo com o número de espécies de helmintos presentes em um mesmo hospedeiro está inserida na Tabela 7. Pela análise da referida Tabela, observa-se que 84,87% dos ovinos estavam infectados por duas a seis espécies de helmintos. Dentre estes, 45,46% estavam parasitados por apenas duas ou três espécies. Apenas 10,59% dos hospedeiros mostraram-se parasitados por sete, oito ou nove diferentes espécies de helmintos em seu trato digestório. Em nenhum animal foi possível observar mais de nove espécies de helmintos em conjunto (Tabela 7). Fato interessante que se deve relatar é que, de um modo geral os animais que estavam parasitados com sete, oito ou nove espécies de helmintos, continham uma carga parasitária média de *H. contortus* e *T. colubriformis* relativamente menor, quando comparados aos demais ovinos diagnosticados com uma a seis espécies de nematódeos em conjunto (Tabela 8).

Tabela 7. Distribuição percentual dos casos de coinfeções helmínticas nos ovinos de municípios do Estado de São Paulo.

Nº de Espécies encontradas no mesmo animal	Ovinos infectados				
	Número de animais infectados	%	Média e Desvio Padrão		Amplitude de variação da infecção helmíntica
1	3	4,54	331,17	± 1.755,22	00 – 10.520
2	13	19,70	289,28	± 1.262,70	00 – 13.060
3	17	25,76	367,99	± 1.664,35	00 – 16.745
4	6	9,10	1.668,00	± 5.493,72	00 – 32.923
5	11	16,67	439,84	± 1.305,50	00 – 8.379
6	9	13,64	768,88	± 2.783,43	00 – 18.023
7	5	7,57	211,70	± 424,26	00 – 1.776
8	1	1,51	1.105,33	± 2.298,54	00 – 7.420
9	1	1,51	851,17	± 1.490,22	00 – 3.921
TOTAL	66	100	-	-	-

Tabela 8. Contagem média de *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* em ovinos de municípios do estado de São Paulo, de acordo com o número de espécies encontradas no mesmo animal (coinfecção helmíntica).

Nº de Espécies encontradas no mesmo animal	Ovinos infectados		
	Quantidade	Contagem média de <i>H. contortus</i>	Contagem média de <i>T. colubriformis</i>
1 a 6	59	3.090,15	3.180,47
7 a 9	7	1.905,29	1.939,14
TOTAL	66	-	-

A observação visual dos fígados e pulmões neste estudo, durante a necropsia dos 66 ovinos, não revelou a presença de nenhum parasito.

6. DISCUSSÃO

A produção ovina brasileira é um tanto quanto limitada, devido principalmente aos nematódeos gastrintestinais, que reduzem a produção, além de gerar gastos para seu controle. Ainda, o controle é dificultado graças a resistência que estes parasitos apresentam frente aos anti-helmínticos. Mas de acordo com Amarante et al. (2004), o conhecimento da epidemiologia dos helmintos para cada região é uma medida muito importante, auxiliando no controle das nematodioses. Segundo estes autores, essas medidas além de ajudar na escolha do anti-helmíntico, diminui a frequência de tratamentos, conseqüentemente, redução do gasto com medicamentos e menor aparecimento de resistência.

Ramos et al. (2004), necropsiando ovinos traçadores no planalto catarinense, evidenciaram que *H. contortus* e *T. colubriformis* foram as espécies de helmintos mais encontradas no abomaso e intestino delgado, respectivamente. Resultados semelhantes a estes, também foram encontrados anteriormente por Gonçalves (1974) e Pinheiro et al. (1987) no Rio Grande do Sul, e próximo a mesma região de onde este estudo foi conduzido por Vasconcelos et al. (1985). Neste caso evidencia-se que, decorridos mais de 30 anos não houve alteração significativa da fauna helmintológica dos ovinos da região, apesar de possíveis alterações no manejo, emprego de lactonas macrocíclicas, ou ainda, das supostas alterações climáticas globais durante o referido período.

Domingues et al. (2013), relataram que as principais espécies de helmintos que acometem os ovinos, dependendo da região, são o *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis*. Estes autores enfatizam, ainda, que *H. contortus* é o nematódeo gastrintestinal mais patogênico de ovinos, responsável pela enfermidade denominada de hemoncose, sendo a anemia e dispepsia (seguida de hipoproteinemia e edemas) os principais sinais clínicos desta infecção parasitária. Já o *T. colubriformis*, responsável pela enfermidade denominada de tricostrongilose, causa uma gastroenterite parasitária com secreção de muco, podendo ainda, ocorrer hemorragia, com exsudação de líquidos e desequilíbrio eletrolítico, resultando em um quadro clínico de hipoproteinemia/edemas e diarreia (AMARANTE et al., 2004).

Na maioria dos casos, *T. colubriformis* é considerado um helminto que pode ocasionar problemas secundários ao *H. contortus* em animais. Entretanto, os resultados de prevalência deste estudo, demonstram que *T. colubriformis* pode desempenhar papel tão importante quanto *H. contortus* nesta região, e que, muito provavelmente, *T. colubriformis* esteja ocasionando danos, aos animais, mais imperceptíveis aos produtores de ovinos quando comparados aos prejuízos desencadeados por *H. contortus*. Os resultados encontrados por Cardia et al. (2011) reforçam tal inferência. Estes autores avaliaram a resposta imunológica e o desempenho de crescimento de ovinos Santa Inês experimentalmente infectados por *T. colubriformis*, e concluíram que os animais com a referida helmintíase apresentaram atrofia das vilosidades intestinais e menor conversão alimentar. Tal condição por sua vez desencadeou um retardo no crescimento destes ovinos, provocado pelos helmintos adultos de *T. colubriformis* presentes na mucosa intestinal.

Ramos et al. (2004), no estado de Santa Catarina, encontraram em ovinos, baixo parasitismo e prevalência por *Trichuris* e *Oesophagostomum*, assim como no presente estudo.

Prevalência de 21,21% foi encontrada para *S. papillosus* no presente estudo, contrariamente inferior àquela encontrada em ovinos e caprinos no Rio Grande do Norte, por Ahid et al. (2008). A região pode influenciar na prevalência de determinados parasitos, mas, apesar destes autores não relatarem a idade dos animais parasitados por essa espécie em seus respectivos estudos, de acordo com Costa et al. (1979), a baixa prevalência desta espécie de helminto, pode estar associada com a faixa etária, uma vez que a partir dos cinco meses, ruminantes começam a apresentar resistência imunológica a essa espécie. No presente estudo a maioria dos ovinos tinham idade superior a cinco meses.

Cooperia punctata, *C. pectinata*, *C. spatulata*, *Trichostrongylus axei*, *T. logispicuralis*, *Trichuris ovis* e *Capillaria bovis*, estavam presentes nos ovinos, entretanto, com baixo nível de infecção e prevalência nos animais, evidenciando-se pouca importância no contexto epidemiológico da região onde o estudo foi conduzido.

Assim como em nosso estudo, Vasconcelos et al. (1985), relataram que *C. curticei* e *C. punctata*, foram as duas espécies de *Cooperia* spp mais encontradas dentre ovinos necropsiados. Já Ramos et al. (2004), descreveram que as espécies mais prevalentes de *Cooperia* spp foram *C. punctata* e *C. pectinata*.

Em relação a não detecção de *Dictiocaulus filaria*, *Muellerius minutissimus*, *Cisto hidático*, *Cysticercus tenuicollis*, *Thysanosoma actinoides*, *Eurytrema coelomaticum* e *Faciola hepática* nos exames dos pulmões, fígado e pâncreas dos 66 animais necropsiados neste estudo, fica claro a baixa incidência e prevalência destas espécies que tem estes locais como habitat, nos rebanhos de ovinos da região onde o estudo foi realizado. Baixo ou ausência de parasitismo nestes segmentos anatômicos também foi relatado em ovinos por outros pesquisadores (RAMOS et al., 2004). Estudo realizado em bovinos por Borges et al. (2001), na mesma região, mostra o parasitismo de *Dictiocaulus viviparus* (16,66%) nos pulmões e *Eurytrema coelomaticum* (4,76%) no pâncreas. De acordo com os resultados de Oliveira e Matsumoto (1985), em bovinos, pode-se considerar que desde 1985, espécies que parasitam estes órgãos, são encontradas em baixa prevalência.

No que diz respeito ao número de espécies encontradas no mesmo ovino (50% dos animais parasitados com uma a três espécimes), estes resultados podem ser justificados em função dos achados descritos por Giudici et al. (1999). Estes autores, em seu estudo, verificaram que a diversidade de espécies de nematódeos em ovinos, é maior quando estes compartilham pastagens com bovinos, fato este que não aconteceu com os animais do presente estudo. Por outro lado, Lopes et al. (2013) ressaltam ainda que as dosificações frequentes (tratamentos supressivos) aumentam as chances de prevalência de uma única espécie parasitária, geralmente a mais resistente às bases farmacêuticas utilizadas em um determinado rebanho.

O FAMACHA, um método adotado para o controle de helmintos, inicialmente utilizado em ovinos, vem demonstrando bons resultados no controle da verminose tanto de ovinos quanto de caprinos (MOLENTO et al., 2004; VILELA et al., 2012). É importante frisar que tal ferramenta é utilizada na prática de acordo com a coloração da mucosa ocular inferior dos animais (de vermelho robusto a branco), de modo que sua indicação acaba sendo especificamente para o controle de espécies hematófagas, principalmente *H. contortus* que possui elevada prevalência nos

rebanhos, e um considerável poder de hematofagismo sobre os animais. Os resultados de prevalência e distribuição percentual das principais espécies de helmintos diagnosticadas na região onde o estudo foi conduzido (*H. contortus* e *T. colubriformis*) demonstram a importância em se realizar um monitoramento constante das contagens de ovos por grama de fezes (OPG) dos rebanhos, em propriedades que adotam o método FAMACHA. Outra hipótese é realizar coprocultura de amostras de fezes do rebanho antes de se implantar o FAMACHA em uma determinada região. Uma vez que o parasitismo por *T. colubriformis* na região é no mínimo equivalente ao *H. contortus*, o método FAMACHA permite diagnosticar com menos precisão os danos/sinais clínicos desencadeados nos animais pelo *T. colubriformis*, em função desta espécie não possuir hábito de hematofagismo sobre os hospedeiros.

7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados no presente trabalho pode-se concluir que as duas espécies de helmintos mais abundantes e importantes, em ovinos da microrregião de Jaboticabal/São Paulo, nas 66 necropsias parasitológicas foram *Trichostrongylus colubriformis* (46,72%) e *Haemonchus contortus* (45,43%), sendo que estas duas espécies perfizeram 92,16% da distribuição percentual dos helmintos recolhidos de todos os animais. Tais resultados demonstram a importância em se realizar um monitoramento das contagens de ovos por grama de fezes (OPG) dos rebanhos desta região.

Esse trabalho também mostra que em propriedades que queiram utilizar do método FAMACHA para controle de nematódeos, deve ser realizado pelo menos exame de coprocultura, para identificação dos helmintos presentes nos ovinos da mesma, caso não haja relatos científicos, pois em regiões que tenham o *Trichostrongylus* spp como um dos mais prevalentes, como na região de Jaboticabal/SP, esse método terá menor efeito na identificação precoce de sinais de helmintoses.

8. REFERÊNCIAS

ADEMOLA, I. O.; FAGBEMI, B. O.; IDOWU, S. O. Anthelmintic activity of extracts of *Spondias mombin* against gastrointestinal nematodes of sheep: studies *in vitro* and *in vivo*. **Tropical Animal Health and Production**, v. 37, n. 3, p. 223-235, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1023/B:TROP.0000049296.47350.80>>.

ADEMOLA, I. O.; FAGBEMI, B. O.; IDOWU, S. O. Anthelmintic activity of *Spigelia anthelmia* extract against gastrointestinal nematodes of sheep. **Parasitology Research**, Berlin, v. 101, p. 63-69, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00436-006-0444-0>>.

AMARANTE, A. F. T. Atualidades no controle de endoparasitoses ovinas In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI/SAA, 1995. p. 33-49.

AMARANTE, A. F. T. **Controle de endoparasitoses dos ovinos**. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/fmvz/Informativos/ovinos/repman4.htm>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

AMARANTE, A. F. T. Profilaxia da verminose em ruminantes: aula ministrada. [15 de agosto, 2011]. Piracicaba, São Paulo. In: OLIVEIRA, L. D. R. **Plantas medicinais como alternativa para o controle de *Haemonchus contortus* em ovinos: testes in vitro e in vivo**. 2013. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, R. A.; GENNARI, S. M. Resistance of santa ines, suffolk and ile de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 120, p. 91-106, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2003.12.004>>.

ANDREWS, J. S.; KAUFFMAN, W.; DAVIS, R. E. Effects of the intestinal nematode, *Trichostrongylus colubriformis*, of the nutrition of lambs. **Animal Journal Veterinary Research**, Chicago, v. 22, n. 9, 1944.

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A. de; BONA FILHO, A. **Nutrição animal**. 4 ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1981. v.1, 395p.

AROSOMEN, N. A. E.; BEVILAQUA, C. M. L.; MELO, A. C. F. L.; GIRÃO, M. D. Seasonal variations of gastrointestinal nematodes in sheep and goats from semi-arid area in Brazil. **Revue de Medecine Veterinaire**, São Paulo, v. 150, p. 11-14, 1999. Disponível em: <<http://www.revmedvet.com/artdes-us.php?id=13>>. Acesso em: 3 nov. 2013.

ÁVILA, C. J. C. **Produção de carne ovina**. 2010. 58 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

BAHRATHAN, M.; MILLER, J. E.; BARRAS, S. R.; KEARNEY, M. T. Susceptibility of Suffolk and Gulf Coast Native suckling lambs to naturally acquired strongylate nematode infection. **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v. 65, p. 259-268, 1996. Disponível em <[http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017\(96\)00969-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017(96)00969-7)>.

BALANDRIN, M. F.; KLOCKE, J. A. Medicinal Plants. **Science**, Washington, DC, v. 229, n. 4718 p. 1036-1038, 1985. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1126/science.229.4718.1036-b>>.

BALANDRIN, M. F.; KLOCKE, J. A.; WURTELE, E. S.; BOLLINGER, W. H. Natural plant chemicals: sources of industrial and medicinal materials. **Science**, Washington ,DC, v. 228, n. 4704, p. 1154-1160, 1985. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1126/science.3890182>>.

BALBACH, A. **A flora nacional na medicina moderna**. 3ª ed. São Paulo: Ed. MVP, 1974.

BARBOSA, H. Criação de ovinos e caprinos é alternativa para produtores. **Diário do Nordeste**. 27 set. 2010. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/criacao-de-ovinos-e-caprinos-e-alternativa-para-produtores-1.550195>>. Acesso em: 5 mar. 2014.

BOWMAN, D. **Parasitologia veterinária de Georgis**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 448p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Caprinos e ovinos**, 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

BRICARELLO, P. A. GENNARI, S. M.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; VAZ, C. M. S. L. Response of corriedale and crioula lanada sheep to artificial primary infection with *Haemonchus contortus*. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v. 26, p. 447-457, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1023/A:1020538424876>>.

BUZZULINI, C.; SILVA SOBRINHO, A. G.; COSTA, A. J.; SANTOS, T. R.; BORGES, F. A.; SOARES, V. E. Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 6, p. 891-895, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000600017>>.

CAMAROTTO, M. Bons ventos para ovinos e caprinos no Brasil. **Valor Econômico**, São Paulo, 24 jan. 2011. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/comunicacao/noticias/bons-ventos-para-ovinos-e-caprinos-no-brasil>>. Acesso em: 05 mar. 2014.

CARDIA, D. F. F.; ROCHA-OLIVEIRA, R. A.; TSUNEMI, M. H.; AMARANTE, A. F. T. Immune response and performance of growing Santa Ines lambs to artificial *Trichostrongylus colubriformis* infections. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 182, p. 248-258, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.05.017>>.

CENCI, F.B.; LOUVANDINI, H.; MCMANUS, C.M.; DELL' PORTO, A.; COSTA, D.M.; ARAUJO, S.C.; MINHO, A.P.; ABDALLA, A.L. Effects of condensed tannin from *Acacia mearnsii* on sheep infected naturally with gastrointestinal helminthes. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 144, p. 132-137, 2007. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.09.021>>.

CEZAR, I. M. **Conhecendo melhor os pecuaristas e suas relações com a Embrapa Gado de Corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 49 p. Boletim de Pesquisa, 9). Disponível em <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/bp/bp09/>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

CHAGAS, A. C. S. Resíduos de anti-helmínticos no leite de caprinos. In: CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. S.; CHAGAS, A. C. S.; MOLENTO, M. B. **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 603p.

CHAGAS, A. C. S., OLIVEIRA, M. D. S., FERNANDES, L., MACHADO, R., ESTEVES, S., SALES, R., BARIONI JUNIOR, W. **Ovinocultura: controle da verminose, mineralização, reprodução e cruzamentos na Embrapa Pecuária Sudeste**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 43 p. (Documento, 65). Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Documentos65_0.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2014.

CHARLES, T. P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 30, n. 4, p. 335-343, 1989. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017\(89\)90103-9](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017(89)90103-9)>.

COOP, R. L.; ANGUS, K. W. How helminths affect sheep. **In Practice**, London, v. 3, n. 4, p. 4-11, 1981. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/inpract.3.4.4>>.

COSTA, A. J. **Diagnóstico laboratorial em parasitologia**. I. Helminologia. Jaboticabal: FCAV, UNESP, 2012. 89p.

COSTA, A. J.; CARVALHO, C.; COSTA, J. O.; PASTOR, J. C.; SILVA, M. B.; GALESCO, H. Helintos parasitos de bezerros do município de Uruana - Goiás, Brasil. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 31, p. 33-36, 1979.

COSTA, C. T. C.; MORAES, S. M. DE; BEVILAQUA, C. M. I.; SOUZA, M. M. C. DE; LEITE, F. K. A. Efeito ovicida de extratos de sementes de *Mangifera indica* L. sobre *Haemonchus contortus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 57-60, 2002. Disponível em: <http://www.ufrj.br/rbpv/1122002/c11257_60.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2014.

DIFFAY, B. C.; MCKENZIE, D.; WOLF, C.; PUGH D. G. Abordagem e exame de ovinos e caprinos. In: CLÍNICA de ovinos e caprinos. São Paulo: Roca, 2004. 513p.

DOMINGUES, L. F.; GIGLIOTI, R.; FEITOSA, K. A.; FANTATTO, R. R.; RABELO, M. D.; OLIVEIRA, M. C. S.; BECHARA, G. H.; OLIVEIRA, G. P.; JUNIOR, W. B.; CHAGAS, A. C. In vitro and in vivo evaluation of the activity of pineapple (*Ananas comosus*) on *Haemonchus contortus* in Santa Inês sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 193, p. 263-270, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.04.031>>.

DOMKE, A.; CHARTIER, C.; GJERDE, B.; LEINE, N.; VATN, S.; OSTERAS, O.; STUEN, S. Worm control practice against gastro-intestinal parasites in Norwegian sheep and goat flocks. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Copenhagen, v. 53, n. 29, p 1-9, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1186/1751-0147-53-29>>.

ECHEVARRIA, F. A. M.; PINHEIRO, A. C. Eficiência de anti-helmínticos em bovinos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11.; SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, 2., 1999, Salvador, BA. **Anais...** Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz, 1999. p. 150.

FAOSTAT, F. **Statistical databases**. Washington: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E>>. Acesso em: 3 mar. 2014

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. 3ª ed. São Paulo: Ícone, 1997. p. 315-322.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. Porto Alegre: Sulina, 1993. 606p.

FREITAS, M. G. **Helmintologia veterinária**. Belo Horizonte: Copiadora e Editora Rabelo & Brasil, 1976. 396p.

GALVÃO, F. A criação de cabras e ovelhas é uma boa aposta no campo. A baixo custo, acompanha a explosão do agronegócio no Brasil. **Rebanho lucrativo**. n. 350, 2004. Disponível em: <http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/8563_REBANHO+LUCRATIVO>. Acesso em: 5 mar. 2014.

GARCIA, C. A. Ovinocultura e Caprinocultura. Marília: Universidade de Marília, 2004. 22 f. Apostila. In: ARO, D. T.; POLIZER, K. A.; PENA, S. B. O Agronegócio na Ovinocultura de Corte no Brasil, **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Belo Horizonte, v.5, n. 9, 2007. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/NhVBZAHe53RuKZR_2013-5-27-15-40-49.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2014.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K.; PACHALY, J. R. **Manual de hematologia veterinária**. São Paulo: Varela, 1994. 169p.

GENNARI, S. M.; VIEIRA-BRESSAN, M. C. R.; ROGERO, J. R.; MACLEAN, J. M.; DUNCAN, J. L. Pathophysiology of *Haemonchus placei* infection in calves. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 38, p. 163-172, 1991. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017\(91\)90126-G](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017(91)90126-G)>.

GIANLORENÇO, V. K. **Produção de carne ovina pode ser mais rentável que bovina.** São Paulo: SEBRAE, 2013. Disponível em: <<http://www.sebraesp.com.br/index.php/165-produtos-online/administracao/publicacoes/artigos/8030-producao-de-carne-ovina-pode-ser-mais-rentavel-que-bovina>>. Acesso em: 7 mar. 2014.

GIUDICI, C.; AUMONT, G., MAHIEU, M.; SAULAI, M.; CABARET, J. Changes in gastro-intestinal helminth species diversity in lambs under mixed grazing on irrigated pastures in the tropics (French West Indies). **Veterinary Research**, Les Ulis, v. 30, p. 573-581, 1999. Disponível em: <<http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/90/25/97/PDF/hal-00902597.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

GJERDE, B. **Parasittar hos sau (Sheep parasites)**, 2011. Disponível em: <<http://bk.gjerde.name/par>>. Acesso em: 3 mar. 2014.

GONÇALVES, P. C. **Epidemiologia da helmintose ovina em Guaíba (RS)**. 1974. 41f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1974.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, Melbourne, v. 12, p. 50-52, 1939. Disponível em: <<https://publications.csiro.au/rpr/pub?list=BRO&pid=procite:21259a33-8a8e-4add-9315-f8338091a3e6>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

GRACEY, J. F.; COLLINS, D. S.; HUEY, R. J. **Meat Hygiene**. 3rd ed. London: W.B. Saunders Company, 1999. p.669-678.

HELLE, O. The introduction of *Nematodirus battus* (Crofton and Thomas, 1951) into a new environment. **Veterinary Record**, London, v. 84, p. 157-160, 1969. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/vr.84.7.157>>.

HERD, R. Impactos ambientais associados aos compostos endectocidas. In: PADILHA, T. (Ed.). **Controle dos nematódeos gastrintestinais em ruminantes**. Coronel Pacheco: EMBRAPA CNPGL, 1996. p.95-111.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Produção da pecuária municipal**, 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2012/default.shtm>> Acesso em: 21 fev. 2014.

ING, M. B.; SCHANTZ, P. M.; TURNER, J. A. Human coenurosis in North America: case reports and review. **Clinical Infectious Diseases**, Chicago, v. 27, n. 3, p. 519-523, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1086/514716>>.

JACKSON, F.; COOP, R. L. The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. **Parasitology**, Cambridge, v. 120, p. 95-107, 2000. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=1&pdfType=1&fid=24798&jid=PAR&volumeld=120&issueld=07&aid=24797>>. Acesso em: 09 jun. 2014.

JACKSON, F.; COOP, R.L.; JACKSON, E.; SCOOT, E.W.; RUSSEL, A.J. Multiple anthelmintic resistant nematodes in goats. **Veterinary Record**, London, v.130, p.210-211, 1992. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/vr.130.10.210>>.

KAWANO, E. L.; YAMAMURA, M. H.; RIBEIRO, E. L. A. Efeito do tratamento com anti-helmíntico em cordeiros naturalmente infectados com helmintos gastrintestinais sobre os parâmetros hematológicos, ganho de peso e qualidade da carcaça. **Arquivo da Faculdade de Veterinária**, Porto Alegre, v. 29, n. 2, p. 113-121, 2001. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/actavet/29-2/kawano.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

KETZIS, J. K.; TAYLOR, D. D.; BOWMAN D. L.; BROWN, D. L.; WARNICK, L. D.; ERB, H. N. *Chenopodium ambrosioides* and its oil as treatment for *Haemonchus contortus* and mixed adultnematode infections in goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.44, p.193-200, 2002. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00047-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00047-0)>.

KRYCHAK-FURTADO, S. **Alternativas fitoterápicas para o controle da verminose ovina no estado do Paraná: testes in vitro e in vivo**. 2006. 147f. Tese (Doutorado em Ciências) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Área de Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

LIGHTOWLERS, M.W.; FLISSER, A.; GAUCI, C.G.; HEATH, D.D.; JENSEN, O.; ROLFE, R. Vaccination against cysticercosis and hydatid disease. **Parasitology Today**, Amsterdam, v. 16, pp. 191–196, 2000. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0169-4758\(99\)01633-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-4758(99)01633-6)>.

LOPES, W. D. Z., SANTOS, T. R.; SAKAMOTO, C. A. M.; LIMA, R. C. A.; VALARELLI, R. L.; PAIVA, P.; COSTA, A. J. Persistent efficacy of 3.5% doramectin compared to 3.15% ivermectin against gastrointestinal nematodes in experimentally-infected cattle in Brazil. **Research in Veterinary Science**, London, v. 94, p. 290-294, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rvsc.2012.09.022>>.

MARTINS FILHO, E.; MENEZES, R. C. A. A. Parasitos gastrintestinais em caprinos (*Capra hircus*) de uma criação extensiva na microregião de Curimataú, Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Lisboa, v. 10, p. 41-44, 2001. Disponível em: <http://cbpv.com.br/rbpv/documentos/1012001/c10141_44.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2014.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, 2003. 220 p.

MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L. Abordagem genética da resistência anti-helmíntica em *Haemonchus contortus*. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 100, p. 141-146, 2005. Disponível em: <http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf6_2005/100_141-146.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2014.

MERCK. **Manual merck de veterinária**. 8 ed. São Paulo: Roca, 2001. 1803p.

MOLENTO, M. B. Resistência Parasitária. In: CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. S.; CHAGAS, A. C. S.; MOLENTO, M. B. **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009, 603p.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método FAMACHA como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, p. 1139-1145, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000400027>>.

MONTEIRO, E. M. **Influência do cruzamento Ile de France x Corriedale (F1) nos parâmetros de qualidade de carne de cordeiro**. 1998. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MORAIS, O. R. **O melhoramento genético dos ovinos no Brasil: situação atual e perspectivas para o futuro**. 2014. Disponível em Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/fmvz/Informativos/ovinos/capov.htm>>. Acesso em: 26 fev. 2014.

NERY, P. S.; DUARTE, E. R.; MARTINS, E. R. Eficácia de plantas para o controle de nematóides gastrintestinais de pequenos ruminantes: revisão de estudos publicados. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 11, n. 3, p. 330-338, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722009000300016>>.

ORTOLANI, E. L. Macro e microelementos. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 647-651.

ORTOLANI, E. L.; KNOX, D. P.; JACKSON, F.; COOP, R. L.; SUTTLE, N. F. Abomasal parasitism lowers liver Cu status and influences the Cu x Mo x S antagonism in lambs. In: 8TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRACE ELEMENTS IN MAN AND ANIMALS, 1993, Jena. **Proceedings...** Gersdorf : Verlag Media Touristik, 1993. v. 8. p. 331- 332.

PADILHA, T.; MARTINEZ, M.L.; GASBARRE, L.; VIEIRA, L.S. Genética: a nova arma no controle de doenças. **Balde Branco**, São Paulo, v. 36, n. 229, p. 58, jul. 2000 Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/83362/1/Midia-Genetica-a-nova-arma.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

PINHEIRO, A.C. et al. Epidemiologia da helmintose ovina em Bagé (RS-Brasil). In: Bagé: Centro Nacional de Pesquisa em Ovinos, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1987. p.263-67. (Coletânea das pesquisas: Medicina Veterinária e Parasitologia).

RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; SOUZA, A. P.; AVILA, V. S.; COUTINHO, G. C.; DALAGNOL, C. A. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1889-1895, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000600034>>.

REINECK, R. K. **Veterinary helminthology**. Durban: Butterwoths Publishers , 1983

REUNIÃO TÉCNICA APOIO À CADEIA PRODUTIVA DA OVINOCAPRINOCULTURA BRASILEIRA, 2001, Brasília, DF. **Relatório final**. Brasília, DF: MCT; CNPq: CGAPB, 2001. 70 p.

RIBEIRO, C. **Sistema de criação de ovinos nos ambientes ecológicos do sul do Rio Grande do Sul. Bagé**: Embrapa Pecuária Sul, 2008. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ovinos/CriacaoOvinosAmbientesEcologicosSulRioGrandeSul/importancia.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

ROWE, J. B.; NOLAN, J. V.; CHANEET, G.; TELENI, E. The effect of haemonchosis and blood loss into the abomasums on digestion in sheep. **British Journal of Nutrition**, Wallingford, v. 59, p. 125-139, 1988. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1079/BJN19880016>>.

SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. V. Molecular diagnosis of anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 136, n. 2, p. 99-107, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.12.005>>.

SANTIAGO, M. A. M.; BEVENGA, S. F.; COSTA, U. C. Epidemiologia e controle da helmintose ovina no Município de Itaqui, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Veterinária, Brasília, v. 11, p. 1-7, 1976. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/16975/11291>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

SANTOS, V. T.; GONÇALVES, P. C. O aparecimento de *Haemonchus contortus* resistente ao radical benzimidazole em Uruguiana. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PARASITOLOGIA, 1., 1967, Santiago, Chile. **Anais...** Santiago: Federation Latino Americana de Parasitólogos, 1967. p. 105.

SILVA SOBRINHO, A. G. S. Criação de ovinos. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2001. v. 3, 302 p.

SIMPLÍCIO, A. A. A caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista CFMV**, Brasília, v. 7, n. 24, 2001.

SMITH, B. P. **Tratado de medicina veterinária interna de grandes animais: moléstias de equinos, bovinos, ovinos e caprinos**. São Paulo: Manole, 1993. v.2, 1738 p.

SOCCOL, V.T. (Coord.). **Verminose ovina: aspectos epidemiológicos, resistência aos anti-helmínticos e marcadores para a seleção de animais resistentes**. Curitiba: UFPR, 1999. [EMBRAPA. Tema III: tecnificação em produção animal]. Anteprojeto apresentado.

SOCCOL, V.T.; SOTOMAIOR, C.; SOUZA, F.P.; CASTRO, E.A.; PESSOA SILVA, M.C.; MILCZEWSKI, V. Occurrence of resistance to anthelmintics in sheep in Paraná State, Brazil. **Veterinary Record**, London, v. 139, p. 421-422, 1996. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/vr.139.17.421>>.

SORIO, A. **Mercado de carne de caprinos e ovinos**. Disponível em: <<http://www.caroota.com.br/asp/materiatecnica.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2005.

SOTOMAIOR, C. S.; MORAES, F. P. S.; SOUZA, F. P.; MILCZEWSKI, V.; PASQUALIN, C. A. **Parasitoses gastrintestinais dos ovinos e caprinos: alternativas de controle**. Curitiba: Instituto Emater, 2009. 36p. Disponível em: <<http://www.arcoovinos.com.br/sitenev/ferramenta/imagens/artigos/1.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

SOUZA, D. A. **O mercado doméstico da carne ovina em 2012**. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/conjuntura-de-mercado/o-mercado-domestico-da-carne-ovina-em-2012-83144n.aspx#comentarios>>. Acesso em: 30 mar. 2014.

SOUZA, F. P. **Contribuição para o estudo de resistência dos helmintos gastrointestinais de ovinos (Ovis aires) aos anti-helmínticos no Estado do Paraná**. 1997. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

THONSON, R. G. **Patologia geral veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. 412p.

UENO, H.; GONLÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4. ed. Toquio: JICA, 1998. 166 p.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara- koogan, 1998. 273 p.

VASCONCELOS, O. T.; COSTA, A. J.; ROCHA, U. F.; MACHADO, A. M. Parâmetros parasitológicos, coprométricos e necroscópicos em ovinos do município de Catanduva, Estado de São Paulo. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 1, n. 1, p. 89-101, 1985.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre, ano 4, v. 12, p. 1-9, 2008. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/panorama%20geral%20ovino%20cultura%20brasil.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

VIEIRA, L. S. Fitoterápicos no Controle de Endoparasitoses de Caprinos e Ovinos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 1, n. 2, p. 37–43, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20070008>>.

VIEIRA, L. S. **O controle de verminose na produção orgânica de ovinos e caprinos**. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/fmvz/Informativos/ovinos/utilid22.htm>>. Acesso em: 25 out. 2014.

VIEIRA, L. S.; BERNE, M. E. A.; CAVALCANTE, A. C. R.; COSTA, C. A. F. *Haemonchus contortus* resistance to ivermectin and netobimin in Brazilian sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 45, p. 111-116, 1992. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017\(92\)90032-5](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017(92)90032-5)>.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEREIRA, M. F.; DANTAS, L. B.; XIMENES, L. J. F. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceará State, North-east Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. **Revue de Medecine Veterinaire**, Toulouse, v. 150, n. 5, p. 447-452, 1999. Disponível em: <<http://www.revmedvet.com/artdes-us.php?id=53>>. Acesso em: 03 fev. 2014.

VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; LINHARES E. F.; ATHAYDE, A. C. R.; MOLENTO, M. B.; AZEVEDO, S. S. FAMACHA method as an auxiliary strategy control of gastrointestinal helminthiasis of dairy goats under semiarid conditions of Brazil northeastern. **Veterinary Parasitology**, v. 190, p. 281-284, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.05.024>>.

WALLER, P. J.; DASH, K. M.; BARGER, I. A.; LE JAMBRE, L. F.; PLANT, J. Anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep: learning from the Australian experience. **Veterinary Record**, v.136, p.411- 413, 1995. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/vr.136.16.411>>.

WALLER, P. J.; SCHWAN, O.; LJUNGSTRÖM, B. L.; RYDZIK, A.; YEATES, G. W. Evaluation of biological control of sheep parasites using *Duddingtonia flagrans* under commercial farming conditions on the island of Gotland, Sweden. **Veterinary Parasitology**, v. 126, p. 299-315, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.08.008>>.

WALLER, P.J. International approaches to the concept of integrated control of nematode parasites of livestock. **International Journal for Parasitology**, v.29, p. 155-164, 1999. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7519\(98\)00178-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7519(98)00178-7)>.

WANG, H.; CHAI, J. J.; LIU, F. J.; JIANG, L.; JIAO, W.; MA, S. M.; CAO, D. P.; WU, X. H.; HE, D. L. A study on ecological-epidemiology of two hydatid disease in qinghai. **Chinese Journal of Parasitic Disease Control**, n. 5 , pp. 284–287. 2002. Disponível em: <http://caod.oriprobe.com/articles/4931888/A_STUDY_ON_ECOLOGICAL_EPIDEMIOLOGY_OF_TWO_HYDATID_DISEASE_IN_QINGHAI.htm>.

WILLIAMS, J. C. Anthelmintic treatment strategies: current status and future. **Veterinary Parasitology**, v. 72, p. 461-477, 1997. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017\(97\)00111-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017(97)00111-8)>.

WOOD, I. B., AMARAL, N. K.; BAIRDEN, K.; DUNCAN, J. L.; KASSAI, T.; MALONE JUNIOR., J. B.; PANKAVICH, J. A.; REINECKE, R. K.; SLOCOMBE, O.; TAYLOR, S. M.; VERCRUYSSSE, J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.): Second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). **Veterinary Parasitology**, v. 58, p. 181-213, 1995. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00806-2](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017(95)00806-2)>.