



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM PARASITOLOGIA

MARIA DE FÁTIMA DE SOUZA

**EPIDEMIOLOGIA DAS PARASIToses
GASTROINTESTINAIS EM REBANHO OVINO
MESTIÇOS DA RAÇA SANTA INÊS, NO MUNICÍPIO
DE LAJES, RN, ENTRE 2005 E 2008**

BELO HORIZONTE
2009

MARIA DE FÁTIMA DE SOUZA

**EPIDEMIOLOGIA DAS PARASIToses GASTROINTESTINAIS EM REBANHO
OVINO MESTIÇOS DA RAÇA SANTA INÊS, NO MUNICÍPIO DE LAJES, RN,
ENTRE 2005 E 2008**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação
em Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas,
UFMG, como pré-requisito para obtenção do título
de Doutor.

Área de concentração: Helminologia

Orientador: Prof. Dr. Marcos Pezzi Guimarães

BELO HORIZONTE
2009

043

Souza, Maria de Fátima de.

Epidemiologia das parasitoses gastrointestinais em rebanho ovino mestiços da raça Santa Inês, no município de Lajes, RN, entre 2005 e 2008. [manuscrito] / Maria de Fátima de Souza. – 2009.

144 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Marcos Pezzi Guimarães.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Parasitologia.

1. Haemonchus contortus - Teses. 2. Eimeria - Teses. 3. Ovelha – Parto animal - Teses. 4. Sistema gastrointestinais - Parasito Teses. I. Guimarães, Marcos Pezzi. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Parasitologia. III. Título.

CDU:576.88/.89:61

Dedico este trabalho aos meus pais Francisco Alves de Souza (*in memoriam*) e Maria Dedilsa da Rocha Souza e aos meus filhos Abigail de Souza Pereira, Danilo Rafael de Souza Pereira e Gabriela de Souza Pereira.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por ser o autor da minha fé e a fonte de toda sabedoria.

Aos meus pais pelos valores que me legaram através dos seus exemplos de vida.

Aos meus irmãos, Francisca Robevânia de Souza e Francisco Watson de Souza, pelo amor e respeito compartilhados.

Aos meus filhos que tem acompanhado a minha jornada acadêmica desde a mais tenra idade, pelo apoio irrestrito e entendimento do valor de uma iniciativa como essa, a despeito do preço da minha ausência física, quando necessário.

Aos meus sobrinhos, João Batista e Jônatas, pelas expressões infantis de amor e carinho.

Ao Dr. Manoel Pimentel Neto, iniciador desse trabalho.

Ao prof. Oziel (DMOR-UFRN), pela amizade, força e apoio.

Ao Dr. Vicente Mesquita, proprietário da fazenda onde esse trabalho foi realizado, pelo acolhimento ao longo desses anos.

Ao Dr. Marcos Pezzi, que corajosamente aceitou o desafio dessa orientação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Parasitologia da UFMG: Coordenadores, professores e funcionários, muita obrigada!

A CAPES e a Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFRN, pelo apoio financeiro.

Ao Departamento de Microbiologia e Parasitologia e ao Centro de Biotecnologias pelo apoio para a realização dos trabalhos de campo.

Ao técnico e amigo Edson Santana, pela força, carinho, amizade, disposição e disponibilidade para o trabalho. A você e a sua família, o meu sincero reconhecimento e gratidão.

Aos servidores da secretaria do Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Aníbal e Otani, pela presteza, prontidão e bondade em me atender.

Às bolsistas na UFRN: Rízia Maria, Albeísa Cleyse, Milena Clementino e Cristina de Macedo, cujo empenho e amizade foram imprescindíveis para o desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus colegas de pós-graduação na UFMG, turma de 2006: Érica Lage, Erlisson Pires, Juliana Santos, Lara Sarava, Lilian Bueno, Leonardo Trindade,

Natasha De Láqua, Norine Queiroz, Terezinha de Jesus e Wladimir Fasito, pelo carinhoso acolhimento e pelos bons momentos vivenciados durante o curso das disciplinas.

Aos professores que participaram na banca do exame de qualificação, o Prof. Valter dos Santos Lima e o Prof. Elias Facury Filho, pelos sábios questionamentos e valiosas sugestões. Muito obrigada!

Ao Dr. Luiz da Silva Vieira, da EMBRAPA-CAPRINOS, pela orientação na identificação das espécies de eiméria, pelos préstimos em ceder material bibliográfico e pelo acolhimento na cidade de Sobral.

A Maria e ao Hudson, funcionários do Laboratório de Helminologia, ICB, UFMG, pela gentileza e conhecimentos compartilhados.

A Sr. João pela amizade e acolhimento nas diversas vezes que precisei estar em Belo Horizonte.

Aos funcionários da fazenda que nos auxiliaram em muitos momentos; e em especial ao João e a Alaninha, pela gentil presença entre nós.

Aos meus amigos e amigas de vários Estados do Brasil, que nos momentos cruciais de adaptação a BH se fizeram presentes na minha vida através de telefonemas, e-mails, torpedos, orações. São muitos, a citação nominal pode me levar a cometer injustiças, esquecendo algum nome. Sendo assim, quero demonstrar a você (amigo ou amiga), a minha sincera gratidão, no encerramento dessa jornada!

A Eunice Câmara de Oliveira da Biblioteca Central Zila Mamede, UFRN, pelas contribuições na normalização.

Aos membros da banca examinadora dessa tese que certamente darão o melhor de si para compreender o escrito e sugerir as devidas alterações, no que couber.

A mente que se abre para uma nova idéia,
jamais retorna ao seu tamanho original

Albert Einstein

RESUMO

No semi-árido nordestino a criação de pequenos ruminantes é uma atividade generalizada e desses animais são obtidas proporções consideráveis da proteína animal consumida pela população rural. Mas a ovinocultura enquanto atividade econômica estruturada vem sendo incrementada, pelo melhoramento genético dos rebanhos e pela maior atenção dada ao gerenciamento das unidades produtivas e à sanidade animal, onde as parasitoses ocupam lugar de destaque como causas da perda na produtividade. Como a premissa elementar para um programa efetivo de controle de parasitoses é o conhecimento epidemiológico, esse trabalho foi proposto com os objetivos que se seguem. Traçar o perfil de transmissão das helmintoses e identificar os parasitos gastrointestinais que ocorrem em ovinos no município de Lajes, considerando aspectos como a faixa etária, o estado fisiológico dos animais e os fatores climáticos que influenciam no desenvolvimento das formas larvárias no ambiente. A dinâmica da transmissão das helmintoses foi verificada entre março de 2005 e agosto de 2007, utilizando-se animais traçadores. Essa fase consistiu em retirar do rebanho, mensalmente, dois animais machos com idade entre quatro e oito meses, tratá-los com anti-helmíntico, com exames coproparasitológicos prévios e para o controle de cura. Após um mês no pasto, os animais foram necropsiados para a contagem de helmintos gastrointestinais. Entre março e julho de 2008, foi avaliada a dinâmica de eliminação de ovos e de oocistos de *Eimeria* em amostras fecais de 35 ovelhas no parto. As espécies de *Eimeria* foram identificadas após a esporulação em dicromato de potássio. Entre março e junho de 2008 foi realizado um experimento para se verificar o desenvolvimento das larvas de nematóides gastrointestinais no ambiente. Os exames quantitativos em todos os casos foram feitos pela contagem de ovos e de oocistos em câmara de McMaster. Das amostras dos traçadores e das ovelhas foram feitas coprocultura. As larvas das amostras de solo e de pasto foram recuperadas pelo método de Baermann modificado. As medidas mensais de precipitação pluvial de 2005-2007 foram obtidas de um posto meteorológico. E as medidas diárias de precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa do ar, no período do experimento com larvas de pasto, foram obtidas de um pluviômetro e de dois termômetros, instalados na fazenda. A transmissão de helmintoses apresentou padrão sazonal, com significância estatística em relação à variável chuva no mês, para todos os parâmetros avaliados. O gênero *Haemonchus* sp. foi predominante nas coproculturas dos traçadores, das ovelhas, e em amostras de solo e de pasto. A espécie *H. contortus* foi a mais abundante e mais freqüente no trato gastrointestinal dos traçadores e deve ser a espécie mais importante economicamente nessa região. Nove espécies de *Eimeria* foram identificadas, sendo *E. ovinoidalis* e *E. crandallis* as mais freqüentes. A presença de larva no pasto apresentou significância estatística em relação ao tempo para ocorrência de chuva, média da precipitação acumulada, temperatura média acumulada e média da umidade relativa do ar.

Palavras-chave: *Ovis aries*. Animais traçadores. *Haemonchus contortus*. Ovelhas periparturientes. *Eimeria* spp.

ABSTRACT

In the northeast of Brazil, the semi-arid region has the raising of ruminant activity and from these animals a considerable amount of protein is consumed by the population. But the ovine culture as a structured economical activity has been incremented from the genetical improvement from herd of sheep and by the attention given to the production management and the animal sanity, when the parasite takes an important place as a result of the reduction in productivity. As the main element for an effective control of parasitic diseases is the epidemiological knowledge, this paper proposes to design the profile of the helminth transmission as well as identification of the gastrointestinal parasites that occur in sheep in Lajes, considering aspects as the age, the physiological state from the animals and the weather conditions that affect the larval development in the environment. The transmission of helminth was verified between March 2005 and August 2007, using tracers animals. This phase consisted in taking from herd two male animals with the age between four and eight months old, treat them with anthelmintic drugs, with previous faecal examinations, and for the healing control. After a month in the pasture, the animal were slaughtered for the counting of gastrointestinal helminths. Between March and July 2008, the dynamic of elimination of strongyle eggs and *Eimeria* spp. oocysts was evaluated, and the species of *Eimeria* were identified, after sporulation in the potassium dichromate, in faecal samples of 35 periparturient sheep. Between March and June 2008, an experiment was done to check the larval development from nematodes gastrointestinal in the environment. The quantitative examinations for *Eimeria* spp. oocysts and strongyle eggs was done by using a modified McMaster technique. From the tracers animals samples and the sheep samples a coproculture was applied. The larvae from the soil and pasture samples were recovered by the modified Baermann method. The monthly measures of pluvial precipitation from 2005 to 2007 were obtained from a meteorology department. And the daily measures from the pluvial precipitation, temperature and humidity in the period of experiment with larvae from the pasture, were taken from a rain gauge and two thermometers (humid and dry bulbs) in the farm. The helminth transmission revealed a sazonal standard, with statistical significance in relation to the rain variable to the month with all the evaluated parameters. The gender *Haemonchus* was predominant in the coprocultures from the tracers animals, from the sheep, in the soil and in the pasture samples. The *Haemonchus contortus* was the specie most abundant and frequent in the tracers, so this specie must be the most important considering the economical aspect in this region. Nine species from *Eimeria* were identified, being *E. ovinoidalis* and *E. crandallis* the most frequent. The presence of larvae in the pasture, showed a statistical significance related to the climatic conditions of rain, accumulated precipitation average, average temperature and average air humidity.

Key-words: *Ovis aries*. Tracers animals. *Haemonchus contortus*. Periparturient sheep. *Eimeria* spp.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Divisão político-administrativa do Brasil, em destaque o Estado do Rio Grande do Norte e o município de Lajes	61
Figura 2 -	Ovelhas prenhas (a) e o bebedouro de alvenaria construído no curral (b), fazenda São Vicente, Lajes, RN.....	63
Figura 3 -	Procedimentos à necropsia dos traçadores. Abertura do intestino com enterótomo (a) e realização de Baermann modificado, em solução de Mamalian Ringer's, após esvaziamento do abomaso (b, c).....	73
Figura 4 -	Detalhes da estrutura dos quadrantes do campo experimental, desenhado para o estudo do desenvolvimento de larvas no pasto e no solo, nas condições ambientais da fazenda São Vicente, Lajes, RN.....	75
Figura 5 -	Aspectos do campo experimental, desenhado para o estudo do desenvolvimento dos estágios de vida livre dos nematóides gastrointestinais de ovinos, nas condições ambientais de Lajes, RN, observados ao longo do tempo (a - Dia 1; b - Dia 7; c, d - Dia 14; e, f - Dia 35).....	76
Figura 6 -	Diagrama representando o delineamento experimental.....	82
Gráfico 1 -	Prevalência de ovos, cistos e oocistos de parasitos gastrointestinais em ovinos traçadores, diagnosticados pela técnica de Lutz, no período de março de 2005 a julho de 2007, em amostras colhidas antes do tratamento, Lajes, RN.....	83
Gráfico 2 -	Prevalência de ovos, cistos e oocistos de parasitos gastrointestinais em ovinos traçadores, diagnosticados pela técnica de Lutz, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, em amostras colhidas à necropsia, Lajes, RN....	84
Gráfico 3 -	Distribuição temporal de ovos de <i>estrongilídeos</i> em fezes de ovinos traçadores, em amostras coletadas antes do tratamento, em relação à precipitação pluvial, no período de março de 2005 a julho de 2007, Lajes, RN (Escala logarítmica).....	88
Gráfico 4 -	Distribuição temporal de ovos de <i>estrongilídeos</i> em fezes de ovinos traçadores, em amostras coletadas à necropsia, em relação à precipitação pluvial, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN (Escala logarítmica).....	88
Gráfico - 5	Distribuição temporal do total de helmintos e do total de <i>H. contortus</i> recuperados à necropsia de ovinos traçadores, em relação à precipitação pluvial, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN.....	95
Gráfico - 6	Distribuição temporal de espécimes de <i>Trichostrongylus</i> sp. recuperados à necropsia de ovinos traçadores, em relação à precipitação pluvial, no período	

	de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN.....	96
Gráfico - 7	Distribuição temporal de espécimes de <i>Cooperia</i> sp. recuperados à necropsia de ovinos traçadores, em relação à precipitação pluvial, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN.....	96
Gráfico 8 -	Distribuição temporal de espécimes de <i>Oesophagostomum</i> sp. e de <i>Trichuris</i> sp. recuperados à necropsia de ovinos traçadores, em relação à precipitação pluvial, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN.....	97
Gráfico 9 -	Prevalência de ovos, cistos e oocistos de parasitos gastrointestinais em ovelhas periparturientes, conforme a técnica do formol-éter, no período de março a julho de 2008, Lajes, RN.....	98
Gráfico 10 -	Valores médios das contagens de OPG de estrongilídeos e de OoPG de <i>Eimeria</i> spp., em amostras fecais de ovelhas periparturientes, conforme a técnica de Gordon e Whitlock, no período de março a julho de 2008, Lajes, RN.....	100
Gráfico 11 -	Valores médios das contagens de larva de <i>Haemonchus</i> nas coproculturas de ovelhas periparturientes, no período de março a julho de 2008, Lajes, RN.....	101
Gráfico 12 -	Número de larvas de <i>Haemonchus</i> e de <i>Cooperia</i> , nas coproculturas de ovelhas, em amostras coletadas no dia do parto, em relação à precipitação pluvial, Lajes, RN.....	102
Quadro 1 -	Esquema do campo experimental, desenhado para o estudo do desenvolvimento de larvas no pasto e no solo, nas condições ambientais da fazenda São Vicente, Lajes, RN.....	75
Quadro 2 -	Resultado da pesquisa sobre o desenvolvimento de larvas infectantes no pasto e no solo do campo experimental, nas condições ambientais da Fazenda São Vicente, Lajes, RN.....	104

LISTA DE TABELAS

- 1 - Efetivo do rebanho ovino no Rio Grande do Norte e o percentual do rebanho no município de Lajes em relação ao Estado, no período de 1997 a 2003.....16
- 2 - Contagem de OPG em câmara de McMaster e contagem de ovos de estrogilídeos em lâmina, pela técnica de Wisconsin, em fezes de ovinos traçadores, no período de março a dezembro de 2005, Lajes, RN.....85
- 3 - Contagem de OPG em câmara de McMaster e contagem de ovos de estrogilídeos em lâmina, pela técnica de Wisconsin, em fezes de ovinos traçadores, no período de janeiro a dezembro de 2006, Lajes, RN.....86
- 4 - Contagem de OPG em câmara de McMaster e contagem de ovos de estrogilídeos em lâmina, pela técnica de Wisconsin, em fezes de ovinos traçadores, no período de janeiro a agosto de 2007, Lajes, RN.....87
- 5- Número de larvas por grama, observado na coprocultura dos animais traçadores em exames antes do tratamento, após o tratamento e à necropsia, no período de março a dezembro de 2005, Lajes, RN.....89
- 6- Número de larvas por grama, observado na coprocultura dos animais traçadores em exames antes do tratamento, após o tratamento e à necropsia, no período de janeiro a dezembro de 2006, Lajes, RN.....90
- 7- Número de larvas por grama, observado na coprocultura dos animais traçadores em exames antes do tratamento, após o tratamento e à necropsia, no período de janeiro a agosto de 2007, Lajes, RN.....91
- 8- Helmintos recuperados do trato gastrointestinal de ovinos traçadores, no período de abril a dezembro de 2005.....92
- 9- Helmintos recuperados do trato gastrointestinal de ovinos traçadores, no período de janeiro a dezembro de 2006.....93
- 10- Helmintos recuperados do trato gastrointestinal de ovinos traçadores, no período de janeiro a agosto de 2007.....94
- 11- Contagem de OPG e de OoPG em câmara de McMaster, de amostras fecais de ovelhas colhidas no dia do parto, no período de março a julho de 2008, Lajes, RN....99
- 12- Valores médios do número de larvas de nematóides gastrointestinais, contadas em coproculturas de fêmeas periparturientes, Lajes, RN.....102
- 13- Condições ambientais observadas no campo experimental no dia da coleta, fazenda São Vicente, Lajes, RN.....103

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1 EPIDEMIOLOGIA DAS INFECÇÕES HELMÍNTICAS EM RUMINANTES NO MUNDO.....	19
2.2 ASPECTOS SOBRE A EPIDEMIOLOGIA DAS INFECÇÕES HELMÍNTICAS EM RUMINANTES NO BRASIL.....	26
2.2.1 Epidemiologia das infecções helmínticas em pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil e outros desafios para a ovicaprinocultura.....	30
2.3 ASPECTOS GERAIS SOBRE OS HELMINTOS E AS HELMINTOSES GASTROINTESTINAIS DE RUMINANTES.....	32
2.4 ABORDAGENS PARA A INTERPRETAÇÃO DA CONTAGEM DE OVOS DE HELMINTOS PARASITOS DE RUMINANTES.....	35
2.5 PESQUISA DE LARVA NO PASTO.....	36
2.6 CONTROLE DAS INFECÇÕES PARASITÁRIAS EM RUMINANTES.....	40
2.7 ASPECTOS GERAIS SOBRE AS INFECÇÕES POR <i>Eimeria</i> spp. EM RUMINANTES.....	42
2.8 EPIDEMIOLOGIA DA INFECÇÃO POR <i>Eimeria</i> spp. EM RUMINANTES.....	44
2.8.1 Epidemiologia da infecção por <i>Eimeria</i> spp. em pequenos ruminantes no mundo.....	44
2.8.2 Epidemiologia da infecção por <i>Eimeria</i> spp. em pequenos ruminantes no Brasil.....	48
2.8.3 Epidemiologia da infecção por <i>Eimeria</i> spp. em pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil.....	51
2.9 CO-INFECÇÕES POR HELMINTOS E POR PROTOZOÁRIOS EM RUMINANTES.....	52
3 JUSTIFICATIVA.....	58

4	OBJETIVO GERAL.....	60
4.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	60
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	61
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	61
5.2	O REBANHO: CONSTITUIÇÃO, REPRODUÇÃO E MANEJO.....	62
5.3	ANIMAIS UTILIZADOS NOS EXPERIMENTOS.....	64
5.4	COLETA DAS AMOSTRAS FECAIS.....	65
5.5	EXAMES LABORATORIAIS.....	66
5.5.1	Diagnóstico parasitológico qualitativo.....	66
5.5.2	Contagem de ovos e de oocistos por grama de fezes.....	67
5.5.3	Pesquisa de larvas de nematóides em coproculturas.....	68
5.5.4	Pesquisa de <i>Eimeria</i> spp.....	70
5.6	PROCEDIMENTOS À NECROPSIA DOS ANIMAIS TRAÇADORES.....	72
5.7	ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE LARVAS NO AMBIENTE.....	74
5.7.1	Processamento das amostras de pasto.....	77
5.7.2	Processamento das amostras de solo.....	78
5.8	OBTENÇÃO DOS DADOS METEOROLÓGICOS.....	78
5.9	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS...	79
5.9.1	Animais traçadores.....	79
5.9.2	Ovelhas periparturientes.....	80
5.9.3	Estudo sobre o desenvolvimento de larvas no ambiente.....	81
6	RESULTADOS.....	83
6.1	DADOS SOBRE OS ANIMAIS TRAÇADORES.....	83
6.2	DADOS SOBRE AS OVELHAS PERIPARTURIENTES.....	97
6.2.1	Dados da pesquisa sobre <i>Eimeria</i> spp. em ovelhas no periparto.....	103
6.3	DADOS DO ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE LARVAS NO AMBIENTE.....	103
7	DISCUSSÃO.....	106

8	CONCLUSÕES.....	123
	REFERÊNCIAS.....	125
	APÊNDICES.....	138

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade econômica desenvolvida em muitos países do mundo, sob condições climáticas diversas. A extensão dessa atividade, contudo, não apresenta necessariamente, uma relação direta com a expressão econômica. E dentre os diversos fatores que devem estar implicados nessa questão, podem ser mencionada na prática da ovinocultura, a prevalência do sistema extensivo de produção utilizando-se tecnologia insipiente (PEDROSA et al., 2003).

No Brasil até o início da década de 1940, a ovinocultura se concentrava na Região Sul, onde o rebanho era formado principalmente pelas raças laneiras Merino e Ideal, e também, pela raça Corriedale, de produção mista carne-lã. Após a crise mundial no mercado de lã ocorrida do início dos anos 1990, a ovinocultura de corte brasileira iniciou um estágio de ascensão. Assim, muitos criadores da raça Corriedale começaram a importar reprodutores das raças Hampshire Down, Suffolk, Ile de France e Texel especializadas em produção de carne, a partir do que eram produzidos cordeiros mestiços para o abate.

Na Região Nordeste, também objetivando a pecuária de corte, tem-se utilizado raças nacionais como Morada Nova e Santa Inês. Nesta Região do país, a criação de ovinos é uma atividade básica e generalizada, presente na maioria das propriedades rurais, revestindo-se de grande importância sócio-econômica para o homem do campo, sendo responsável por aproximadamente 40% de toda proteína animal consumida pela população rural (ALVES, 2005).

No Rio Grande do Norte, a ovinocultura vem sendo incrementada, em decorrência do melhoramento genético do rebanho com a introdução de matrizes e reprodutores de boa linhagem. Também sido dada maior atenção a sanidade animal e ao gerenciamento das unidades produtivas, na busca de alternativas alimentares para os rebanhos, como a fenação, ensilagem, formação de banco protéico de leguminosas (INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, 2007). De modo que tem crescido o número de produtores e tem se observado uma tendência no crescimento dos rebanhos nos últimos anos, mesmo que de forma bastante moderada, conforme mostra a tabela a seguir.

TABELA 1: Efetivo do rebanho ovino no Rio Grande do Norte e o percentual do rebanho no município de Lajes em relação ao Estado, no período de 1997 a 2003

Local	Ano de referência						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Rio Grande do Norte	391.089	342.618	361.387	389.706	399.457	433.562	462.279
Lajes	9.088 (2,32%)	6.816 (1,99%)	7.361 (2,04%)	7.655 (1,96%)	11.226 (2,81%)	12.741 (2,94%)	13.251 (2,87%)

Fonte: Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente (1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005).

Um elemento fundamental para o desenvolvimento da ovinocultura no semi-árido nordestino diz respeito às características adaptativas dos ovinos ao ecossistema de caatinga. Esses animais apresentam níveis de exigência favoráveis à sua produção, especialmente quando comparadas aos bovinos. De forma que em algumas áreas dessa região onde a produção agrícola é baixa, em virtude da escassez de chuvas, a ovinocultura tem permitido em certa medida, a exploração racional dos recursos naturais.

A despeito da importância econômica e social da ovinocultura para a Região Nordeste, alguns desafios básicos devem ser enfrentados com vistas ao aperfeiçoamento dessa atividade agropecuária. Uma alternativa deve ser a busca de saberes sistemáticos a respeito de aspectos relacionados à sanidade, particularmente no que se refere à epidemiologia das parasitoses que acometem os rebanhos.

Os ovinos são hospedeiros usuais de uma variedade de nematóides, sendo que aqueles que apresentam maior importância em termos econômicos, devido a sua vasta distribuição e prevalência, são os pertencentes às Famílias Trichostrongylidae que inclui os gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Ostertagia* (sinônimo *Teladorsagia*) e *Nematodirus*; Dictyocaulidae, Cyathostomidae e Ancylostomatidae, com os gêneros *Dictyocaulus*, *Oesophagostomum* e *Bunostomum*, respectivamente (AMARANTE et al., 2004; VLASSOF; McKENNA, 1994).

Parece consensual, em termos de sanidade animal que os elementos que mais contribuem para perdas econômicas nos rebanhos de pequenos ruminantes são as infecções por nematóides gastrointestinais e por coccídios, manifestas isoladamente ou de forma concorrente. Isso em função da alta frequência com que

ocorrem essas infecções, ou pelos acometimentos devidos aos hábitos hematofágicos de algumas espécies de nematóides; ou ainda, pela determinação de gastrenterite crônica que nos ruminantes é caracterizada por diarreia, perda de apetite, anemia, emagrecimento e morte (PEELER; WANYANGU, 1998; PINHEIRO; ALVES; ANDRIOLI, 2002).

Nessa perspectiva, alguns autores têm sugerido que as helmintoses podem causar mais prejuízos, do que o somatório de todas as outras doenças infecciosas que ocorrem nos pequenos ruminantes (VIEIRA, 2007).

Para enfrentar um desafio dessa magnitude uma medida de controle que vem sendo utilizada é o tratamento antiparasitário. Para o caso dos helmintos além dos custos, esta medida vem sendo questionada em virtude do aparecimento de cepas de parasitos resistentes aos fármacos comumente usados (MELO et al., 1998; MELLO et al., 2006; PAIVA et al., 2001).

Além disso, o crescente número de consumidores que demandam por produtos de origem animal, que sejam livres de patógenos e de qualquer tipo de resíduo químico sinalizam para a necessidade de utilização de outros métodos de controle de parasitoses, que sejam menos dependentes de tratamentos terapêuticos (KRAMER, 2007).

Outro aspecto a ser considerado é o fato de que, além das infecções helmínticas e por coccídios, os ovinos albergam outros grupos de protozoários com potencial patogênico como *Giardia duodenalis* e *Cryptosporidium* spp. E o que se observa freqüentemente em condições naturais é a concomitância das infecções por helmintos e por protozoários. Isso por um lado, torna mais desafiante a interpretação dos efeitos do parasitismo e, por outro lado, aponta para a necessidade de se considerar as infecções parasitárias no seu conjunto, em se tratando de animais a campo.

Os danos produzidos por essas infecções podem expressar-se na forma aguda, com perdas que podem ser mais facilmente mensuradas, bem como nas formas crônicas, em que a diminuição da produção animal se faz devido a distúrbios na digestão e absorção de alimentos (HOLMES, 1987).

Deve se considerar adicionalmente que as parasitoses subclínicas, de animais aparentemente saudáveis, encerram grande importância no contexto epidemiológico já que determinam contaminações das áreas de pastoreio com ovos, cistos e oocistos dos parasitos (YAMAMOTO et al., 2004).

Na perspectiva de se evitar a contaminação do pasto, além da aplicação de tratamentos antiparasitário como medida de suporte, também é imprescindível que sejam tomadas outras medidas que contribuam para a melhoria do manejo dos animais sobre as superfícies de pastoreio. Isso com a finalidade de evitar a concentração das contaminações e/ou evitar as infecções agudas (ANDERSON, 1982; BARGER, 1997).

A contaminação das pastagens com as formas biológicas dos parasitos apresenta variação em função de fatores relacionados ao hospedeiro, como a idade, o grau de imunidade adquirida, o estado fisiológico, o nível nutricional e o *status* social do animal no grupo. Além de outros fatores, como por exemplo, a época do ano, as condições climáticas locais, a espécie e o número de parasitos presentes (HERBERT, 1982; UNGERFELD; CORREA, 2007).

De forma que, o estudo do conjunto desses aspectos em áreas com potencial para a produção de pequenos ruminantes, como é o caso do semi-árido nordestino, é de fundamental importância para a correta adoção de medidas de controle.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A distribuição geográfica das parasitoses em ruminantes varia de acordo com a capacidade de adaptação de cada espécie de parasito às condições climáticas locais. Já a intensidade da carga parasitária depende de diversos fatores entre os quais a idade, o estado nutricional e o estado fisiológico do hospedeiro, a dose infectante do parasito e a estação do ano.

2.1 EPIDEMIOLOGIA DAS INFECÇÕES HELMÍNTICAS EM RUMINANTES NO MUNDO

Em Handwara, na Índia, Dhar, Sharma e Bansal (1982) realizaram um estudo epidemiológico sobre os nematóides gastrointestinais que ocorrem em ovelhas gestantes e lactantes, de dois a quatro anos, e em seus respectivos cordeiros. Esse estudo foi feito com base na contagem de ovos por grama em câmara de McMaster e na contagem de helmintos recuperados do trato gastrointestinal de animais abatidos para o consumo humano. As espécies mais comumente encontradas foram: *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Bunostomum trigonocephalum* e *Chabertia ovina*. Seguidas de *Haemonchus contortus* e *Trichuris ovis*.

Vlassoff e McKenna (1994), na Nova Zelândia, apresentaram uma discussão sobre a prevalência, a distribuição e a importância dos nematóides parasitos que ocorrem em ovelhas, e sobre alguns problemas emergentes associados com o controle. Três espécies de nematóides pulmonares e vinte e seis de nematóides gastrointestinais foram assinaladas. Sendo as mais numerosas e patogênicas: *H. contortus*, *Ostertagia* spp. e *T. axei*, no abomaso. E *Trichostrongylus* spp., *Nematodirus* spp. e *Cooperia* spp., no intestino delgado. Os autores referem que o controle dos parasitos tem sido desafiante desde a introdução dos ovinos naquele país. Só tendo sido alcançado um controle efetivo com a introdução dos anti-helmínticos entre as décadas de 1960 e 1980, mas que o uso desses fármacos

como única opção de controle das parasitoses nos rebanhos contribuiu para a emergência do problema da resistência aos anti-helmínticos.

Na região semi-árida de Rajasthan, na Índia, Sing et al. (1997), estudaram alguns aspectos da epidemiologia dos nematóides gastrointestinais de ovinos. O estudo incluiu ovinos da raça nativa Malpura e mestiços Avikalin (Rambouillet x Malpura). No período da estação de monta amostras de fezes foram coletadas de machos, de fêmeas secas, grávidas e lactantes. As fêmeas da raça Malpura não receberam o tratamento anti-helmíntico usual, pois se objetivava observar a dinâmica de eliminação de ovos de helmintos no periparto. Helmintos foram contados de abomasos de 72 ovelhas que morreram naturalmente. A contagem de ovos nas fezes de fêmeas com gravidez avançada ou lactando, foi quase sempre maior do que em machos e em ovelhas secas, mas não caracterizou um aumento típico no periparto. As larvas mais frequentes na cultura foram: *Haemonchus*, *Strongyloides*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*. Dos abomasos examinados 91,7% estavam positivos para *H. contortus* e para *T. axei*.

Tembely et al. (1997) descreveram a variação sazonal dos helmintos parasitos de cordeiros nativos, na Etiópia. Foram utilizados traçadores e permanentes criados livres de parasitos, que pastaram com ovelhas periparturientes e sua respectiva prole. No ano 1, a cada mês, seis traçadores eram necropsiados. Seis animais permanentes permaneciam no pasto por 12 meses e então necropsiados. No ano 2, três animais permanentes foram necropsiados nas semanas 16, 32 e 48, para se estudar o efeito acumulativo da carga parasitária. A contagem de helmintos foi feita do trato gastrointestinal e pela digestão da mucosa do abomaso. As coletas do pasto foram feitas do piquete onde os animais estavam. A contagem de OPG em permanentes foi maior do que em traçadores. *Longistrongylus elongata* foi o primeiro nematoda recuperado, seguido de *Trichostrongylus* e *Haemonchus*. Observou-se a inibição de larvas de *Haemonchus* e de *L. elongata*. Nos animais permanentes, no ano 1, foram mais abundantes: *L. elongata* (77,0%), *Trichostrongylus* (16,0%), *Haemonchus* (7,0%); e no ano dois: *L. elongata* (47,0%), *Trichostrongylus* (40,0%) e *Haemonchus* (13,0%). E em pequeno número: *Oesophagostomum* spp., *Skarjabinema* spp. e *Trichuris* spp. Sazonalidade foi verificada para larvas de pasto, sendo mais abundantes: *Longistrongylus*, *Haemonchus* e *Trichostrongylus*. *Oesophagostomum* foi observado em pequeno número.

Wanyangu et al. (1997), no Kenya, realizaram um estudo com o objetivo de determinar a disponibilidade de larvas de *Haemonchus* no pasto, numa zona semi-árida. Foram utilizados animais traçadores e animais permanentes, ambos eram machos, de raça nativa. Os permanentes foram castrados. A cada mês foram necropsiados três animais permanentes, e a cada dois meses foram necropsiados dois animais traçadores. Foram encontrados *Haemonchus*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Moniezia*, *Avitellina* spp., *Oesophagostomum* e *Trichuris* spp. A de *Haemonchus* variou de 10 a 500, sendo mais elevada nos animais permanentes. No período de estiagem, os traçadores apresentaram carga parasitária nula.

Na província de León, na Espanha, Martínez-González, Díez-Baños e Rojo-Vázquez (1998) estudaram a ocorrência e intensidade de parasitos gastrointestinais, em ovinos de raças leiteiras, por dois anos. A prevalência de helmintose foi de 87,9%. Foi verificado um modelo sazonal de eliminação de ovos, por contagem em câmara de McMaster. A intensidade da eliminação foi moderada nos dois anos. Nos dois anos de estudo foi observado pico de eliminação no final do inverno e no início da primavera, o que foi interpretado como sendo reflexo do parto.

Na Venezuela, Morales et al. (2001) realizaram um estudo ecoepidemiológico sobre a infecção por nematóides gastrointestinais em ovelhas. A cada mês, por um período de doze meses, eles examinaram o trato gastrointestinal de seis animais abatidos para consumo. As espécies de helmintos encontradas foram: *H. contortus*, *T. axei*, *T. colubriformis*, *C. curticei*, *C. pectinata*, *C. punctata*, *C. fuelleborni*, *B. trigonocephalum*, *O. columbianum*, *T. ovis* e *S. ovis*. Sendo *H. contortus* e *Trichostrongylus* sp. os mais abundantes, com índice de dominância de 91,8% na estação seca e 72,5% na estação chuvosa.

Numa área do distrito de Nyeri, região central do Kenya, Nginyi et al. (2001) realizaram um estudo com o objetivo de estabelecer o modelo de infecção por nematóides gastrointestinais em ruminantes. Para isso, selecionaram por meio de transecto 58 propriedades e monitoraram mensalmente, através da contagem de OPG e de cultura de larvas. Em oito dessas propriedades foi realizado o estudo de larvas no pasto. Foram utilizados cordeiros traçadores, da raça Dorper, e ovelhas residentes, mestiças Red Maasai. O modelo de eliminação de ovos dos parasitos de ovinos foi similar para adultos e jovens, sendo a eliminação nos cordeiros significativamente mais alta. Esse modelo em caprinos foi menos definido do que em ovinos. A presença de larvas no pasto foi significativamente correlacionada com a

ocorrência de chuvas. *Haemonchus* foi predominante nas coproculturas de ovinos, na pastagem e nos abomasos dos traçadores. Nestes, as espécies encontradas e suas respectivas proporções foram: *H. contortus* (55,6%), *T. axei* (16,7%), *T. colubriformis* (20,7%), *Cooperia* spp. (3,6%). *Oesophagostomum* spp. (3,1%) e *Trichuris* spp. (0,3%). Em caprinos, a prevalência de *Trichostrongylus* nas coproculturas foi de 50,0% e a contagem de helmintos nos abomasos das fêmeas residentes foi: *T. axei*, 36,7% e *T. colubriformis*, 36,8%.

Richter (2002) realizou um estudo sobre a prevalência, a abundância e a distribuição geográfica de helmintos gastrointestinais em ovelhas, na Islândia. As ovelhas pertenciam a uma raça de cauda curta que foi introduzida no país entre os séculos 9° e 10°, vindas talvez da Noruega e das Ilhas Britânicas. Desde então essas ovelhas permaneceram praticamente isoladas de outras raças ovinas. Durante o período de abate foram coletados os tratos gastrointestinais de cordeiros saudáveis. Cada trato gastrointestinal foi aberto, por secção, e o conteúdo examinado. As espécies de nematóides identificadas foram: *T. circumcincta* (a mais abundante), *T. trifurcata*, *Teladorsagia davtiani*, *T. axei*, *Trichostrongylus capricola*, *T. vitrinus*, *N. filicollis*, *N. spathiger* (segunda espécie mais abundante), *Cooperia oncophora*, *B. trigonocephalum*, *M. expansa*, *C. ovina*, *Oesophagostomum venulosum* e *T. ovis*. Nesse estudo a prevalência de *Oesophagostomum* foi de 22,7% e a prevalência de *T. ovis* foi de 35,1%.

Papadopoulos et al. (2003) estudaram a extensão do parasitismo gastrointestinal em raças leiteiras nativas de ovinos e caprinos, sob sistema de produção tradicional na Grécia. Foram estudados quatro rebanhos constituídos de ovelhas leiteiras (raça Karagouniko) e de cabras leiteiras (*Capra prisca*), em duas áreas diferentes daquele país. Mensalmente, durante um ano, 10 machos, 10 fêmeas adultas e 10 fêmeas jovens foram amostrados para contagem de OPG e coprocultura. Foram realizadas necropsias de duas fêmeas adultas de cada rebanho, a cada mês. A contagem de OPG foi mais elevada na primavera, sendo a intensidade maior em ovinos. Larvas de *Haemonchus* são vistas durante todo o ano. Em caprinos, as larvas de *Teladorsagia* também ocorrem durante todo o ano. Em ovinos, a carga parasitária foi constituída por *T. circumcincta*, seguida de *H. contortus*, *T. colubriformis* e *C. ovina*. *Cooperia*, *Nematodirus* e *Oesophagostomum* foram vistos em menor número. A precipitação parece ser o fator mais relacionado com o parasitismo por nematóides gastrointestinais.

Na Espanha, Uriarte, Llorente e Valderrábano (2003) realizaram um estudo com o objetivo de descrever a flutuação mensal de nematóides gastrointestinais em ovinos, sob condições irrigadas. Foram utilizadas cordeiras da raça Rasa Aragonesa, criadas livres de helmintos (permanentes), que pastavam com ovelhas da mesma raça (residentes), em sistema de manejo rotacionado, com pasto irrigado. Cordeiros foram utilizados como traçadores. Os abomasos foram incubados a 37°C, por 24 horas, para a recuperação de formas imaturas. A pesquisa de L₃ foi feita em amostras de pastagem de um piquete fixo. Contagem de OPG foi feita das cordeiras permanentes e das residentes. As larvas encontradas no pasto foram: *Ostertagia* (71,4%), *Trichostrongylus* (15,0%) e *Nematodirus* (4,0%). Além de *Haemonchus* e *Chabertia*. Contagem de OPG foi maior nas fêmeas residentes do que nas permanentes. Sinais de gastroenterite (perda de peso e diarreia) foram vistos em algumas épocas do ano. O número de helmintos recuperados foi maior em permanentes, do que em traçadores e, em ambos, foram encontrados: *Teladorsagia circumcincta*, *Teladorsagia trifurcata*, *H. contortus*, *T. axei*, *T. colubriformis*, *Nematodirus spathiger* e *Nematodirus filicollis*. Foram encontrados em permanentes: *Trichostrongylus vitrinus*, *C. ovina*, *Oesophagostomum* spp. e *T. ovis*. A espécie mais abundante foi *T. circumcincta* (100,0%) seguida de *H. contortus* (14,6%). Larvas inibidas foram mais evidentes em permanentes do que em traçadores (principalmente de *H. contortus*). Esta espécie não requer condições climáticas adversas para inibição.

Chauhan et al. (2003) estudaram em uma zona semi-árida da Índia, a susceptibilidade à infecção natural por nematóides gastrointestinais, nas raças caprinas Barbari (produtora de carne-leite) e Jamunapari (produtora de leite). Em ambas as raças foram consideradas as seguintes fases reprodutivas: Secas, grávidas e lactantes. Larvas de *Haemonchus* foram predominantes em todos os casos. A contagem de OPG na raça Jamunapari foi mais alta do que em Barbari. Nesta raça não se observou diferença significativa na contagem de OPG entre lactantes e secas, sendo mais alta nas secas. Na raça Jamunapari, lactantes e grávidas apresentaram contagem de OPG significativamente mais alta, do que em fêmeas secas. Diferenças na contagem de OPG entre grávidas e lactantes das duas raças foram observadas, sendo mais acentuadas nas lactantes. Os autores concluíram que a raça Barbari é mais bem adaptada ao semi-árido.

Waller et al. (2004) realizaram um estudo na Suécia, a fim de esclarecer aspectos relacionados aos mecanismos adaptativos dos parasitos de ovinos, no que concerne à resistência aos anti-helmínticos benzimidazólicos e às estratégias de sobrevivência no inverno. Naquele país, a resistência aos anti-helmínticos e a alta prevalência das parasitoses gastrointestinais têm determinado o aumento da criação orgânica de ovinos. Foram utilizados dois grupos, cada um era constituído de oito ovelhas com prole de gêmeos e 12 com prole única. Foram feitas contagem de OPG e coprocultura de 10 ovelhas e de 20 cordeiros de cada grupo, em quatro ocasiões. Foram utilizados dois traçadores por grupo/mês. Três fazendas orgânicas foram monitoradas por contagem de OPG, coprocultura e pelo estudo de dez a 12 abomasos de animais abatidos em cada fazenda. Entre as fêmeas do grupo dois, havia algumas que apresentaram contagem de OPG muito alta e com predominância de *Haemonchus* nas culturas. Nos cordeiros (residentes), a contagem de OPG inicial foi nula ou baixa. Nos traçadores, o primeiro helminto recuperado foi *T. circumcincta*. Depois apareceu *H. contortus*, com tendência de aumento na forma de L₄ inicial. Todas as amostras de fezes dos animais de fazendas orgânicas estavam positivas pela contagem de OPG. No periparto foi observada a presença de *Haemonchus* em todas as culturas. Os animais jovens apresentavam altas cargas parasitárias. Em todos os abomasos examinados foi encontrado *H. contortus* e o nível de L₄ inicial foi alto.

Craig, Pilkington e Pemberton (2006) apresentam dados sobre a carga parasitária das espécies de nematóides que ocorrem em uma raça selvagem de ovinos, Soay, na Escócia. Os dados foram obtidos de ovinos que morreram e foram necropsiados. Os animais foram alocados nas seguintes categorias: Cordeiros, adultos jovens, adultos com dois anos e adultos com mais de 34 meses. Todos os animais examinados estavam parasitados. As espécies de nematelmintos identificadas foram: *Teladorsagia* spp., *T. axei*, *T. vitrinus*, *N. battus*, *N. filicollis*, *B. trigonocephalum*, *S. papillosus*, *C. longipes*, *T. ovis*, *C. ovina*. *Teladorsagia* spp. apresentou aumento da carga parasitária com a idade do hospedeiro e *T. axei* apresentou um modelo inverso.

No distrito de Alemaya, na região semi-árida do oeste da Etiópia, Sissay, Uggla e Waller (2007) estudaram a prevalência, dinâmica sazonal e intensidade das infecções por nematóides gastrointestinais em ovinos. Foram utilizados 60 animais residentes, divididos equitativamente nas categorias de adultos (machos e fêmeas) e

jovens (machos e fêmeas, com idade inferior a seis meses). Foram feitas coletas de fezes para contagem de OPG e coprocultura, a cada 14 dias. Mensalmente também eram feitas coletas de sangue para determinação do volume globular. Na ocasião do exame clínico era aplicado o método FAMACHA e aferição do peso. Foram utilizados traçadores, da raça nativa Black Head Ogaden, que eram necropsiados 74 dias após o início do experimento. Foi feita a contagem dos helmintos do trato gastrointestinal e a digestão da mucosa do abomaso em pepsina-HCl. A cultura de larvas mostrou predominância de *Haemonchus*, seguido de *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum*, *Cooperia* e *Chabertia*. O volume globular mostrou correlação negativa com a contagem de OPG e com o escore de FAMACHA. O peso dos animais não mostrou correlação com a contagem de OPG. A contagem de helmintos nos traçadores apresentou variação sazonal. *H. contortus* representou de 50 a 65,0% do total de helmintos, *T. axei* e *T. colubriformis* de 15 a 30,0%, *Oesophagostomum* sp. de 5 a 10,0% e outras espécies de 3 a 8,0%. Nos traçadores também se verificou a presença de larvas de *Haemonchus* inibidas no quarto estágio inicial.

No Estado de Borno, na região semi-árida da Nigéria, Nwosu, Madu e Richards (2007) realizaram um estudo epidemiológico sobre a prevalência e abundância sazonal de nematóides gastrointestinais, de ovinos e de caprinos. Os animais selecionados para esse estudo foram ovinos e caprinos de diversas raças, de ambos os sexos, com mais de 12 meses de idade, oriundos de várias fazendas e do abatedouro local. Dos 102 ovinos amostrados 43,1% mostraram positividade na contagem de OPG, que revelou a presença de ovos de estrogilídeos (22,5%), *Strongyloides* (5,9%) e *Trichuris* (4,9%). Dos 147 caprinos amostrados, 55,8% estavam positivos e os parasitos encontrados foram: Estrogilídeos (35,4%), *Strongyloides* (8,2%) e *Trichuris* (4,1%). Estrogilídeos mostraram tendência sazonal correspondendo ao modelo da precipitação, tanto os parasitos de ovinos, como os de caprinos. Exames do trato gastrointestinal de 45 ovinos mostraram positividade para *Trichostrongylus* spp. (17,8%), *Cooperia* spp. (11,1%), *Strongyloides* spp. (8,9%), *Haemonchus* spp. (8,9%), *Trichuris* spp. (8,9%), *Oesophagostomum* spp. (4,4%) e *Bunostomum* spp. (2,2%). Em caprinos os helmintos recuperados foram: *Strongyloides* spp. (22,7%), *Trichostrongylus* spp. (16,0%), *Haemonchus* spp. (6,7%), *Cooperia* spp. (5,3%), *Trichuris* spp. (6,7%) e *Oesophagostomum* spp. (1,3%). O nível da infecção foi baixo em ambos os grupos de hospedeiros.

Em Falcón, na Venezuela, Pino et al. (2007) realizaram um trabalho para avaliar a ocorrência de parasitos em ovinos e caprinos. Os helmintos foram recuperados do trato gastrointestinal de 72 ovelhas e de 72 cabras necropsiadas. Em ovinos foram contados: 3.383 *Trichostrongylus*, 2.202 *Haemonchus*, 225 *Cooperia*, 118 *Oesophagostomum*, 67 *Skrjabinema*, 32 *T. ovis* e 15 *Bunostomum*. Em caprinos foram contados: 2.404 *Haemonchus*, 1.709 *Trichostrongylus*, 98 *Oesophagostomum*, 65 *Skrjabinema*, 54 *T. ovis* e 28 *Cooperia*. Os autores aplicaram aos dados, os índices de equitabilidade, de diversidade específica e de dominância da comunidade. Com base nessa análise, os autores concluíram que há um padrão de similaridade, quanto à diversidade específica e a equitabilidade de parasitos de ovinos e caprinos, na Venezuela. Mas verificaram que há uma distribuição desigual das abundâncias nas comunidades de parasitos de ovinos e de caprinos estudadas, e discutem que isso deve estar relacionada com a dominância numérica de *Haemonchus* e de *Trichostrongylus*.

2.2 ASPECTOS SOBRE A EPIDEMIOLOGIA DAS INFECÇÕES HELMÍNTICAS EM RUMINANTES NO BRASIL

Lima (1998), em Minas Gerais, realizou um estudo para determinar os gêneros de nematóides parasitas, bem como a dinâmica dessas infecções em rebanho bovino de corte. Para avaliar a dinâmica da infecção, trinta vacas da raça Nellore e seus bezerros permaneceram juntos no pasto por sete meses. Mensalmente, amostras fecais foram coletadas das vacas e dos bezerros para contagem de OPG e realização de coprocultura. No piquete junto com as vacas e os bezerros foram introduzidos a cada mês, dois bezerros traçadores. Pelos achados das necropsias destes foi verificada infecção por nematóides gastrointestinais durante todo o ano, sendo mais abundantes nos meses chuvosos. *Cooperia* spp. representou 74,4% do total de helmintos recuperados, seguido de *Haemonchus* spp. representando 19,2% e *Oesophagostomum radiatum* com 4,5%. *T. axei*, *T. colubriformis*, *Bunostomum phlebotomum* e *Trichuris discolor* que representaram juntos menos que 1,0% da carga total de helmintos. Nas amostras fecais das vacas a contagem de OPG foi baixa e as larvas recuperadas na coprocultura foram:

Cooperia, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*. Positividade na contagem de OPG nas amostras fecais dos bezerros (residentes) foi observada a partir do terceiro mês. E nas coproculturas as larvas de *Strongyloides* sp. foram as primeiras a ser demonstradas. O autor concluiu que na área de estudo a infecção por nematóides gastrointestinais ocorre durante todo o ano, sendo o período chuvoso onde ocorre o maior risco.

No Rio de Janeiro, Pimentel Neto et al. (1999) realizaram um estudo com o objetivo de determinar o período pré-patente, a parada de crescimento de larvas no ciclo evolutivo e a patogenia de *O. columbianum* em caprinos nas diferentes estações do ano. Para isso, foram utilizados 32 caprinos traçadores sem raça definida (SRD). Após a introdução no piquete os animais foram acompanhados com exames diariamente para se determinar o período pré-patente. Em seguida, os animais foram recolhidos para um aprisco suspenso onde permaneceram por 32 dias. Os animais foram necropsiados aos 60 dias do início do experimento. O período pré-patente médio na primavera foi de 34,5 dias, no verão 35,5 dias, outono e inverno 38 dias. No primeiro ano do experimento foram encontrados 183 espécimes de L₄ final na luz do intestino grosso e 91 exemplares de L₄ inicial na parede do intestino. No segundo ano foram encontrados 199 exemplares de L₄ final. Em todos os casos as formas imaturas foram verificadas no outono, inverno e primavera. No primeiro ano 230 nódulos foram verificados próximos à válvula íleo-cecal, no outono. No segundo ano, 219 nódulos foram observados no jejuno, íleo e ceco, no inverno. Dos seis animais que morreram antes da necropsia, 83,4% tinham formas maduras e imaturas, e 66,7% apresentavam diarreia.

Também no Rio de Janeiro, Pimentel Neto e Fonseca (2002) estudaram a epidemiologia das helmintoses gastrointestinais e pulmonares em bezerros mestiços de Zebu e Friesian, com seis a nove meses de idade, por 24 meses. Os gêneros de nematóides gastrointestinais mais prevalentes nas coproculturas foram *Cooperia* e *Haemonchus*, seguidos de *Oesophagostomum*, *Trichuris* e *Bunostomum*. *Cooperia* apresentou maior intensidade média e maior amplitude de infecção.

No Estado do Paraná, Martin Nieto et al. (2003), avaliaram a infecção por helmintos gastrointestinais em ovelhas, provenientes do acasalamento de fêmeas Corriedale com machos das raças Bergamácia e Hampshire Down. As quais foram divididas em três grupos e manejadas em piquetes compostos de várias espécies de gramíneas. A cada 28 dias, durante um período de um ano, foram obtidas

informações sobre o número de ovos por grama de fezes e coproculturas de amostras de todos os animais. O gênero *Haemonchus* predominou nas culturas de larvas.

Em São Paulo, Amarante et al. (2004) realizaram um estudo com o objetivo de comparar a resistência de ovinos das raças Santa Inês, Suffolk e Ile de France, quanto às infecções por nematóides intestinais. O estudo incluiu 16 cordeiros Santa Inês, 12 Suffolk e 12 Ile de France. Após o desmame, aos dois meses de idade, foi feita a avaliação da carga parasitária albergada e o respectivo tratamento. Em seguida, esses animais foram colocados em um piquete onde permaneceram pastando até o animal mais jovem completar 12 meses. Esse piquete tinha sido utilizado por ovelhas até dois meses antes do início deste experimento. Quinzenalmente foram coletadas amostras de sangue e de fezes dos animais e aferido o peso. O tratamento anti-helmíntico foi administrado a animais com OPG superior a 4000 ou com volume globular inferior a 21,0%. Os animais foram necropsiados para a contagem e identificação dos helmintos. Durante o estudo os cordeiros Santa Inês apresentaram média de OPG menor que 1000 e não receberam tratamento. Já os animais das raças Suffolk e Ile de France precisaram de três ou mais tratamentos. O volume globular em animais Santa Inês foi maior que 28,0%, em grande parte do período, sendo 25,6%, o valor mínimo verificado. Os níveis mais baixos em Suffolk foi 18,3% e em Ile de France 23,6%. Mudanças nos níveis de proteína plasmática foram menores em animais Santa Inês (5,93-6,59 g/dl). Não houve diferença significativa no ganho de peso das três raças. Os helmintos encontrados à necropsia foram: *H. contortus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia curticei*, *S. papillosus* e *O. columbianum*. Os cordeiros da raça Santa Inês quando infectados com *Haemonchus* mostraram maior volume globular e maior nível de proteína plasmática do que os animais das outras raças. Infecção por *O. columbianum* foi maior em animais da raça Santa Inês. Em Suffolk e em Ile de France foi verificado um grande número de nódulos caseosos no intestino grosso.

No Estado de Santa Catarina, Ramos et al (2004) realizaram um trabalho em três propriedades rurais com o objetivo de determinar a prevalência, a intensidade e a variação sazonal de helmintos gastrointestinais e pulmonares em ovinos no Planalto Catarinense. Foram utilizados mensalmente três cordeiros traçadores por propriedade, os quais foram estabulados por 30 dias e tratados com anti-helmínticos de diferentes princípios ativos, e feitos exames parasitológicos semanais para

controle de cura. Após 28 dias em pastejo e mais 20 dias estabulados, os animais foram necropsiados para a contagem de helmintos. As espécies identificadas foram *H. contortus*, *T. axei*, *T. colubriformis*, *T. circumcincta* *O. ostertagi*, no abomaso. *T. colubriformis*, *C. punctata*, *C. pectinata*, *C. curticei*, *C. oncophora*, *C. spatulata* e *N. spathiger*, no intestino delgado. E *O. venulosum* e *T. ovis*, no intestino grosso.

Araújo e Lima (2005), em Minas Gerais, avaliaram a contaminação sazonal das pastagens por helmintos gastrointestinais e pulmonares de bovinos. Os autores utilizaram animais traçadores e animais permanentes (vacas mestiças de Holandês x Zebu e seus bezerros). Dos helmintos recuperados à necropsia a intensidade em ordem decrescente foi *Cooperia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Trichuris*, *Dictyocaulus* e *Agriostomum*. O maior número de helmintos encontrados foi entre os meses de abril e maio (do total de 61.434, *Cooperia* representou 60.217). O maior número de formas imaturas também foi de *Cooperia* (6.354). A contagem de OPG foi significativamente mais alta nas vacas do que nos bezerros. A cultura de larvas dos bezerros mostrou predominância de *Cooperia*, seguida de *Haemonchus*. *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum* foram encontrados em níveis muito baixos. Nas vacas, *Haemonchus* foi mais prevalente, seguido de *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* e *Cooperia*. Infecções foram observadas ao longo de todo o ano, embora a disponibilidade de larvas na pastagem tenha se mostrado fortemente influenciada pela precipitação pluvial.

Souza et al. (2005), em São Paulo, realizaram um trabalho com o objetivo de determinar o efeito de dois métodos de pastejo rotacionado no controle dos parasitas gastrointestinais, e no desenvolvimento ponderal de cordeiros do nascimento ao desmame. Foram utilizados no experimento 28 cordeiros Ile de France, filhos de mães primíparas com idade em torno de 16 meses, e dois a quatro bovinos, com mais de 2,5 anos, castrados, da raça Guzerá, tratados previamente com moxidectrina. Os cordeiros foram pesados ao nascimento e a cada 14 dias, até os 90 dias de idade (desmame). A área experimental era constituída de três módulos; nos dois primeiros pastejavam alternadamente bovinos e ovinos (PRA-pastejo rotacionado e alternado) e no terceiro apenas ovinos (pastejo rotacionado). Como cada módulo era dividido em oito piquetes e os animais passavam cinco dias em cada piquete, ao final de 40 dias se alternavam bovinos e ovinos. Os cordeiros permaneceram com suas mães nos piquetes até o desmame. As amostras fecais foram colhidas dos animais a cada 14 dias para contagem de OPG e realização de

coprocultura. O sangue foi colhido em frascos com EDTA a 10,0% por punção da jugular, a cada 28 dias, para determinação do volume globular, por microhematócrito. *Strongyloides* apareceu às primeiras coletas sendo maior no sistema rotacionado. Tricostrongilídeos começaram a aparecer a partir de 15 dias pós-nascimento e foi mais elevado no sistema PRA. O peso médio dos animais foi similar em ambos os grupos de pastejo. O PRA exerceu controle significativo sobre tricostrongilídeos, especialmente para *Haemonchus*, mas não para *S. papillosus*. Ambos os sistemas de pastejo não exerceu influência sobre o volume globular dos cordeiros.

No Estado de São Paulo, Chagas et al. (2008) avaliaram as infecções por nematóides gastrointestinais em ovelhas cruzadas (predominância da raça Santa Inês), em sistema de rotação de pastagens, e em cordeiros nascidos do cruzamento dessas fêmeas com carneiros puros Santa Inês, Dorper e Suffolk, em confinamento. Durante dois anos, foi feita avaliação pelos parâmetros, contagem do número de ovos por grama de fezes, coprocultura, hematócrito e ganho de peso. *H. contortus* foi detectado durante todo o ano na região. A condição fisiológica do periparto influenciou significativamente a infecção por nematóides gastrointestinais. Os cordeiros ½ Santa Inês X ½ Dorper não apresentaram diferença significativa no OPG, quando comparados aos demais cruzamentos, mas demonstraram maior ganho de peso vivo.

2.2.1 Epidemiologia das infecções helmínticas em pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil e outros desafios para a ovinocultura

Charles (1989) estudou a prevalência de nematóides gastrointestinais em caprinos no semiárido do Estado de Pernambuco. Esse estudo incluiu animais com mais de 12 meses, machos, sem raça definida, criados extensivamente. Nos primeiros dois anos do estudo, quatro animais provenientes de rebanhos de pequenas fazendas foram necropsiados mensalmente. No terceiro ano do estudo, três animais traçadores foram necropsiados a cada mês. Em ambos os casos, os helmintos gastrointestinais foram recuperados e identificados. Todos os animais da primeira fase do estudo estavam infectados por mais de uma espécie de nematoda,

mas apresentavam carga parasitária baixa. As espécies mais prevalentes foram: *H. contortus* (96,9%), *S. papillosus* (95,4%) e *O. columbianum* (87,0%). Larvas de quarto estágio não foram encontradas nesse estudo. O autor se refere à importância de uma melhor nutrição como fator que deve contribuir para aumentar a imunidade do animal e discute a possibilidade de ocorrência do fenômeno de autocura, como descrito em ovinos em outras regiões semi-áridas do mundo.

Vieira, Cavalcante e Ximenes (1997) apresentam dados sobre a epidemiologia de nematóides gastrointestinais em caprinos, no Sertão dos Inhamuns, Estado do Ceará. Os autores referem que em animais traçadores foram encontrados: *H. contortus* (47,6%), *T. colubriformis* (47,6%), *S. papillosus* (34,7%), *O. columbianum* (22,6%), *T. axei* (16,1%), *C. punctata* (4,0%), *C. pectinata* (2,4%), *Trichuris* sp. (2,4%) e *Skrjabinema* sp. (0,8%). A intensidade média de *H. contortus* e de *T. colubriformis*, foi 138 e 40 helmintos por animal necropsiado, respectivamente. Em animais permanentes a diversidade de parasitos foi maior, pois além das espécies encontradas nos traçadores foram encontrados *T. globulosa* e *M. expansa*, além de *Cysticercus tenuicollis*. A espécie mais prevalente foi *H. contortus* (97,6%) seguida de *T. colubriformis* (94,5%) e a intensidade média foi de 216 e 114, respectivamente.

Silva, Bevilaqua e Costa (1998), realizaram um estudo sobre a evolução natural da infecção de nematóides gastrointestinais em caprinos (*Capra hircus*) no ecossistema de caatinga, no Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. Os animais utilizados no estudo foram machos com idade variando entre um e 12 meses e foram agrupados em seis grupos etários (1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 e 11-12 meses). Cada grupo era constituído de quatro animais. Os animais foram necropsiados e os helmintos recuperados do trato gastrointestinal foram contados e identificados. As espécies encontradas foram: *H. contortus*, *T. axei*, *Cooperia pectinata*, *T. colubriformis*, *Strongyloides papillosus*, *Trichuris globulosus*, *Oesphagostomum columbianum*, *Skrjabinema ovis*. As espécies mais prevalentes em ordem decrescente foram: *T. colubriformis*, *H. contortus* e *O. columbianum*. *H. contortus* foi encontrado em todos os grupos, sendo mais elevado em número, nos animais com idade de 11 a 12 meses. *S. papillosus* foi encontrado em animais com idade entre cinco e seis meses. A espécie que apresentou maior abundância foi *T. colubriformis*, (44,5%). Os animais com idade entre 11 e 12 meses apresentaram carga parasitária mais elevada, embora com reduzido espectro de espécies.

Guimarães Filho, Soares e Albuquerque (1982), no Estado de Pernambuco, realizaram um trabalho com o objetivo de obter dados sobre o desempenho de caprinos nativos criados exclusivamente em condições de caatinga, não cercada com vistas à identificação os fatores limitantes da produção em caprinos. O trabalho foi realizado na fazenda Alto do Angico, município de Petrolina, no sertão do São Francisco, onde a precipitação pluvial média anual é de 381 mm tendo como reservatórios de água, barreiros e lagoas naturais temporárias. Foram estudadas 60 matrizes de caprinos do tipo nativo SRD, com mais de 30 meses e peso médio de 27,0 kg. Foi considerada a influência dos fatores como sexo, tipo de parto e época do ano, sobre os índices de mortalidade neonatal (primeiras 72 horas de vida) e ao desmame (112 dias), bem como o crescimento das crias. O número de partos por cabra exposta foi de 0,84. E o número de crias por cabra exposta, por ano, foi de 1,15. O primeiro parto foi com idade inferior a 18 meses. A mortalidade neonatal foi de 12,6% e ao desmame foi de 37,0%. Observou-se maior incidência de mortalidade entre crias fêmeas, que também apresentaram tendência de nascer com peso inferior ao dos machos. As principais causas de morte foram os partos gemelares e a predação. Os autores concluem que o desempenho do rebanho é muito baixo, e que nessas condições se caracterizam mais como extrativismo animal do que propriamente como produção animal.

2.3 ASPECTOS GERAIS SOBRE OS HELMINTOS E AS HELMINTOSES GASTROINTESTINAIS DE RUMINANTES

Tem sido sugerido que os helmintos são capazes de se adaptar às condições adversas porque retardam seu desenvolvimento no hospedeiro, resumindo assim o tempo de desenvolvimento fora do organismo quando as condições ambientais são impróprias. Alguns estudos têm sido realizados com vistas à elucidação dos fenômenos de inibição e de retardo do desenvolvimento.

Nessa perspectiva, Ogunsusi e Eysker (1979), no norte da Nigéria, realizaram um estudo para acompanhar o fenômeno de inibição do desenvolvimento dos diferentes tricostrongilídeos em ovinos. Para isso realizaram a contagem de helmintos em ovelhas, cordeiros e traçadores da raça Yankassa. No primeiro

experimento, 49 ovelhas infectadas e 64 cordeiros livres de helmintos (incluindo permanentes e traçadores) foram colocados no pasto. A cada mês um grupo de ovelhas, cordeiros permanentes e os traçadores que pastaram na área por um mês foram retirados do pasto, colocados em ambientes livre de parasitos e necropsiados duas semanas depois. Alguns traçadores morreram no pasto. No segundo experimento, dois de três cordeiros livres de helmintos foram infectados oralmente com 17.400 larvas infectantes de tricostrongilídeos, consistindo principalmente de *Haemonchus*. Ambos foram necropsiados 14 dias após a infecção. O terceiro cordeiro foi necropsiado para se certificar de que estava livre de parasitos. Foi observado que o percentual de *Haemonchus* no estágio de L₄ variou de 14,0% a 95%, com o passar do tempo. O presente estudo mostrou que *H. contortus* foi propensa a inibição e que sobreviveu na estação seca, quase exclusivamente, como larvas inibidas no hospedeiro. *Trichostrongylus* foi o helminto mais importante no intestino delgado e no abomaso; L₃ inibidas desse helminto foram encontradas em baixos níveis. Outros nematóides encontrados em pequeno número foram: *Strongyloides papillosus*, *Cooperia pectinata*, *C. punctata*, *C. curticei*, *Impalaia nudicollis*, *Gaigeria purchyscelis* e L₄ de *O. columbianum*. No segundo experimento foi observado que L₄ inicial inibidas de *Haemonchus* variou de 96 e 99,0%. Nos três segmentos de ovinos estudados observou-se o mesmo padrão de inibição do desenvolvimento em larvas de *Haemonchus*.

Também no norte da Nigéria, Ogunsusi (1979) realizou um estudo para determinar em que época do ano ocorre o retardo no desenvolvimento das larvas de tricostrongilídeos em ovinos. Esse estudo incluiu 8235 ovelhas, 31 cordeiros permanentes e 16 traçadores, da raça Yankassa, que foram necropsiados a intervalos mensais de para contagem de vermes. Os traçadores foram criados livres de helmintos e introduzidos no grupo por um período de quatro semanas, após o que foram necropsiados. Ovinos das três categorias após serem retirados do pasto ficavam em ambiente livre de helminto por duas semanas. Semanalmente foram realizadas coletas e exame fecal em câmara de McMaster. À necropsia foram examinadas amostras do conteúdo do abomaso, do intestino delgado e do intestino grosso, contados e diferenciados os helmintos quanto ao estágio de desenvolvimento. Até o final do mês de março a maioria dos exemplares de *Haemonchus* estava no estágio de L₄ inicial retardada. A maturação das larvas retardadas em quantidades apreciáveis iniciou em abril, até atingir grandes

proporções em junho, nas três categorias de ovinos. Foram observadas poucas larvas inibidas de *Trichostrongylus*, mas um grande número de adultos foi recuperado ao longo do período. O resultado da contagem de ovos por grama mostrou que no norte da Nigéria o fim da inibição do desenvolvimento deve iniciar-se em abril.

Barger et al. (1985) realizaram um estudo na Austrália, com o objetivo de investigar a natureza da regulação da população de *H. contortus* em cordeiros da raça Merino, com idade de seis meses. Os animais foram divididos em quatro grupos que receberam doses de 600, 1.200, 2.400 e 4.800 larvas, três vezes por semana, por um período de 15 semanas. A cada três semanas quatro animais de cada grupo foram necropsiados para a contagem de helmintos no abomaso. Para se estimar as taxas de estabelecimento das larvas no hospedeiro, duas semanas antes da necropsia, os animais recebiam uma dose de larvas marcadas com ^{75}Se , correspondendo a 2/3 da dose usual da infecção. Foi observado que a contagem de vermes nos grupos que receberam 600 e 4800 larvas diferiu significativamente em todas as semanas, exceto na sexta semana. O estabelecimento das larvas não foi influenciado pela taxa de ingestão larval, nem pelo estágio da infecção, apresentando queda de 45,0% na primeira e quarta semana, para aproximadamente zero na décima e décima terceira semanas. Com o passar do tempo de exposição às infecções foi observado um aumento do número de L₄ inicial atingindo um percentual de 70,0% na décima segunda semana. Os autores concluíram que o principal mecanismo regulatório em *H. contortus* é o marcado decréscimo no estabelecimento das larvas ingeridas, indicando que pode ocorrer pouca ou nenhuma alteração no número de helmintos, após o estabelecimento da resistência à infecção.

Um trabalho de revisão foi realizado por Peeler e Wanyangu (1998) sobre as causas de mortalidade por doenças infecciosas em pequenos ruminantes no Kenya. Esses autores consideraram duas grandes categorias de sistema de criação, uma de pecuária mista e outra de pecuária pastoril. Na área de produção mista foi registrada a ocorrência de tripanossomíase em mais de 40,0% em uma das raças de caprinos, determinando cerca de 17,0% de casos fatais. As helmintoses foram referidas como a segunda causa de morte em caprinos exóticos. Sendo calculado que 36,0% dos casos de morte de ovinos com diarreia foi devida a helmintoses. Na

área de produção pastoril helmintoses, coccidioses, enterotoxemia e colibacilose entérica foram as causas de diarreia.

2.4 ABORDAGENS PARA A INTERPRETAÇÃO DA CONTAGEM DE OVOS DE HELMINTOS PARASITOS DE RUMINANTES

McKenna (1987a) descreveu um método para estimar a carga de helmintos a partir da contagem de ovos de *estrongilídeos* nas fezes e fez considerações sobre o seu potencial valor diagnóstico. Para isso, dados de contagem de OPG e dados de contagem de helmintos em ovelhas jovens no rebanho foram classificados em cinco e oito categorias, respectivamente. A partir do cruzamento entre essas categorias foi proposta uma fórmula pela qual se pode estimar o perfil da contagem de helmintos em um grupo uniforme de animais, a partir da contagem de ovos nas fezes. Foram feitas também simulações teóricas para exemplificar o caso. O autor previu que algumas críticas poderiam ser feitas ao modelo, como o fato do mesmo não determinar a composição genética dos parasitos. Mas argumentou que existe um alto grau de correlação entre a contagem de OPG e a patogenicidade, bem como entre contagem de ovos e a contagem de helmintos. Isso porque as espécies mais patogênicas são também as mais prolíficas. E sugeriu que essa nova perspectiva para a interpretação da contagem fecal de ovos provê uma melhoria considerável sobre os modelos anteriores.

McKenna (1987b) avaliou a *performance* do método para estimar o perfil da carga parasitária em ovinos jovens em rebanho, operacionalizado pela aplicação da fórmula sobre os dados de contagem de ovos nas fezes. Foram utilizados 200 cordeiros das raças Romney e Perendale, provenientes de quatro fazendas. Os animais foram pesados de seis a oito ocasiões, amostras de fezes foram coletadas e seis animais em cada fazenda foram necropsiados para a contagem de helmintos. Foi observado um bom ajuste entre os dois perfis em todos os rebanhos, embora tenha havido uma leve tendência do perfil predito pela contagem de ovos provê uma mais alta estimativa da carga parasitária. Portanto, os dados mostram que o método proposto previamente funciona na prática. Sendo que o sucesso deste procedimento em provê o perfil da carga parasitária do rebanho, deve ser dependente do exame

de amostras representativas. O autor sugeriu que o exame de 10 a 15 amostras deve permitir uma estimativa razoável da carga parasitária de um rebanho.

Reinecke e Groeneveld (1991) objetivando contribuir com uma adequada interpretação da carga de nematóides parasitos de ovinos compararam a contagem fecal de ovos, com a contagem de vermes recuperados à necropsia. Para isso foram utilizados dois grupos de animais, sendo que no primeiro todos os animais foram dosificados, e no segundo, o tratamento visou apenas evitar mortes. As necropsias de seis animais por vez foram feitas de seis em seis semanas, por um período total de 12 a 18 meses. Os conteúdos do abomaso e do intestino delgado foram pesquisados, e os helmintos adultos e as larvas foram diferenciados e contados. Esses autores aplicaram o método de McKenna para estimar a carga parasitária. Por esse método a carga parasitária foi considerada baixa se a contagem de OPG for de até 500 e o número de helmintos até 4.000; moderada se o OPG estiver entre 500 a 2.000 e o número de helmintos entre 4.000 a 10.000; e alta se o OPG for superior a 2.000 e o número de helmintos for maior que 10.000. A partir dos resultados desse estudo os autores admitiram que o método de McKenna deve ser válido para grupos com mais de 100 animais, e que as diferenças encontradas entre os dois estudos se deve ao fato de que neste os autores incluíram as formas imaturas, devido a presença e a importância patogênica de *Teladorsagia* (sinonímia *Ostertagia*) *circumcincta*.

2.5 PESQUISA DE LARVA NO PASTO

Donald (1967) descreveu uma técnica para recuperação de larvas de pasto consistindo numa etapa de separação das larvas da pastagem por imersão em água contendo detergente, com subseqüentes sedimentações e decantações, e preservação pela adição de gotas de lugol. Uma segunda etapa dessa técnica consiste na separação das larvas infectantes da massa do sedimento pela adição de iodeto de potássio, a agitação da solução com bolinhas de vidros e a separação pela passagem em um funil. O autor determinou a eficiência da técnica, quanto à capacidade de recuperação, colocando em sedimentos quatro lotes distintos de

larvas com quantidade conhecida. Aplicou a técnica descrita e verificou que a eficiência variou entre 84,2% a 100,0%, com média de 93,8%.

Aumont et al. (1996) realizaram um estudo com vistas a estabelecer um rápido, simples, barato e confiável método para a determinação de L₃ na pastagem. O primeiro passo foi recuperar larvas do sedimento. Para isso três métodos foram utilizados, a saber, centrífugo-flutuação em MgSO₄ (CF), interface na solução de sacarose (SI) e interface de sacarose com uma exaustão de L₃ do sedimento (SIE). Um segundo passo foi recuperar L₃ do pasto por dois processos (filtração - FW x sedimentação - SW) comparando-se com o método de interface na solução de sacarose, e interface de sacarose com uma exaustão de L₃ do sedimento. A precisão foi estimada como a variação dentro da amostra, determinada sobre a estimativa da densidade duplicada feita na pesquisa de rotina. Finalmente, a comparação entre os métodos foi feita sobre a determinação da densidade de L₃ por ambos os métodos. As amostras de pasto foram coletadas de um cercado que nunca foi pastejado e também de áreas de pastejo de caprinos durante o estudo epidemiológico, ambos em duplicata. Após o processamento a quantidade de matéria seca foi determinada por secagem da pastagem a 105°C por 48 horas. Uma suspensão estoque de L₃ foi obtida pelo método de Baermann modificado, de cultura de fezes de caprinos. A acurácia foi definida como a taxa de recuperação de L₃ adicionada a uma amostra de pasto livre de parasitos. A precisão do método foi definida como o desvio padrão residual do modelo linear geral das determinações duplicadas. A precisão foi calculada por FW + SIE e por SW + SIE. Foram recuperadas mais larvas de *Haemonchus* e *Trichostrongylus* e de outros gêneros pelo método SIE, do que pelo método CF. A precisão estimada como coeficiente de variação de recuperação de L₃ foi de 36,4%, 24,9% e 12,0% para CF, SI e SIE, respectivamente. SIE apresentou maior taxa de recuperação de L₃ adicionada à pastagem e melhor precisão do que CF, para *Haemonchus* e *Trichostrongylus*. Em regiões tropicais, onde as amostras podem apresentar menos que 1000 L₃ por quilograma de massa seca, o método SIE deve ser recomendado devido a sua alta acurácia, e deve ser associado a procedimentos de sedimentação.

Pimentel Neto, Ribeiro e Fonseca (2000), no Rio de Janeiro, estudaram a distribuição sazonal da eliminação de ovos por gramas de fezes e a longevidade de larvas de nematóides gastrointestinais de bovinos no bolo fecal e em pastagens. Os animais utilizados foram bezerros mestiços de Zebu x Holandês e as amostras foram

coletadas a cada catorze dias, durante dezoito meses. Os autores observaram que as maiores percentagens de ovos por grama foram verificadas na primavera (temperatura amena e umidade relativa do ar elevada) e que a sobrevivência de larvas no bolo fecal e na pastagem também foi alta na primavera, baixa ou esporádica no verão e no outono. As larvas de *Haemonchus placei* apresentaram alta capacidade de sobrevivência no bolo fecal, nas estações de outono e inverno. Essas estações, bem como a primavera, foram favoráveis para o desenvolvimento de outras espécies no bolo fecal, como *T. axei*, *C. punctata* e *O. radiatum*. Já as larvas de *Cooperia* se mostraram capazes de sobreviver a temperaturas mais elevadas na pastagem.

Souza et al. (2000), em Santa Catarina, avaliaram o período para desinfestação das pastagens contaminadas por larvas de nematóides gastrointestinais de ovinos. O estudo compreendeu o período de dezembro de 1991 a julho de 1996. Foi utilizada uma área de um hectare previamente infestada a qual foi dividida em dez parcelas. No início de cada estação do ano dois ovinos livres de infecção por nematóides gastrointestinais foram colocados em uma das referidas parcelas, onde permaneciam por 14 dias. Os animais passaram mais 20 dias estabulados e depois foram necropsiados, com vistas a contagem de helmintos no trato gastrointestinal. As principais espécies recuperadas foram: *H. contortus*, *O. circumcincta*, *T. colubriformis*, *N. spathiger* e *O. columbianum*. A redução de ovos nas pastagens variou de 45 a 56 dias na primavera, 70 a 84 dias no verão, 112 a 126 dias no outono e 98 a 112 dias no inverno. Os autores explicaram que a precipitação pluvial razoável e bem distribuída, a umidade do ar em torno de 80,0% e a temperatura superior a 15°C observadas na primavera propiciaram condições ideais para o deslocamento das larvas nas pastagens, o que deve ter provocado um maior desgaste de suas reservas. E, inversamente, no outono e no inverno com temperaturas mais baixas ocorreu um prolongamento na vida das larvas.

Castro et al. (2003) compararam a eficiência das técnicas de Baermann e de Donald para a recuperação de larvas infectantes da pastagem. Fezes de bezerros naturalmente infectados foram homogeneizadas e retiradas alíquotas para realização de OPG, coprocultura e identificação de larvas. A contaminação da pastagem foi feita com seis amostras de 200 g de fezes cada, com contagem de OPG de 3.800, que foram depositadas no campo a distância de 70 cm, aproximadamente. O local para depósito era homogêneo quanto à irradiação solar, a

precipitação pluviométrica e a vegetação. A coleta de gramínea foi feita entre 21 e 28 dias após a contaminação, numa área de 10,5 x 5,5 cm. Cada amostra foi homogeneizada, dividida em duas alíquotas de sete gramas e processada de acordo com as técnicas em apreço. Os resultados obtidos pela técnica de Baermann se mostraram mais satisfatórios, embora não tenha apresentado significância estatística. Os autores argumentaram que a sujidade do material processado pela técnica de Donald dificulta a leitura do mesmo.

Yamamoto et al. (2004) estudaram a ocorrência de larva em diferentes tipos de gramíneas, ao longo das estações do ano. Nesse trabalho foram utilizadas 60 ovelhas mestiças, Bergamácea x Corriedale, não gestantes, não lactantes, com peso médio vivo de 40 kg. Cada piquete de um hectare foi ocupado por 20 ovelhas em pastejo contínuo, recolhidas ao anoitecer. O piquete um era constituído de gramínea Pensacola, o piquete dois por *coast cross*, e o piquete três por Tanzânia. Mensalmente foram coletadas amostras do terço superior das forrageiras. Foi colhida uma amostra a cada 3,5 m de distância, por arremesso de um quadrado de ferro de 0,5 x 0,5 m (0,25m²). A amostra foi cortada com tesoura e colhida manualmente. Parte do material foi colocada em estufa de circulação forçada de ar, a 55°C, por 72 horas para pré-secagem. Após esse processo foi moída a gramínea para a determinação da matéria seca e obtenção do valor da proteína bruta. Para a determinação do número de larvas, foram retiradas subamostras de 250 g de gramínea. Foi calculado o número total de larvas infectantes por quilograma de matéria seca de forragem. Não se observou diferença significativa entre o número de larvas recuperadas das gramíneas, no inverno e no verão, ou em relação às diferentes espécies de gramínea. Mas independente da época do ano, o número de larvas em função do período de insolação foi linearmente decrescente.

Apio, Plath e Wronski (2006) investigaram o nível de contaminação por larva no pasto em um ecossistema de savana, na África central, com o objetivo de determinar se existiam diferenças em relação às diferentes alturas da pastagem. Foram distinguidos dois níveis de alimentação: Baixo (< 20 cm) e alto (> 20 cm) e as amostras foram cortadas dentro de um círculo de 20 metros de diâmetro. Foram analisadas 131 amostras de vegetação. Em ambos os níveis foram encontrados os seguintes gêneros: *Bunostomum*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Ostertagia* e *Haemonchus*. Foi observada diferença estatística quanto a altura, sendo maior a contaminação nos estratos mais baixos da vegetação.

2.6 CONTROLE DAS INFECÇÕES PARASITÁRIAS EM RUMINANTES

Sréter, Molnar e Kassai (1994), na Hungria, coletaram informações sobre a frequência da distribuição de ovos de nematóides gastrointestinais e da contagem de larvas de vermes pulmonares em ovelhas a pasto. O objetivo foi examinar as possíveis implicações do modelo de dispersão para o controle de parasitos. Foram utilizadas ovelhas da raça Merino Hungriana, sendo 101 da fazenda um e 87 da fazenda dois. As análises individuais foram baseadas em contagem de OPG para nematóides gastrointestinais e contagem de larva para helmintos do pulmão. As coletas foram feitas duas vezes por semana, de março a junho de 1991. A frequência de distribuição de ovos de *Nematodirus* e de outros nematóides, bem como as larvas de *D. filaria* apresentaram-se altamente dispersas (variância > média). Foi verificada associação positiva entre a contagem de ovos de strongilídeos e de larvas de *D. filaria*. Os autores interpretaram que esses resultados foram decorrentes do fato de que, um pequeno número de animais do rebanho é responsável pela excreção de ambos os parasitos.

Barger (1997) apresenta considerações sobre a importância do manejo de pastagem para o controle de helmintos. O autor se refere a estratégias de manejo como preventivas, evasivas e ou de diluição. Sendo as primeiras baseadas essencialmente na supressão da eliminação de ovos, por tratamentos anti-helmínticos sucessivos. O segundo tipo de estratégia se baseia na remoção de infecções moderadas, por tratamento com anti-helmíntico, aliado com o mover dos animais tratados para pastos considerados seguros, antes que a população de larvas no pasto original venha a tornar-se perigosa devido a alta concentração. E a terceira estratégia, que consiste em permitir que o pastejo de animais susceptíveis e de animais não susceptíveis, seja feito em função de diferença de idade ou de espécie de hospedeiro. No que concerne a contribuição e a pressão de seleção das cepas resistentes aos anti-helmínticos, o autor refere que as chances são maiores quando os tratamentos são mais frequentes. Mas que deve ser igualmente grande, a possibilidade de ocorrência de seleção quando os animais são tratados uma única vez e movidos para pastos limpos. E similarmente anti-helmínticos altamente efetivos ou o uso da combinação de anti-helmínticos, porque em ambos os casos, deixam muito poucos sobreviventes. Em outras palavras, adotar estratégias de

controle pelo manejo para reduzir o número de tratamentos, pode ajudar a controlar as verminoses com menor custo, mas não reduzem significativamente a pressão de seleção para resistência. O autor chama a atenção para o ponto mais importante que é o fato de que o controle sustentável de helmintos deve incluir a combinação de estratégias.

Barger (1999) apresenta uma visão geral sobre os fatores epidemiológicos que considera como fundamentais, para se desenhar um programa de controle de parasitos de ovinos e caprinos. Também dá exemplos de como esse conhecimento pode ser usado para minimizar o uso de anti-helmínticos. O autor reconhece a importância e os grandes desafios impostos pela própria natureza do trabalho epidemiológico. E refere que pela falta de dados dessa natureza, o tratamento anti-helmíntico tem sido administrado na perspectiva de supressão. Ou a administração pode ser feita da perspectiva terapêutica, isto é, tratar quando os sinais clínicos aparecerem. Sendo que a primeira opção é mais efetiva a curto prazo para minimizar a população de parasitos e as perdas na produção, mas seleciona inexoravelmente os parasitos para a resistência a droga. Menciona como importantes as seguintes informações: Disponibilidade, sobrevivência e origem dos picos de larvas; medidas de controle usando conhecimento epidemiológico, tais como tratamento estratégico com anti-helmíntico, manejo da pastagem (alternando as espécies de hospedeiro ou rotação de pastagens) e tratamentos de jovens e lactantes, antes de mover para um pasto limpo. Enfim, na visão do autor em um programa de controle sustentável, os anti-helmínticos devem ser usados como suporte de outras medidas, melhor do que em substituição a elas. E alerta para o fato de que somente com a redução do uso dessas drogas é que se pode assegurar a possibilidade de desfrutarmos dos seus benefícios por mais tempo.

Mota, Campos e Araújo (2003) num trabalho de revisão se reportam aos requerimentos básicos para um sistema de controle efetivo de nematóides parasitos, que são o conhecimento sobre a epidemiologia. Nessa perspectiva, apresentam a importância do controle biológico e o definem como um método alternativo, não químico, que objetiva reduzir a população de parasitos pela utilização de um antagonista natural. Referem que a administração de fungos nematófagos aos animais domésticos se constitui uma alternativa promissora para o controle das infecções por helmintos gastrointestinais. Isso porque os fungos nematófagos desenvolvem estruturas tipo armadilhas, que capturam e destroem os estágios

infectantes dos nematóides. Dentre esses fungos podem ser citados os gêneros *Arthrobotrys*, *Duddingtonia* e *Monacrosporium* com eficácia já demonstrada experimentalmente (laboratório e campo) para o controle de parasitos de bovinos, eqüinos, ovinos e suínos. Os autores informam que embora diversas formulações fúngicas já tenham sido testadas, ainda não existe nenhum produto disponível comercialmente.

2.7 ASPECTOS GERAIS SOBRE AS INFECÇÕES POR *Eimeria* spp. EM RUMINANTES

Pout e Catchpole (1974) estudaram o efeito da nutrição sobre a resposta clínica de cordeiros infectados com uma mistura de várias espécies de coccídios. A resposta foi observada em termos de peso corporal total, de consistência das fezes, e da ingestão diária de leite e de gramínea. Na oitava semana foi verificada redução do baço e na décima segunda redução do baço e dos músculos nos animais infectados. Anorexia, perda de peso e início de diarréia ocorreram quase simultaneamente em todos os animais, nos seus respectivos planos de dieta. Em todos os casos a diarréia coincidiu com o segundo pico da produção de oocistos. As espécies *E. ninakohlyakimovae* Yakimoff e Rastegaieff, 1930 e *E. parva* Kotlan, Moscy e Vadja, 1929 predominaram no início da infecção. Essas espécies parasitam o íleo e o intestino grosso, por isso são mais prováveis de desencadear o processo diarréico. No período de diarréia a espécie predominante foi *E. arloingi* (Marotel, 1905) Martin, 1909.

Num trabalho de revisão, Pout (1976) reporta alguns aspectos do conhecimento corrente sobre epidemiologia, patogênese e diagnóstico da coccidiose. O autor considera que o ciclo de *Eimeria* é similar, iniciando-se com a ingestão de oocistos, seguida de liberação de esporozoítos na luz do intestino, e que os esporozoítos entram na camada única de células epiteliais que cobre a vilosidade. Essas células são produzidas nas criptas e constituem uma população altamente lábil. Se a produção de novas células for prejudicada, ou se essas células morrerem precocemente a vilosidade atrofia. No intestino de um animal normal, a maior parte da absorção ocorre na parte superior, mas acredita-se que eventos

compensatórios ocorrem na parte inferior. Entretanto, em algumas circunstâncias, a má absorção na parte superior é acompanhada de um crescimento exacerbado de bactérias na parte inferior, com tendência a redução na absorção, diarreia e perda de fluido. A produção de células da superfície da vilosidade deve ser influenciada por fatores como subnutrição e mudança na dieta. Assim, a coccidiose em um animal subnutrido deve prontamente provocar uma série de perdas dessas células, agravando-se por uma reposição inadequada. Independente da taxa de reposição das células principais, a duração do ciclo de vida dos coccídios em ovinos é finita, e a destruição das células é autolimitada; de modo que após a infecção a vilosidade deve retornar a sua estrutura e função normal. O autor sugere como sendo improvável que infecções por coccídios sejam, por si só, uma freqüente causa de doença em cordeiros. De modo que, as infecções por coccídios devem somente contribuir para o desenvolvimento de atrofia das vilosidades, mas não ser a causa principal.

Taylor et al. (2003), no Reino Unido, determinaram a atividade do diclazuril contra os estágios endógenos de *E. crandallis* Honess, 1942 em cordeiros, a partir de observações histopatológicas. Animais criados livres de coccídios foram infectados com doses específicas de oocistos de *E. crandallis* e separados em grupos de animais que receberam ou não o tratamento. No grupo de animais não tratados os autores observaram que o jejuno tinha aparência normal e a vilosidade do íleo estava levemente reduzida e achatada. Foi observado o aumento de eosinófilos e linfócitos na lâmina própria do intestino delgado e do ceco, ligado à presença de esporozoítos nas células da cripta do jejuno. Com o progresso da infecção ocorreu o nanismo e a fusão dessas vilosidades. Aos 20 dias após a infecção a arquitetura da vilosidade do íleo havia perdido por completo seu aspecto normal. No grupo de animais que foram medicados, poucas mudanças foram observadas na mucosa do jejuno até o sétimo dia após a infecção. Em seguida foram vistas vilosidades reduzidas e achatadas. A lâmina própria mostrou aumento dos eosinófilos e a presença de merontes 1. Nos animais que foram tratados quatro dias antes da eutanásia, os merontes eram pouco em número e imaturos. E nos que receberam tratamento dois dias antes da eutanásia, foram vistos mais merontes e áreas degenerativas. Os autores sugerem que a presença de merontes 1 e progamontes parece causar perda epitelial, atrofia da vilosidade com hiperplasia compensatória da cripta e dano na capacidade de regeneração da mucosa.

2.8 EPIDEMIOLOGIA DA INFECÇÃO POR *Eimeria* spp. EM RUMINANTES

McKenna (1972) identificou algumas espécies de *Eimeria* que ocorrem em bovinos na Nova Zelândia. As amostras eram provenientes de animais criados tanto ao norte como ao sul da ilha e não se tinha informações sobre casos clínicos da doença. Dez espécies de *Eimeria* foram identificadas: *E. bovis*, *E. zurnii*, *E. canadensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. auburnensis*, *E. alabamensis*, *E. cylindrica*, *E. brasiliensis*, *E. wyomingensis*, *E. subspherica*. *E. bovis* e *E. zurnii* foram as espécies mais freqüentes, sendo que é imputada importância patogênica a ambas, especialmente a segunda espécie.

Faber et al. (2002), na Alemanha, realizaram um estudo com o objetivo de acompanhar o curso temporal da infecção por *Eimeria* em vacas na fase periparturiente e em seus bezerros com até nove semanas de idade. As espécies de *Eimeria* mais freqüentes em mães e filhotes foram *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, *E. alburnensis*, *E. zuerni*. Esses autores também pesquisaram anticorpos anti-*E. bovis* no colostro, no soro das vacas e no soro dos bezerros e verificaram que a freqüência da infecção por *Eimeria* corresponde a abundância de anticorpos para antígeno de *E. bovis*. Os níveis de anticorpos no soro das vacas foram inversamente proporcionais à excreção de *E. bovis*. O aumento de IgG₁ no colostro foi acompanhado pela redução desse anticorpo no soro em torno do dia do parto.

2.8.1 Epidemiologia da infecção por *Eimeria* spp. em pequenos ruminantes no mundo

Nos Estados Unidos, Pout e Ostler (1966) estudaram a ocorrência de *Eimeria* em ovelhas e em seus cordeiros. Eles observaram que a taxa de eliminação de oocistos pelas ovelhas antes e após o parto era similar e independia da taxa de eliminação de oocistos pelos cordeiros. Eles observaram ainda que cordeiros aparentemente saudáveis podem eliminar grande número de oocistos e que a espécie mais prevalente na maioria dos animais foi *Eimeria arloingi*. Como nesse experimento nenhum animal apresentou eimeriose, mesmo que alguns animais tenham eliminado milhões de oocistos, os autores chamam a atenção para o fato de

que o diagnóstico da eimeriose não deve basear-se apenas contagem de oocistos nas fezes.

Na Nova Zelândia, McKenna (1972) identificou algumas espécies de *Eimeria* que ocorrem em ovinos. O autor registrou uma prevalência de 93,0%, com muitos casos de infecções multiespecíficas e identificou as seguintes espécies, em ordem decrescente de prevalência: *E. arloingi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. parva*, *E. crandallis*, *E. faurei* (Moussu e Marotel, 1902) Martin, 1909, *E. ahsata* Honess, 1942, *E. pallida* Christensen, 1938, *E. intricata* Spiegl, 1925, *E. granulosa* Cristensen, 1938, *E. punctata* Landers, 1955.

Pout (1973a) analisou dados coletados de diferentes rebanhos de ovinos de fazendas comerciais destinadas a produção de carne, com manejo extensivo, no período de cinco anos. Os animais pertenciam às raças Clun Forest, Dorset e Hampshire Down. Apesar de algumas limitações concernentes a manipulação dos animais, a análise dos dados permitiu ao autor fazer as seguintes conclusões: Mudança na intensidade de eliminação de oocistos após o parto altera a idade inicial das infecções dos cordeiros; os dados sobre a estimativa da carga de coccídios em amostras fecais somente podem ser utilizados para representar tendência ao longo do período de tempo; e amostras em *pool* parecem provê informações similares ao estudo de amostras individuais sobre essa tendência, com a vantagem de ser menos laborioso e causar menos distúrbios para os ovinos.

Pout, Norton e Catchpole (1973b) realizaram infecções experimentais com coccídios em cordeiros. O objetivo foi observar o período pré-patente e o período patente dos ciclos de vida dos coccídios utilizados, o modelo de produção e o número de oocistos eliminados. Os autores administraram aos cordeiros 50, 500, 5000, 50000 oocistos/dia, durante as semanas um, dois, três e quatro, respectivamente. Eles observaram que o período pré-patente da espécie *E. crandallis* foi de 13 a 21 dias, com média de 14 a 15 dias. E que da espécie *E. arloingi* foi de 23 a 33 dias, com média de 26 dias. Os autores verificaram que doses infectantes menores tendem a aumentar o tempo da pré-patência. E que ocorreu variação na eliminação de oocistos mesmo quando os animais receberam a mesma dose, das mesmas espécies de coccídio.

No Senegal, Vercruyse (1982) realizou um estudo sobre as espécies de *Eimeria* que ocorrem em caprinos e em ovinos, com o objetivo de validar a identificação baseada na morfologia dos oocistos esporulados e não esporulados.

Foi verificada nesse estudo uma prevalência de 94,0% de infecção por *Eimeria* em ovinos e de 85,0% em caprinos. Em ovinos as espécies identificadas com capuz polar foram: *E. intricata*, *E. ahsata*, *E. ovina* Levine e Ivens, 1970, e *E. crandallis*. E sem capuz polar: *E. faurei*, *E. ovinoidalis* McDougald, 1978, *E. pallida* e *E. parva*. A espécie mais comum foi *E. ovinoidalis*, seguida de *E. ovina* e de *E. crandallis*. Em caprinos as espécies identificadas com capuz foram: *E. intricata*, *E. cristenseni*, *E. ahsata*, *E. arloingi*, *E. crandallis* e sem capuz polar: *E. faurei*, *E. ninakohlyakimovae* e *E. parva*.

Na Alemanha, Barutzki, Marquardt e Gothe (1990) estudaram a prevalência de *Eimeria* em ovinos e sua relação com as mudanças sazonais, a faixa etária do animal e o sistema de manejo. O estudo incluiu ovinos da raça germânica de cabeça preta, produtora de carne e híbridos da raça Texel produtora de leite. Foram identificadas dez espécies de *Eimeria*, sendo as mais freqüentes: *E. bakuensis* Musaev, 1970 (sin. *E. ovina*), *E. ovinoidalis*, *E. crandallis*/*E. weybridgensis* Norton, Joyner e Catchpole, 1974, *E. parva* e *E. ahsata*; enquanto *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata* e *E. pallida* foram menos freqüentes. Os cordeiros apresentaram um maior espectro de espécies, com média de oito espécies, enquanto jovens e ovelhas apresentaram média de sete e seis espécies, respectivamente. A intensidade da eliminação de oocistos mostrou diferença relacionada à idade, sendo mais alta nos cordeiros. Não foi observada diferença na distribuição ou intensidade da infecção relacionada ao sistema de manejo.

No Reino Unido, Berriatua, Green e Morgan (1994) avaliaram a prevalência e a excreção de diversas espécies de *Eimeria* em ovelhas e seus cordeiros. Os autores também investigaram o efeito da infecção sobre a ocorrência de diarreia e a redução do crescimento. As ovelhas foram colocadas em apriscos antes do parto e permaneceram com seus cordeiros até o desmame; após esse tempo os cordeiros permaneceram no cercado para acabamento. Foram estudados quatro rebanhos, dentre os quais, três (A, B e C) receberam coccidiostáticos e um permaneceu como controle não tratado (D). As prevalências encontradas nesses rebanhos foram 25,2%, 27,2%, 22,8% e 55,9%, respectivamente. Nos rebanhos A e B, foram identificadas oito espécies de *Eimeria* e nos rebanhos C e D, nove espécies. A espécie com menor freqüência foi *E. intricata* e a mais prevalente em todas as fazendas foi *E. crandallis*, seguida de *E. bakuensis*, *E. ahsata*, *E. marsica* Restani, 1971 e *E. weybridgensis* foram encontradas em pequeno número. *E. ovinoidalis* foi

observada em maior proporção, em alguns momentos do estudo. Os autores questionam o tratamento com coccidiostático como medida de controle para eimeriose, e argumentam com base nos dados do presente estudo, que a coccidiose clínica deve ser controlada sem o uso de tais fármacos. Eles sugerem que para se otimizar o controle é necessário que se identifique e se elimine os fatores de risco associados à doença clínica.

Na Islândia, Reginsson e Richter (1997) estudaram a ocorrência de *Eimeria* em um pequeno número de amostras de fezes de cordeiros e encontraram as seguintes espécies: *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. intricata*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida*, *E. parva*, *E. weybridgensis* e possivelmente *E. granulosa*.

Na Alemanha, Gaulty et al. (2004) realizaram um estudo comparativo da infecção natural por *Eimeria*, em cordeiros criados em sistema extensivo e em sistema intensivo. O objetivo foi estimar a correlação entre a eliminação de oocistos e parâmetros importantes economicamente, como por exemplo, o ganho de peso. As espécies de *Eimeria* diferenciadas nesse estudo foram: *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida*, *E. marsica*, *E. parva*, *E. crandallis*/*E. weybridgensis*. Os autores observaram a primeira infecção aos 17 dias de idade dos cordeiros e também que as infecções por múltiplas espécies de *Eimeria* foram comuns. As espécies mais prevalentes foram: *E. ovinoidalis*, *E. bakuensis*, *E. parva*, *E. crandallis*/*E. weybridgensis*. E as de menor prevalência foram: *E. intricata* e *E. marsica*. A espécie predominante foi *E. ovinoidalis*. Observou-se que o peso corporal foi fortemente associado com a disponibilidade e composição da suplementação oferecida ao animal. O baixo peso foi significativamente associado ao desmame precoce, ao sistema extensivo e a falta de suplementação. Os cordeiros desmamados em condições intensivas mostraram melhor *performance* de ganho de peso (três vezes mais cedo do que aqueles em regime extensivo). Em ambos os sistemas a eimeriose apresentou-se na forma subclínica. Mais altas taxas de eliminação de oocistos foram verificadas nos animais em sistema extensivo. Nos sistemas intensivos foi verificado que a eliminação de oocistos decresceu a baixos níveis, com o aumento da idade do animal.

Também Reeg et al. (2005) realizaram um estudo em uma área central da Alemanha, com o objetivo de determinar o espectro de espécies de *Eimeria* e a respectiva extensão e intensidade da excreção de oocistos. Além de avaliar os possíveis efeitos destas infecções na *performance* dos cordeiros, e esclarecer os

mecanismos que controlam essas infecções. Para isso avaliaram os anticorpos de origem materna e os anticorpos produzidos pela resposta imune ativa dos cordeiros, e testaram a correlação entre ambos e a resistência à infecção por *Eimeria*. A prevalência de infecção por *Eimeria* nesse estudo foi de 56,7% e foram observadas as seguintes espécies: *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. marsica*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida*, *E. parva*, *E. crandallis*/*E. weybridgensis*. Os primeiros oocistos foram eliminados aos 17 dias após o nascimento e correspondiam a *E. ovinoidalis*, *E. crandallis*/*E. weybridgensis* e *E. faurei*. *E. granulosa* apareceu aos 50 dias após o nascimento. Aos 55 dias de idade, a infecção acumulativa de *E. ovinoidalis* e *E. crandallis*/*E. weybridgensis* atingiu a quase 100,0% dos cordeiros. Como o passar do tempo, a taxa de infecção por *E. ovinoidalis* decresceu, mas por *E. crandallis*/*E. weybridgensis* permaneceu entre 15 a 20,0%. Os níveis de anticorpos variaram muito ao longo do tempo e entre os animais. Os autores interpretaram que essa resposta nos cordeiros, ao longo do tempo, foi resultante da imunidade passiva e da imunidade ativa. E que, em ambos os casos, os anticorpos não mostraram proteção contra eimeriose.

No Irã, Yakhchali e Golami (2008) realizaram um trabalho sobre eimeriose em diferentes grupos etários de ovinos e encontraram uma prevalência de 19,2%. Os autores referem ainda que, 69,9% dos animais apresentavam fezes diarréicas de cor verde-amarelada, 16,7% fezes diarréicas, 11,9% fezes amolecidas e 1,8% fezes normais. As espécies identificadas, em ordem decrescente de prevalência foram: *E. ovinoidalis* (31,0%), *E. faurei* (29,0%), *E. ahsata* (10,0%), *E. parva* (10,0%), *E. bakuensis* (10,0%) e *E. intricata* (10,0%).

2.8.2 Epidemiologia da infecção por *Eimeria* spp. em pequenos ruminantes no Brasil

No Rio Grande do Sul, Silva, Araújo e Chaplin (1987-88) identificaram em ovinos as seguintes espécies de *Eimeria*: *E. ahsata*, *E. bakuensis*; *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. intricata*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida*, *E. parva*, *E. punctata*. Os autores apresentam uma breve discussão sobre as características morfológicas de *E. crandallis*, assinalando que essa espécie possui capuz polar, mas a micrópila e o

resíduo do oocisto são ausentes. Sobre a morfologia de *E. pallida* que apresenta tamanho pequeno, transparência citoplasmática e sem capuz polar ou micrópila. E de *E. punctata*, que apresenta duas camadas, parede externa do oocisto com pontuações que lembram uma coroa denteada, presença de capuz polar e de micrópila.

Em São Paulo, Amarante e Barbosa (1992) estudaram a infecção por *Eimeria* em cordeiros, com idade entre duas e trinta e duas semanas. As coletas foram feitas a cada 14 dias. Os autores determinaram a percentagem de cada espécie, e assim foi calculado o número de oocistos de cada espécie por grama de fezes. As espécies encontradas foram: *E. intricata*, *E. parva*, *E. pallida*, *E. ahsata*, *E. crandallis*, *E. bakuensis*, *E. weybridgensis* e *E. ovinoidalis*. Quanto a contagem de OoPg (oocistos por grama de fezes) os autores referem que 52,0% das amostras examinadas (254) apresentaram entre 1.000 e 10.000 oocistos; 20,0% entre 10.000 e 100.000; 3,0% maior que 100.000 e quatro amostras negativas para oocistos. Eles ainda observaram que este é o primeiro relato de achado de *E. weybridgensis* no Brasil, já que autores do Rio Grande do Sul não encontraram essa espécie. Também relatam que nenhum caso clínico de coccidiose foi visto, e que as fezes dos animais apresentavam consistência normal. Mas chamam a atenção para a possibilidade de casos subclínicos, causando decréscimo na produtividade do animal, já que foram identificadas espécies consideradas patogênicas tais como, *E. crandallis* e *E. ovinoidalis*.

No Rio de Janeiro, Hassum, Paiva e Menezes (2002) avaliaram morfologicamente, oocistos de *E. bakuensis*, bem como a intensidade, a dinâmica e a frequência da infecção, em diferentes categorias produtivas de ovinos. O estudo ocorreu entre novembro 1997 e setembro de 1999. As categorias foram jovens (até 180 dias), ovelhas lactantes, gestantes, secas e reprodutores. O pico de eliminação de oocistos em fêmeas gestantes foi verificado entre julho e outubro de 1998. Em lactantes foi entre junho e julho de 1998, e em jovens ocorreram vários picos ao longo do tempo, sendo o mais intenso em outubro de 1998. Nos reprodutores, o pico de eliminação de oocistos também foi em outubro de 1998 e em fêmeas secas foram observados vários picos, ao longo do tempo. A morfologia dos oocistos não apresentou alterações que caracterizem pleomorfismo, independente da faixa etária dos hospedeiros. A média e o respectivo desvio padrão dos oocistos em animais jovens foram: 33,36 (1,82) x 21,73 (1,12) e em adultos: 33,38 (2,67) x 22,06 (1,39). E

dos esporocistos em jovens: 14,14 (1,71) x 7,81 (0,60) e em adultos: 14,60 (1,73) x 7,98 (0,75). Os jovens foram os que apresentaram maior contagem de oocistos por grama, o que os autores explicaram como sendo função da baixa imunidade adquirida e pelo estresse provocado pelas práticas de manejo (desmame e castração).

Em São Paulo, Freitas et al. (2005) realizaram um trabalho em um rebanho caprino leiteiro, formado pelas raças Saanen e Alpina, criados em sistema intensivo, em capris suspensos e com piso ripado. Foram examinadas 58 amostras fecais, das quais foram mensurados 30 oocistos esporulados de cada espécie. As espécies identificadas foram as seguintes: *E. ninakohlyakimovae*, *E. jolchijevi*, *E. alijevi*, *E. christenseni* Levine, Ivens e Fritz, 1961, *E. arloingi*, *E. caprovina* Lima, 1980, *E. hirci* e *E. caprina*, com abundância entre jovens e adultos na ordem decrescente em que estão apresentadas.

Hassum e Menezes (2005) estudaram a ocorrência de infecção por *Eimeria* em caprinos, da raça Alpina e seus mestiços, no município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro. E em ovinos da raça Santa Inês, no município de Petrópolis. Os animais foram separados em grupos, como segue: jovens (com até seis meses de idade), reprodutores, fêmeas secas, fêmeas lactantes e/ou gestantes. Em caprinos foram encontradas nove espécies de *Eimeria*: *E. christenseni*, *E. arloingi*, *E. caprovina*, *E. hirci*, *E. aspheronica*, *E. jolchijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. alijevi*, *E. caprina*. E em ovinos, dez espécies: *E. ahsata*, *E. caprovina*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. ovina*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida* e *E. parva*. Em ovinos foi observada maior frequência em jovens e lactantes, e os jovens apresentavam altas cargas parasitárias. O que pode ser decorrência da condição de confinamento, do desmame precoce e da castração. Os autores observaram também que a eliminação de oocistos foi constante ao longo do ano, mesmo que em níveis moderados.

Em São Paulo, Souza et al. (2005) estudaram a ocorrência de parasitoses em ovinos em dois sistemas de pastejo (com bovinos e ovinos: rotacionado e alternado; apenas ovinos: rotacionado). Os autores utilizaram 28 cordeiros Ile de France, filhos de mães primíparas, estas com idade em torno de 16 meses e dois a quatro bovinos, com mais de 2,5 anos, castrados, da raça Guzerá, tratados previamente com moxidectrina. As amostras fecais foram colhidas dos cordeiros a cada 14 dias até os 90 dias de idade (desmame) para contagem de OoPG. Um pico de eliminação

de oocistos de *Eimeria* (OoPG=35.000) foi verificado na faixa etária de 57 a 70 dias no sistema rotacionado alternado, enquanto que no sistema rotacionado houve um aumento moderado da eliminação de oocistos de *Eimeria* (OoPG=10.000) a partir de 45 dias de idade dos cordeiros, com tendência de decrescer ao longo do experimento.

2.8.3 Epidemiologia da infecção por *Eimeria* spp. em pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil

No Estado do Ceará, Vieira, Cavalcante e Ximenes (1999) realizaram um estudo com o objetivo de identificar as espécies do gênero *Eimeria* que parasitam ovinos da raça Santa Inês, e monitorar o curso natural da infecção em cordeiros, do nascimento aos seis meses de idade. Nove espécies de *Eimeria* foram identificadas nos cordeiros: *E. ahsata*, *E. caprovina*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. ovina*, *E. ovinoidalis* e *E. parva*. Nas ovelhas foram encontradas as mesmas espécies, exceto *E. caprovina* e *E. intricata*. Os cordeiros apresentaram mais altos níveis de infecção que decresceu com a idade do animal. Nos mais altos picos da infecção foram mais prevalentes as espécies *E. granulosa*, *E. ahsata* e *E. crandallis*. A excreção de oocistos pelas ovelhas permaneceu baixa. *E. granulosa* não havia sido encontrada em outros Estados do Brasil (Rio Grande do Sul e São Paulo), sendo pois descrita pela primeira vez no Estado do Ceará. A infecção por *E. ovinoidalis* foi baixa durante o período do estudo. Os autores chamam a atenção, para o fato da ausência de sinais da doença ao longo do experimento, o que deve ser indicativo da ocorrência de infecções subclínicas.

No Estado do Rio Grande do Norte, Barbosa et al. (2003) estudaram a ocorrência de *Eimeria* em caprinos SRD, procedentes de propriedades do município de Mossoró. A prevalência encontrada em animais jovens foi de 95,43% e nos adultos 90,0%. O número médio de oocistos eliminados pelos animais jovens foi superior ao dos animais adultos ($p < 0,05$). As espécies identificadas foram: *E. arloingi*, *E. alijeve*, *E. hirci*, *E. jolchijeve*, *E. caprina*, *E. cristenseni*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. caprovina* e *E. aspheronica*. Das espécies consideradas parasitas de caprinos por Levine (1985), apenas *E. punctata*, *E. pallida*, *E. kocharli* e

E. gilruthi, não foram encontradas nesse estudo. Sendo que desta última não se conhecem oocistos, apenas podendo ser visualizada em cortes histológicos. O valor do OoPG incluindo o total de animais foi inferior ao encontrado por muitos autores, o que se explica pelas condições climáticas, além de que os animais são SRD.

No Estado do Rio Grande do Norte, Silva (2009) estudou a primo-infecção por *Eimeria* spp. em cordeiros mestiços da raça Santa Inês, criados extensivamente. Os oocistos de *Eimeria* nas fezes foram vistos pela primeira vez na terceira semana após o nascimento. Oito espécies de *Eimeria* foram identificadas: *E. ahsata*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. ovina*, *E. ovinoidalis*, *E. parva*. *E. crandallis* foi a espécie mais freqüente e *E. granulosa*, a espécie mais abundante.

2.9 CO-INFECÇÕES POR HELMINTOS E POR PROTOZOÁRIOS EM RUMINANTES

Catchpole e Harris (1989) investigaram o efeito de infecção concorrente ou seqüencial por coccídios (*E. crandallis* e *E. ovinoidalis*) e por *Nematodirus battus* sobre o crescimento de cordeiros, e a eliminação fecal de oocistos e ovos de nematóides. As formas infectantes foram obtidas de culturas puras recém-preparadas. O inóculo correspondia a 4.000 oocistos de cada espécie de *Eimeria* e 30.000 ovos de *N. battus*. Cinco grupos de catorze cordeiros gemelares foram formados. O grupo um considerado controle se infectou naturalmente. O grupo dois foi infectado com coccídio, quando os animais tinham idade de três semanas. O grupo três foi infectado com *N. battus*, quando os animais tinham idade de cinco semanas. O grupo quatro foi infectado com coccídio, quando os animais tinham idade de três semanas, e com *N. battus* quando tinham cinco semanas. E o grupo cinco foi infectado com coccídio e com *N. battus*, quando tinham quatro semanas de idade. O decréscimo de peso e a ocorrência de morte foram registrados nos grupos infectados por ambos os parasitos, sendo os efeitos mais intensos no grupo em que a administração foi simultânea. A diarreia foi verificada em todos os grupos, com maior freqüência nos grupos quatro e cinco. A eliminação de oocistos não foi influenciada pela infecção concomitante ou subseqüente, mas a eliminação de ovos de *N. battus* foi aumentada no grupo em que a infecção foi simultânea.

Fuente et al. (1993) estudaram o efeito da superinfecção por *Eimeria* sobre o subsequente desafio com tricostrongilídeos, em infantas fêmeas de caprinos da raça Murciana-Granadina. Os oocistos para a infecção foram obtidos de caprinos naturalmente infectados e continham várias espécies de *Eimeria* em diferentes proporções (*E. arloingi*, 37,0%, *E. alijevi*, 14,0%, *E. ninakohlyakimovae*, 12,0%, *E. asphaeronica* e *E. christenseni*, 10,0%, *E. pallida*, 6,0% e *E. jolchijevi*, 1,0%). E as larvas de tricostrongilídeos foram obtidas da mistura de infecções monoespecíficas (*T. colubriformis*, 50,0%, *T. circumcincta*, 40,0% e *H. contortus*, 10,0%). Os animais experimentais eram oriundos de fazendas, todos estavam infectados por *Eimeria*, e foram divididos em dois grupos. O grupo A (cinco animais), recebeu um inóculo de 300.000 oocistos fracionado em cinco dias. O grupo B, recebeu anticoccidostático. No dia 80, após a infecção experimental, os animais de ambos os grupos receberam um inóculo com 2.500 larvas infectantes de tricostrongilídeos, fracionado em cinco dias. Aos cinco meses de idade, os animais foram necropsiados. No grupo superinfectado por *Eimeria* o único sinal clínico observado foi inapetência no início do período de patência. Nesse grupo, ao desmame, foram observados os mais altos valores na contagem de OPG, o mais baixo ganho de peso, e também aparentemente carcaça de menor valor em relação aos animais do grupo B. Os autores avaliam que a tendência desses animais apresentarem cronificação da eimeriose quando do desafio com tricostrongilídeos, associada com a contagem mais elevada de OPG, deve estar indicando um estado imune prejudicado. E isso deveria ser resultado da inabilidade desses animais em controlar efetivamente a coccidiose durante a concorrente infecção helmíntica.

No Kenya, Kanyari (1993) realizou um estudo sobre a prevalência de nematóides gastrointestinais e de *Eimeria* spp. em ovinos e em caprinos, procedentes de diversas regiões daquele país. Foi verificada diferença significativa na contagem de OPG entre as diferentes fazendas, mas não na contagem OoPG. O autor atribui a relativa susceptibilidade dos vários estágios pré-parasíticos dos helmintos, às condições climáticas adversas, especialmente dessecação, quando comparado com os oocistos de *Eimeria*. Foi observado haver correlação negativa entre a contagem de OoPg e a idade do animal. E correlação positiva entre a contagem de OPG e de OoPG. Os ovinos apresentaram maiores níveis de eliminação de ovos de helmintos do que os caprinos. Maior prevalência de *Eimeria* foi verificada nos animais menores de um ano e nos animais estabulados. Nos

ovinos foram identificadas dez espécies de *Eimeria*, sendo as mais prevalentes, *E. ovina* (43,0%) e *E. ovinoidalis* (16,5%). E nos caprinos foram identificadas oito espécies, sendo as mais freqüentes, *E. arloingi* (37,5%) e *E. ninakohlyakimovae* (35,2%).

Agyei (1998) avaliou a seqüência das infecções parasitárias do trato gastrointestinal de cordeiros de diferentes faixas etárias, que pastavam naturalmente em duas condições climáticas distintas. Cinquenta cordeiros com idade entre um dia e três semanas foram usados nesse experimento. Sendo 30 da raça Djallonke, procedentes da região das savanas costeiras, e 20 mestiços Djallonke x Nungua Blackhead, procedentes de uma zona de floresta. Oocistos de *Eimeria* foram detectados em todos os cordeiros. A primoinfecção foi observada aos 17 dias de idade. No primeiro grupo, o pico de eliminação de oocistos se deu na sexta semana e no segundo grupo, na quarta semana. A primoinfecção por helmintos foi observada aos 41 dias de idade, com pico aos dois meses. A morte de animais com menos de cinco meses de idade foi explicada pelo autor, como sendo decorrente de deficiência nutricional, o que sugere que o leite materno já não supria as necessidades. Além da associação com as infecções parasitárias.

Faizal et al. (1999), nas áreas secas do Sri Lanka, estudaram o efeito de infecções combinadas por nematóides gastrointestinais e *Eimeria*, sobre o peso corporal de caprinos mestiços, criados extensivamente. Foram utilizados 60 animais mestiços, de dois a quatro meses, expostos a infecção natural. Esses animais foram separados em grupos, sendo o grupo um, o controle não tratado, o grupo dois tratado com anticoccídio (toltrazuril), o grupo três tratado com anti-helmíntico (albendazol) e toltrazuril, e o grupo quatro tratado com albendazol. Amostras fecais foram coletadas mensalmente e os animais foram pesados. O peso corporal dos animais do grupo um foi significativamente mais baixo do que nos demais grupos, e entre os demais grupos não houve diferença significativa, embora o grupo que foi tratado para ambos os parasitos tenha apresentado ganho de peso maior que os demais grupos. A contagem de OPG não apresentou diferença significativa entre os grupos. A diversidade e a abundância das espécies de *Eimeria* encontradas nos animais não tratados foram: *E. ninakohlyakimovae* (26,0%), *E. alijevei* (21,0%), *E. arloingi* (19,0%), *E. christenseni* (13,0%), *E. jolchijevi* (11,0%), *E. hirci* (7,0%), *E. aspheronica* (3,0%). As larvas de nematóides gastrointestinais recuperadas nas coproculturas foram: *H. contortus* (75,0%), *Trichostrongylus* (14,0%) e *O.*

columbianum (11,0%). Os autores concluíram que nas condições do estudo, o controle é vantajoso, de uma somente ou de ambas as infecções parasitárias, na estação chuvosa.

Faizal e Rajapakse (2001), também no Sri Lanka, relatam a predominância de infecções concorrentes por nematóides gastrointestinais e por *Eimeria* em caprinos nativos e mestiços de Jamnapari, Kottukachchiya e Boer. O estudo abrangeu fazendas de cinco áreas do país e os caprinos foram agrupados conforme a faixa etária. O grupo um, com animais de dois a quatro meses (infantes); o grupo dois, com animais de cinco a doze meses (jovens); e o grupo três com animais maiores de 12 meses (adultos). A abundância das principais espécies de *Eimeria* encontradas foi: *E. ninakohlyakimovae* (31,0%), esta predominante em todas as faixas etárias, seguida de *E. alijevei* (29,0%) e *E. arloingi* (21,0%). Outras espécies foram menos comuns (*E. christenseni*, *E. jolchijevei*, *E. hirci* e *E. aspheronica*). A prevalência nos infantes foi de 88,0%, nos jovens 91,0% e nos adultos 83,0%. As larvas de terceiro estágio recuperadas foram: *H. contortus*, seguida de *Oesophagostomum* spp. e de *Trichostrongylus* spp. A prevalência de nematóides gastrointestinais foi 89,0% nos infantes, 94,0% nos jovens e 84,0% nos adultos. Contagem de OPG foi significativamente mais baixa nos infantes do que nos jovens. Infecção concomitante foi encontrada em 77,0% dos infantes, 86,0% dos jovens e 71,0% dos adultos.

Sievers et al. (2002), no Chile, realizaram um trabalho, com o objetivo de determinar durante um ano a tendência de eliminação de oocistos, ovos e larvas de parasitos gastrointestinais e pulmonares na matéria fecal de ovinos. Tinham também o propósito de estabelecer qual o grupo etário, e em que momento produzem as maiores contaminações, a fim de subsidiar, desenhar e justificar estratégias de manejo e de controle com o uso de anti-helmínticos. O trabalho foi realizado na estância de Entre Ventos (52°48'S e 71°20'O). Foram realizadas contagem de OPG e coprocultura de 9.800 cordeiros, 1.800 borregas (um ano) e 13.500 ovelhas (maiores de dois anos), ambos da raça Corriedale. O pico de eliminação de ovos foi verificado em cordeiros e borregas (máximo de 500), no verão e na primavera, respectivamente. Nas ovelhas os maiores picos de larvas de *Ostertagia* e de *Trichostrongylus*, foi na primavera e no verão, respectivamente. *Ostertagia* foi o gênero predominante em todas as faixas etárias. Aumento da eliminação de ovos no periparto não foi observado. Observou-se uma tendência de ocorrer maior número

de infecções por *Trichostrongylus* nos meses mais frios. A maior porcentagem de animais eliminando oocistos de *Eimeria* foi verificada na primavera e no verão.

Agyei, Odonkor e Osei-Somuah (2004), em Ghana, realizaram um estudo epidemiológico, com o objetivo de determinar a ocorrência de infecções por *Eimeria* e de helmintos gastrointestinais em caprinos infantis, da raça Dwarf Africana. Este é um animal de menor tamanho e peso quando comparado a ovinos. O estudo teve duração de um ano e meio, e foi realizado em uma área de savana. Foram utilizados 20 animais que pastavam junto com o rebanho. A coleta de amostras fecais foi feita diariamente até uma semana após o nascimento, e a partir daí quinzenalmente. Todos os animais eliminaram oocistos de *Eimeria*, sendo a primoinfecção aos vinte dias após o nascimento. Um pico de eliminação de oocistos foi verificado aos dois meses de idade, e outro ao décimo mês, sendo este inferior ao primeiro. A primoinfecção por helmintos ocorreu aos 53 dias após o nascimento, e o pico aos seis meses. O aparecimento de ovos de *Moniezia* se deu aos 5,5 meses. A diversidade e abundância de *Eimeria* foram como segue: *E. arloingi* (25,5%), *E. ninakohlyakimovae* (17,02%), *E. alijevi* (15,07%), *E. caprina* (12,65%), *E. jolchijevi* (11,42%), *E. aspheronica* (8,70%), *E. pallida* (5,31%), *E. caprovina* (3,29%), *E. hirci* (3,20%) e *E. christenseni* (2,84%). As larvas infectivas observadas foram principalmente de *Haemonchus* e de *Trichostrongylus*, mas também foram vistas larvas de *Cooperia* e de *Oesophagostomum*. A mortalidade dos animais nesse estudo foi de 70,0%, e se deu principalmente após o desmame, nos meses de estiagem. A eliminação de ovos e de oocistos seguiu o modelo da precipitação pluvial.

Gorski et al. (2004), na Polônia, realizaram um estudo com o objetivo de comparar a prevalência das infecções por protozoários e por helmintos gastrointestinais e pulmonares, de pequenos ruminantes, em várias regiões daquele país. O estudo incluiu 400 ovinos e 180 caprinos, oriundos de várias regiões do país. A prevalência de parasitos foi mais elevada em caprinos do que em ovinos; e, no caso de *Eimeria* foi de 40,0% nos caprinos e de 34,0% nos ovinos. A ocorrência da espécie *Muellerius capillaris* em caprinos foi três vezes maior do que em ovinos; sendo as fêmeas mais infectadas por este helminto do que os machos. Já *Fasciola hepatica* foi diagnosticada apenas em ovinos. Os nematóides gastrointestinais encontrados em caprinos foram: *Trichostrongylus*, *Teladorsagia*, *Haemonchus*, *Nematodirus*, *Cooperia*, *Strongyloides*, e *Oesophagostomum*. Em ovinos, além

desses foram encontrados ainda *Bunostomum* e *Chabertia*. O helminto gastrointestinal mais prevalente em ambos os hospedeiros foi *Trichostrongylus* spp.

Craig et al. (2007), na Escócia, estudaram a prevalência, a intensidade e a diversidade das infecções por protozoários entéricos em ovinos, e sua relação com a idade do hospedeiro, sexo e ano de coleta da amostra, e a associação entre as espécies de parasitos. O estudo foi realizado entre 2001 e 2004, e incluiu uma população selvagem de ovinos da raça Soay, que foi amostrada de acordo com o sexo e a idade (cordeiros, animais com quatro meses de idade, adultos jovens, com 16 meses, adultos com 28 meses e adultos com mais de 40 meses). Foram diagnosticados *Cryptosporidium parvum* e *Giardia duodenalis* em cordeiros e em adultos em todos os anos do estudo. *G. duodenalis* foi mais prevalente entre os cordeiros, mas sem qualquer associação com sexo ou ano. *Eimeria* foi o gênero de protozoário mais prevalente nos animais. As espécies identificadas foram: *E. ahsata* (28,6%), *E. bakuensis* (52,1%), *E. crandallis* (79,9%), *E. faurei* (22,9%), *E. granulosa* (29,2%), *E. intricata* (20,1%), *E. marsica* (29,9%), *E. ovinoidalis* (20,8%), *E. pallida* (22,2%), *E. parva* (41,7%) e *E. weybridgensis* (72,9%). *E. granulosa* foi a única espécie cuja prevalência aumentou com a idade. As espécies *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. marsica* e *E. parva* foram mais prevalentes em machos e em juvenis. A diversidade de espécies de *Eimeria* também decresceu com a idade e foi maior em machos do que em fêmeas. Foram observadas associações positivas entre *G. duodenalis* e *E. crandallis*, *E. ahsata* e *E. crandallis*, *E. ahsata* e *E. bakuensis*, *E. crandallis* e *E. weybridgensis*, e *E. granulosa* e *E. weybridgensis*.

3 JUSTIFICATIVA

A ovinocultura tem se apresentado como uma alternativa econômica viável para a convivência com o semi-árido nordestino. Nesse sentido, alguns aspectos devem ser considerados, desde os mais abrangentes como a capacidade de dar uma resposta financeira maior e mais rápida do que outras atividades agropecuárias de mesma natureza, até aspectos mais específicos como aqueles relacionados a práticas de manejo.

Quando se trata de ovino, se diz que o aproveitamento desse animal é máximo, isto é, carne, lã e pele, o que nesse caso evoca a metáfora de *árvore da vida* atribuída à carnaubeira como simbolismo da utilidade de todos os elementos desta planta.

No semi-árido potiguar, especificamente, um dos aspectos que tem favorecido a ovinocultura de corte foi a escolha de animais da raça Santa Inês ou mestiços dessa raça, já que esses animais apresentam a característica reprodutiva de poliestria contínua. Tendo que se considerar como fatores limitantes para a reprodução desses animais aqueles relacionados à alimentação, nutrição e aspectos de sanidade de uma forma geral.

Nessa perspectiva, vale lembrar que a ovinocultura sofre grandes perdas devido ao parasitismo por espécies gastrointestinais. Sendo o controle largamente baseado no uso supressivo e terapêutico de anti-helmínticos, o que nas últimas décadas vem apresentando falhas na eficácia devido à disseminação de alelos para resistência a esses fármacos na população de parasitos. Isso em função de subdosagens, rotação rápida de princípio ativo, frequência e intensidade de tratamentos.

Além do que, o tratamento muitas vezes é administrado sem diagnóstico laboratorial ou qualquer outro tipo de suporte técnico mais especializado; ignorando-se, por assim dizer, a premissa básica e mais importante para o controle das parasitoses gastrointestinais que é o conhecimento epidemiológico. A despeito disso, estudos com essa temática são escassos na Região Nordeste e, na maioria dos casos, são circunscritos a curtos períodos de tempo. E no Estado do Rio Grande do Norte, mais particularmente, são desconhecidos trabalhos com esse nível de abrangência.

Percebe-se, portanto, que há uma lacuna considerável nesse campo do saber nessa Região, o que remete tanto para a necessidade de obtenção de dados epidemiológicos, como para a observação da dinâmica de ocorrência das parasitoses gastrointestinais de ovinos em longo prazo.

Assim, ponderando-se esse conjunto de questões, percebe-se a importância social, econômica e ambiental da manutenção desses rebanhos em boas condições de saúde, com as parasitoses controladas, a fim de que haja otimização na conversão alimentar e, portanto, produção de carne para o mercado num menor espaço de tempo.

Como é sabido, o sucesso de um programa de controle parasitário não depende apenas de um esquema de tratamento eficaz, mas também de uma combinação de práticas de manejo que possam ser adotadas em várias ocasiões. De qualquer modo, os métodos utilizados devem sempre observar a epidemiologia dos parasitos e sua relação com as atividades desenvolvidas no ambiente dos criatórios.

Diante disso esse trabalho está sendo proposto com os objetivos relacionados a seguir.

4 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desse trabalho foi traçar o perfil de transmissão das helmintoses, bem como identificar os parasitos gastrointestinais que ocorrem em ovinos no município de Lajes, Rio Grande do Norte. Considerando aspectos como a faixa etária e o estado fisiológico dos animais, e os fatores climáticos que influenciam no desenvolvimento das formas larvárias no ambiente.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar a prevalência, a carga parasitária e a distribuição sazonal dos parasitos gastrointestinais em ovinos traçadores.

Correlacionar a ocorrência das parasitoses com as precipitações pluviárias do período.

Proceder a identificação específica de helmintos parasitos nos traçadores à necropsia.

Determinar a prevalência e a intensidade das infecções parasitárias nas fêmeas periparturientes e lactantes.

Identificar as espécies de *Eimeria* em amostras fecais de ovelhas no periparto.

Avaliar o desenvolvimento potencial de larvas infectantes de helmintos parasitos nas condições climáticas locais.

5 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo em campo foi realizado na fazenda São Vicente, município de Lajes, Estado do Rio Grande do Norte (RN), Região Nordeste do Brasil, no período de março de 2005 a julho de 2008 (FIG. 1).



FIGURA 1: Divisão político-administrativa do Brasil, em destaque o Estado do Rio Grande do Norte e o município de Lajes

Fonte: <http://www.rn.gov.br/secretarias/idema/perfilm/Aspectos-fisicos.pdf>. [Adaptado]

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Lajes está situado na Microrregião de Angicos, Mesorregião Central Potiguar, zona homogênea de planejamento Litoral Norte. Está localizado nas coordenadas 5° 42' 00" de latitude sul e 36° 14' 41" de longitude oeste, e apresenta altitude média de 199 metros acima do nível do mar.

O clima local é caracterizado como muito quente e semi-árido rigoroso, apresentando os seguintes registros de temperatura média anual: Das máximas de 33,0°C, das médias de 27,2°C e das mínimas de 21,0°C (INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, 2006).

A precipitação total nos anos de 2004 a 2007 foi de 815,0; 257,8; 486,0; e 287,5 mm, respectivamente (dados obtidos no posto meteorológico da EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN, na sede do município de Lajes).

A vegetação predominante é da caatinga hiperxerófila com abundância de cactáceas e plantas arbustivas. As espécies mais comuns são xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), jurema preta (*Mimosa hostilis*) e marmeleiro (*Cydonia oblonga*) (INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, 2006).

Já a pastagem rasteira nativa é constituída predominantemente pelo capim panoso (*Aristida setifolia* H.B.K.) que é uma gramínea, bem adaptada às condições climáticas locais.

5.2 O REBANHO: CONSTITUIÇÃO, REPRODUÇÃO E MANEJO

O rebanho ovino na fazenda São Vicente é constituído por animais da raça Santa Inês e mestiços dessa raça, com número variando em torno de 1200 animais, sendo cerca de 750 matrizes e 20 reprodutores. Estes são das raças Dorper (01), Morada Nova (01) e Santa Inês (18).

Durante o período correspondente ao experimento com animais traçadores (março de 2005 a agosto de 2007), o rebanho estava subdividido em quatro lotes (Ameixa, Ameixinha, Mocós e Pedra Vermelha com extensão de 671, 70,9, 91 e 64 hectares, respectivamente), sendo que em cada lote pastavam animais de todas as faixas etárias. Todos os animais eram identificados individualmente com brincos numerados.

O processo de monta é feito de forma que seja garantida a oferta de cordeiros para corte durante todo o ano, já que esta é a atividade-fim da fazenda. A programação para monta é feita levando-se em conta as condições climáticas locais o que significa dizer que, o maior número de nascimentos é previsto para os meses

com maior probabilidade de ocorrência de chuvas e, por conseguinte com maior disponibilidade de alimento, considerando-se a vegetação nativa como a base alimentar do rebanho.

Na fazenda são cultivados o capim coloniã (*Panicum maximum*), a palma forrageira (palma “miúda ou doce” (*Nopalea cochenillifera* L., s.d.) e a “palma gigante ou graúda” (*Opuntia ficus-indica* Mill.), milho (*Zea mays*), (*Sorghum bicolor*) e leucena (*Leucaena leucocephala*); além disso, existem algarobeiras (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC..). Esses vegetais entram na constituição do volumoso produzido no local para alimentação dos animais em acabamento e das ovelhas em pré-parto.

Após o nascimento, os filhotes são identificados e amamentados por dois meses. Findo esse tempo, os cordeiros são desmamados e permanecem pastando com o rebanho até alcançar cerca de 15 quilogramas de peso vivo, quando entram para o processo de engorda, em confinamento. E as ovelhas são submetidas a novos ciclos de monta, que pode ser natural ou induzido.

A estação de monta tem duração de aproximadamente duas semanas, sendo utilizadas, por vez, de 80 a 100 fêmeas. Após esse período as fêmeas são separadas dos reprodutores e retornam ao campo. No período das chuvas as ovelhas porem no campo e só são recolhidas à noite para um aprisco. Nos períodos mais secos do ano, no mês anterior ao parto, as fêmeas prenhas são recolhidas para um curral não coberto, provido de áreas sombreadas, onde são alimentadas com feno, sorgo e outros congêneres. E são dessedentadas num único bebedouro de alvenaria construído nesse ambiente (FIG. 2a e 2b).



FIGURA 2: Ovelhas prenhas (a) e o bebedouro de alvenaria construído no curral (b), fazenda São Vicente, Lajes, RN

Os animais em acabamento além do volumoso recebem água e sal mineral *ad libitum*, e duas vezes ao dia recebem um concentrado comercial específico para engorda de ovinos (186g/animal). E também são suplementados com uma mistura de sal grosso e melação de cana de açúcar.

As ovelhas prenhas recebem tratamento anti-helmíntico, quando considerado necessário, assim como os cordeiros quando confinados para engorda. Já o tratamento anti-helmíntico do restante do rebanho é feito no início da estação chuvosa e quando há sinais clínicos indicativos de helmintoses.

O controle da eimeriose no rebanho vem sendo feito com a administração de sal de salinomicina juntamente com o sal mineral, desde o mês de novembro do ano de 2006. Sendo essa prática restrita aos meses não chuvosos, pois os cochos presentes nos cercados onde os animais pastam não são cobertos.

Durante o período correspondente ao experimento com as ovelhas periparturientes, o cocidiostático não foi administrado para esses animais.

O rebanho é vacinado anualmente contra raiva e clostridiose.

5.3 ANIMAIS UTILIZADOS NOS EXPERIMENTOS

No período compreendido entre março de 2005 e julho de 2007, mensalmente, dois ovinos machos mestiços da raça Santa Inês, com idade variando entre quatro e oito meses (quatro meses=dezoito animais; cinco meses=oito animais; seis meses= vinte e oito animais; sete meses= seis animais; oito meses= quatro animais; detalhes nos apêndices A, B e C) foram escolhidos aleatoriamente do rebanho e submetidos a tratamentos com anti-helmínticos, por sete dias. Foram utilizados, alternadamente, albendazol¹, na dose de 2 mL para 10 kg de peso vivo; e cloridrato de levamisol², 1,0-1,5 mL para animais com 10-15 kg e 1,5-2,0 mL, para animais com 16-20 kg, ambos de uso oral, administrados com pistola dosadora.

Uma avaliação coproparasitológica foi feita no dia em que se iniciou o tratamento e outra no décimo quarto dia após o tratamento. Nesse intervalo de tempo (14 dias) os dois animais permaneceram estabulados, se alimentaram de

¹ Albendazol, marca Labovet.

² Ripercol L solução, marca FORT DODGE.

feno e receberam água. Decorrido esse tempo os animais retornaram ao rebanho e por 28 dias pastaram no campo junto ao seu lote de origem. Ao final desse tempo, os dois animais foram novamente estabeulados por dois dias (esses dois dias foram incluídos com vistas a reduzir o volume do conteúdo gastrointestinal), abatidos e necropsiados com a finalidade de se proceder a recuperação, a quantificação e a identificação dos helmintos do sistema gastrointestinal.

Entre março e julho de 2008, trinta e cinco ovelhas foram acompanhadas semanalmente, com exames parasitológicos, desde a sexta semana antes do parto até a oitava semana após o parto. As ovelhas foram escolhidas aleatoriamente dentre as que tinham passado pela estação de monta. O tempo de gestação no início das coletas foi definido com base no dia do parto, já que não se dispunha de outro método para se fazer essa avaliação previamente.

5.4 COLETA DAS AMOSTRAS FECAIS

As coletas das fezes foram feitas diretamente da ampola retal dos animais. As fezes dos animais traçadores foram acondicionadas em coletor universal e transportadas em caixas térmicas, contendo cubos de gelo. As fezes das fêmeas periparturientes foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas a 4°C, até o processamento.

A consistência da matéria fecal das fêmeas foi verificada logo após a coleta e classificada de acordo com as seguintes categorias: 1. Peletes (com sibalas firmes e bem formadas); 2. semipeletes (sibalas amolecidas com forma não tem definidas e agrupadas umas as outras); 3. pastoso, semidiarréia (fezes pastosas mais amolecidas quase fluidas); 4. diarréia, conforme Berriatua, Green e Morgan (1994).

5.5 EXAMES LABORATORIAIS

As amostras fecais dos animais foram examinadas seguindo-se parâmetros qualitativos e quantitativos conforme será descrito a seguir.

5.5.1 Diagnóstico parasitológico qualitativo

O diagnóstico genérico dos parasitos do trato gastrointestinal dos traçadores foi feito utilizando-se a técnica de sedimentação espontânea ou de sedimentação natural (LUTZ, 1919), que consiste nos seguintes passos.

1. Pesar uma porção de dois a três gramas fezes.
2. Macerar as fezes, diluir em água e filtrar para um cálice de sedimentação de 200 mL de capacidade, através de gaze hidrófila dobrada quatro vezes.
3. Completar o cálice com água até cerca de dois centímetros da borda.
4. Deixar o material sedimentar por, pelo menos, duas horas.
5. Desprezar o sobrenadante e examinar o sedimento examinado em lâmina.

O material foi corado com solução aquosa de iodo (lugol), constituída pelos seguintes elementos e suas respectivas quantidades.

Iodeto de potássio (KI).....	5g
Iodo ressublimado (I ₂).....	0,5 g
Água destilada.....	100 ml

Conforme Skerman e Hillard (1966), a preparação consiste em:

1. Pesar o KI e dissolver em uma quantidade mínima de água destilada.
2. Acrescentar o I₂ até dissolver totalmente, agitar e filtrar.

Das amostras de fezes das ovelhas periparturientes e lactantes foi feita a pesquisa de ovos de helmintos e cistos de protozoários intestinais, pela técnica de concentração por sedimentação em formol-éter, que consiste nos passos descritos a seguir.

1. Pesar 2g de fezes e diluir em aproximadamente 10 mL de formalina
2. Filtrar a suspensão fecal através de um tamis plástico, com diâmetro interno de 7,0 cm.
3. Colocar num tubo de fundo cônico 15 mL, uma alíquota de 5-6 mL do filtrado fecal fixado em formalina e acrescentar 5-6 mL de éter P.A.
4. Tampar o tubo, homogeneizar e centrifugar o material por 10 minutos a 3.500 r.p.m.³
5. Decantar o sobrenadante.
6. Depositar uma gota do sedimento em uma lâmina e adicionar uma gota de lugol.
7. Examinar o material ao microscópio com aumento de 100-400x.

5.5.2 Contagem de ovos e de oocistos por grama de fezes

Das amostras fecais de todos os animais utilizados nesse estudo foram realizadas contagens de ovos por grama de fezes. Das amostras das ovelhas também foram realizadas contagens de oocistos por grama de fezes. Em ambos os casos, conforme a técnica de Gordon e Whitlock (1939), modificada por Ueno e Gonçalves (1988). Que obedece aos seguintes passos:

1. Pesar dois gramas de fezes.
2. Macerar as fezes e homogeneizá-las em 58 mL de solução saturada de sacarose com densidade de 1200⁴.
3. Passar o material por um tamis plástico com diâmetro interno de 7,0 cm e malha com abertura de $\cong 1,0$ mm.
4. Colocar o material em um recipiente de vidro e homogeneizar em agitador magnético⁵.
5. Coletar com pipeta uma alíquota do material e preencher as duas áreas da câmara de McMaster.

³ Este valor corresponde a 1.643,46 g ou unidade de gravidade, de acordo com a fórmula: $g=1,118 \times 10^5 \times R \times N^2$, onde R é raio do rotor, nesse caso igual a 12; N é a velocidade de rotação, que corresponde a 3.500.

⁴ Obtida utilizando-se densímetro INCOTERM, Modelo 5599.

⁵ Marca BIOMIXER, modelo 78 HW-1.

6. Deixar a câmara em repouso por cinco minutos.
7. Realizar a contagem de ovos de helmintos em microscópio ótico⁶, utilizando-se ocular de 10x e objetiva de 10x.

Entre outubro de 2005 e agosto de 2007 foi utilizada a técnica de Wisconsin de flutuação em açúcar (COX; TODD, 1962).

Esta técnica consiste nos passos discriminados a seguir.

1. Pesar dois gramas de fezes e macerá-las.
2. Diluir em água destilada e centrifugar⁷, por dez minutos a 1500 r.p.m⁸.
3. Desprezar o sobrenadante e ressuspender o sedimento em solução saturada de sacarose com densidade igual a 1225.
4. Centrifugar a 318,6 x g, por dez minutos.
5. Completar o tubo com a solução colocando gota a gota pela parede do tubo até formar um menisco convexo na abertura do tubo.
6. Colocar uma lamínula 24 x 24 mm em contato com a solução no topo do tubo por 10 minutos.
7. Retirar a lamínula cuidadosamente e colocá-la sobre lâmina.
8. Examinar ao microscópio com aumento de 100 x, toda a extensão da lamínula.
9. Contar os ovos de helmintos.

5.5.3 Pesquisa de larvas de nematóides em coproculturas

Foram realizadas coproculturas para a obtenção de larvas infectantes de nematóides (ordem Strongylidea, famílias Trichostrongylidae e Cyathostomidae; ordem Rhabdiasidea, família Strongyloididae, essa classificação seguindo Yamaguti (1961)) em amostras fecais dos traçadores e das ovelhas, conforme a técnica descrita por Roberts e O'Sullivan (1950), com modificações propostas por Ueno e Gonçalves (1988).

⁶ Marca Olympus.

⁷ Centrífuga marca CENTRIBIO, modelo TDL80-2B

⁸ Este valor corresponde a 318,6 g.

A técnica consiste nos seguintes passos.

1. Pesar dois gramas de fezes.
2. Macerar as fezes e misturá-las com bolinhas de isopor, com raio de 0,5 mm.
3. Acondicioná-las em recipientes de vidro.
4. Umedecer o material e cobrir o recipiente com papel filme⁹.
5. Fazer alguns furos no papel filme para que o material receba umidade e oxigenação.
6. Acondicionar os recipientes de vidro com as fezes em uma caixa plástica retangular, cuja tampa contendo 16 perfurações. Essa caixa deve ser forrada com papel absorvente o qual deve ser umedecido diariamente.
7. Colocar a caixa com o material em estufa¹⁰, ajustada a 28°C, por sete dias.
8. Recuperar as larvas, completando cada recipiente com água até a borda, tampar com placa de Petri e invertê-lo bruscamente.
9. Após a inversão, adicionar à placa 10 mL de água.
10. Deixar em repouso por três horas.
11. Calçar cada placa com um bastão de vidro.
12. Coletar o conteúdo com pipeta de Pasteur e colocá-lo em tubo de ensaio.
13. Manter os tubos a 4°C por uma hora.
14. Retirar cuidadosamente o sobrenadante com pipeta.
15. Coletar as larvas do fundo do tubo, colocá-las em lâminas, corar com lugol e examinar ao microscópio.

Foram identificadas até 100 larvas de cada amostra das coproculturas seguindo-se Keith (1953) e Wyk, Cabaret e Michael (2004).

⁹ Marca Hermetix.

¹⁰ Marca Fanem, modelo 320-SE.

5.5.4 Pesquisa de *Eimeria* spp.

Das amostras de fezes das ovelhas periparturientes que apresentaram contagem de OoPG igual ou superior a 500, pela técnica de Gordon e Whitlock (1939), foram retiradas alíquotas dessas fezes para proceder a esporulação de oocistos. Os passos da técnica são os seguintes.

1. Pesar quatro gramas de fezes.
2. Macerar as fezes e homogeneizá-las em água destilada.
3. Passar esse material por um tamis plástico¹¹.
4. Centrifugar duas vezes a 318,6 x g, por cinco minutos cada.
5. Desprezar o sobrenadante.
6. Diluir o sedimento em solução de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) a 2,5% (p/v).
7. Distribuir a suspensão final em finas camadas, em placas de Petri devidamente etiquetadas.
8. Deixar à temperatura ambiente, em cerca de 25°C, por nove dias, para esporulação dos oocistos (DUSZYNSKI; WIIBER, 1997; McKENNA, 1972; REGINSSON; RICHTER, 1997; VIEIRA; CAVALCANTE; XIMENES, 1999).

Para a identificação específica dos oocistos esporulados de *Eimeria* spp., foi feito um *pool* com as amostras das fêmeas periparturientes e lactantes. Seguindo o procedimento proposto por Duszynski e Wiiber (1997), discriminado a seguir.

1. Colocar em tubo cônico de 15 mL, o material com os oocistos esporulados.
2. Centrifugar a 318,6 x g, por cinco minutos.
3. Desprezar o sobrenadante.
4. Adicionar água destilada, homogeneizar e centrifugar para limpeza do material.
5. Desprezar o sobrenadante.
6. Adicionar solução de Sheater ao tubo, homogeneizar e centrifugar como no item 2.

¹¹ Malha com abertura de \cong 1,0 mm.

7. Completar o volume do tubo com solução de Sheater até formar um menisco convexo na abertura do tubo.
8. Recuperar os oocistos em lamínulas de 24 x 24 mm.
9. Colocar as lamínulas sobre lâminas e examiná-las em toda a extensão ao microscópio óptico, com aumentos de 100x, 200x e 400x.

A solução de Sheather é constituída pelos seguintes elementos e suas respectivas quantidades.

Açúcar comum.....	500g
Água destilada.....	350mL
Fenol.....	5 mL

Após a centrifugação com solução de Sheater foi realizada uma seleção, ao acaso, de 100 oocistos para identificação das espécies (McKENNA, 1972).

A identificação foi procedida considerando os aspectos morfológicos e morfométricos dos oocistos e esporocistos. As medidas das estruturas foram obtidas por meio de ocular micrometrada que foi calibrada com micrômetro objetivo padrão, ambos da marca Nikon, seguindo as recomendações de Ueno e Gonçalves (1988). Os parâmetros morfométricos utilizados foram o diâmetro polar e o diâmetro equatorial dos oocistos e esporocistos; e o índice morfométrico, que corresponde à razão entre o diâmetro polar e o diâmetro equatorial.

Os parâmetros morfológicos analisados foram o aspecto do capuz micropilar (quando presente), a presença ou ausência de micrópila e a distribuição dos grânulos dos esporocistos. Outros fatores distintivos foram também levados em consideração como cor, textura e presença ou ausência do grânulo polar no oocisto. As dimensões foram comparadas com os parâmetros de Amarante e Barbosa (1992), Levine (1973), Vercruysse (1982), Vieira, Cavalcante e Ximenes (1999); e os demais aspectos morfológicos foram comparados com fotografias e descrição de oocistos de eiméria de ovinos conforme Duszynski e Wiiber (1997), Levine (1973), O' Callaghan, O'Donoghue e Moore (1987), Reginsson e Richter (1997), e Vercruysse (1982).

5.6 PROCEDIMENTOS À NECROPSIA DOS ANIMAIS TRAÇADORES

Os procedimentos para a realização das necropsias dos ovinos foram feitos seguindo o que recomenda Skerman e Hillard (1966) e Reinecke (1989). Antes do abate foi verificado o peso dos animais. Cada animal foi morto por concussão cranial seguido de sangria da jugular. O trato gastrointestinal foi removido e separado por seções: Abomaso, intestino delgado e intestino grosso, exceto a porção retal.

O abomaso foi aberto longitudinalmente, ao longo da curvatura maior, com auxílio de uma tesoura. O conteúdo foi coletado em recipiente plástico e a superfície da mucosa imediatamente lavada com solução tépida (cerca de 30°C) de Mamalian Ringer's sob pressão moderada. O conteúdo e o lavado foram acondicionados em recipiente para fixação. Cada seção do intestino foi aberta longitudinalmente com auxílio de um enterótomo e lavada como descrito anteriormente (FIG. 3a).

A solução de Mamalian Ringer's é constituída pelos seguintes elementos e suas respectivas quantidades.

Cloreto de sódio (NaCl).....	170g
Cloreto de potássio (KCl).....	5g
Bicarbonato de sódio (NaHCO ₃).....	4g
Cloreto de cálcio (CaCl ₂).....	6g
Dextrose.....	4g
Água destilada (q.s.p.- quantidade suficiente para).....	20L

Após lavagem e remoção do conteúdo gastrointestinal, o abomaso e o intestino delgado foram distendidos, individualmente, em telas de material inoxidável e cada tela foi colocada em um recipiente inoxidável, com a mucosa em contato superficial com a solução de Mamalian Ringer's a 37°C, por duas horas (FIG. 3b e 3c). Após esse tempo todo o líquido do recipiente foi submetido à tamisação em tamis metálico, marca Bertel, com malha de 38 µm de abertura e o material retido no tamis foi adicionado ao conteúdo do órgão correspondente, conforme Ueno e Gonçalves (1988).



FIGURA 3: Procedimentos à necropsia dos traçadores. Abertura do intestino com enterótomo (a) e realização de Baermann modificado, em solução de Mamalian Ringer's, após esvaziamento do abomaso (b, c)

Para a fixação, o volume final obtido (conteúdo, lavado e material retido no tamis) de cada segmento do aparelho digestivo, foi aquecido em banho-maria, fazendo-se constante homogeneização até a suspensão atingir a temperatura de 60°C; nesse ponto adicionou-se uma parte de formol P.A. para dez partes do volume, conforme Anderson e Verster (1971).

Posteriormente o material fixado do abomaso e do intestino delgado foi passado separadamente em tamis metálico com malhas de 38 μm de abertura e o material de intestino grosso em tamis metálico com malhas de 150 μm de abertura, sob forte jato de água, para separação de vermes adultos e formas imaturas; ou somente vermes adultos, respectivamente. O material retido nos tamises foi fixado em formalina e acondicionado em frascos de vidro, devidamente identificados e tampados.

O conteúdo de cada frasco foi examinado ao estereomicroscópio, em placas de Petri, após coloração pelo lugol, para a separação dos helmintos, de acordo com o gênero, conforme Eysker e Kooyman (1993) e Whitlock (1948).

Foi retirada, inicialmente, uma alíquota homogênea correspondente a 10% do volume total do conteúdo de cada órgão, por animal. O número de helmintos nessa alíquota foi contado utilizando-se um contador de células sangüíneas¹². Quando esse número foi igual ou superior a 100 espécimes o restante do conteúdo permaneceu estocado e o número total de vermes foi estimado com base nessa leitura, seguindo-se Clark, Tucker e Turton (1971). Quando a quantidade de

¹² Marca Phoenix, modelo CCS-01.

helmintos foi inferior a 100, todo conteúdo do frasco foi examinado e os helmintos separados, quantificados e fixados.

Para identificação específica, os helmintos foram clarificados em solução de lactofenol, que é constituída dos seguintes elementos em suas respectivas quantidades: Ácido láctico, uma parte; ácido carbólico, uma parte; glicerina, uma parte; água destilada, uma parte. Para estocagem, os helmintos foram fixados em solução de formalina. Formol comercial (formaldeído a 40%, 10 partes; água, 90 partes), conforme Skerman e Hillard (1966).

5.7 ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE LARVAS NO AMBIENTE

Entre março e junho de 2008 foi realizado um experimento para se verificar o desenvolvimento das larvas de nematóides gastrointestinais parasitos de ovinos, nas condições ambientais da fazenda São Vicente, Lajes, RN.

Uma área de 15,5 x 12,0 m foi isolada por uma cerca de arame farpado e segmentada em 48 quadrantes de 1,5 x 1,5 m, separados entre si por uma vala de aproximadamente 30 cm de largura e 20 cm de profundidade. O desenho esquemático dessa área está apresentado no quadro 1 e na figura 4. Foram, portanto, construídos oito canteiros (C1 – C8) com seis quadrantes cada (QA – QF) (FIG. 5a).

No centro de cada quadrante foi fixado um pedaço de madeira de aproximadamente 70 cm (FIG. 5b). No dia 1 do experimento todos os quadrantes de C1 foram contaminados com material fecal de ovinos com contagem de OPG previamente determinada. De cada amostra fecal também foi realizada a cultura de larvas (ver detalhes no Apêndice D). Uma quantidade de fezes cuja massa, expressa em gramas, era conhecida foi lançada da altura de 50 cm do solo, no meio do canteiro. Sete dias após, foi feita a contaminação do segundo canteiro e, nessa mesma escala de tempo foi procedida a contaminação de cada um dos demais canteiros.

Os procedimentos de contaminação e de coleta de material ocorreram entre 8 e 9 h da manhã. Durante todo o período do experimento a temperatura e a umidade relativa do ar na área dos canteiros foi aferida diariamente a essa mesma hora.

Quadran-tes	Canteiro 1	Canteiro 2	Canteiro 3	Canteiro 4	Canteiro 5	Canteiro 6	Canteiro 7	Canteiro 8
A								
B								
C								
D								
E								
F								



QUADRO 1: Esquema do campo experimental, desenhado para o estudo do desenvolvimento de larvas no pasto e no solo, nas condições ambientais da fazenda São Vicente, Lajes, RN

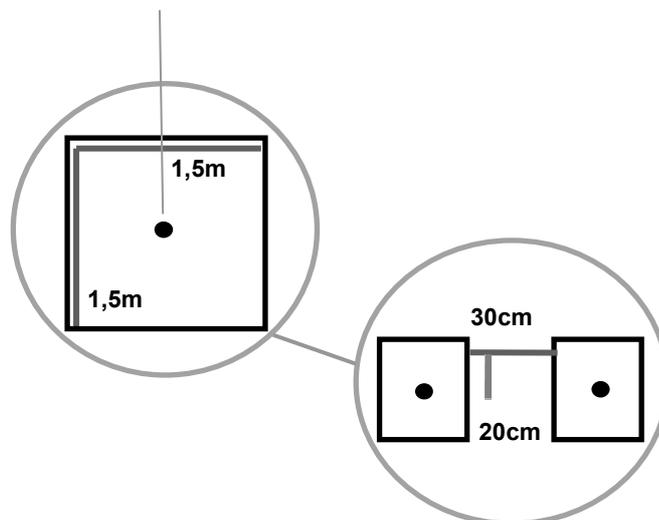


FIGURA 4: Detalhes da estrutura dos quadrantes do campo experimental, desenhado para o estudo do desenvolvimento de larvas no pasto e no solo, nas condições ambientais da fazenda São Vicente, Lajes, RN

A coleta de amostras de solo e de pasto nos sucessivos quadrantes foi feita a cada sete dias após a contaminação do canteiro. Exemplo: O canteiro 1 foi contaminado no dia 04.03. A coleta no quadrante A do canteiro 1 foi feita sete dias mais tarde, ou seja, 11.03. A coleta no quadrante B do canteiro 1 foi feita catorze dias após a contaminação, isto é, no dia 18.03, e assim sucessivamente. De modo que a coleta no QF de cada canteiro se deu ao quadragésimo segundo dia após a respectiva contaminação.

A coleta de solo e de pasto foi feita numa circunferência, cujo raio era de 20 cm a partir do centro do canteiro, exceto em 1A, cujo raio foi 50 cm. Dessa área toda vegetação presente era cortada rente ao solo e acondicionada em sacos plásticos devidamente identificados. O solo foi coletado até a uma profundidade de cerca de um centímetro; o qual também foi acondicionado em saco plástico etiquetado com o número do quadrante e a data da coleta (FIG. 5b a 5f).

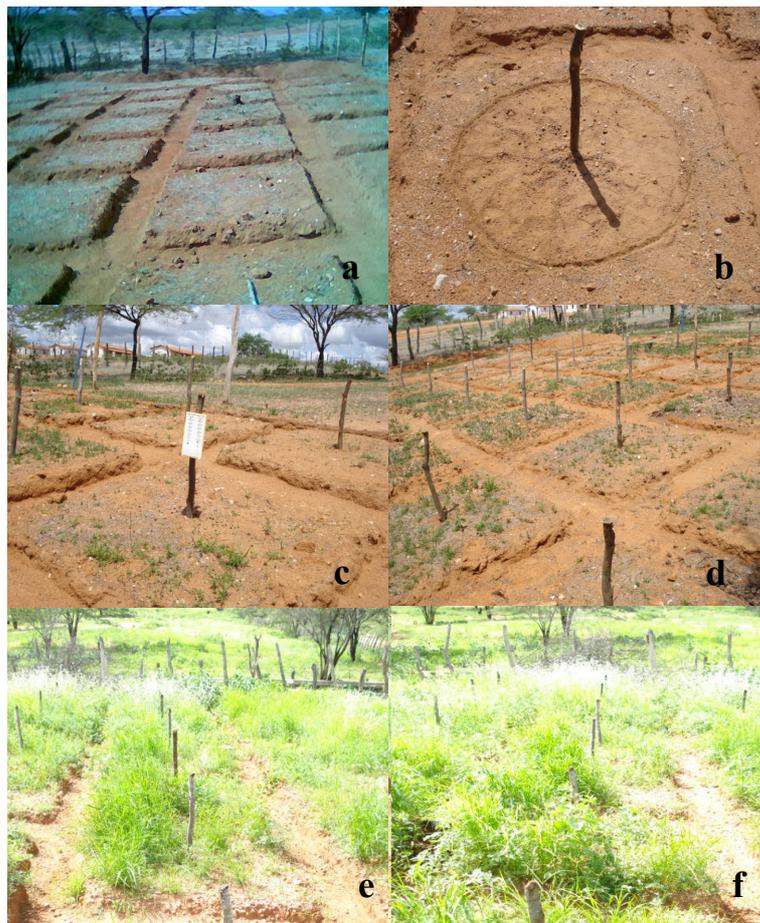


FIGURA 5: Aspectos do campo experimental, desenhado para o estudo do desenvolvimento dos estágios de vida livre dos nematóides gastrointestinais de ovinos, nas condições ambientais de Lajes, RN, observados ao longo do tempo (a - Dia 1; b - Dia 7; c, d - Dia 14; e, f – Dia 35)

5.7.1 Processamento das amostras de pasto

No laboratório, o pasto foi pesado em balança digital¹³. Uma porção do pasto foi acondicionada em papel manilha, pesada e colocada, para desidratação, em estufa¹⁴, com temperatura ajustada para 100°C. Esse processo foi acompanhado por pesagens, admitindo-se que a obtenção de valores iguais em duas pesagens sucessivas significava o alcance da desidratação total do material. Nesse ponto o pasto foi retirado da embalagem e pesado para obtenção do peso líquido do pasto seco. O peso líquido do pasto examinado foi calculado com base na proporção entre o peso inicial e o peso final do pasto colocado na estufa. Conhecido esse valor, se fazia a proporção do número de larvas contadas por grama de pasto examinado (YAMAMOTO et al., 2004).

A outra porção do pasto foi utilizada para a pesquisa de larvas de nematóides. O processamento das amostras consistiu nos passos que se seguem.

1. Envolver a matéria vegetal em gaze hidrófila dobrada quatro vezes.
2. Imergir em água a temperatura ambiente, à qual foram adicionadas 20 gotas de detergente comercial¹⁵, por 1000 mL de água, num recipiente de vidro, por 24 horas.
3. Sifonar o sobrenadante até restar cerca de 1/3 da água no recipiente.
4. Homogeneizar o sedimento e colocá-lo em cálice de fundo cônico.
5. Deixar em repouso por três horas.
6. Sifonar o sobrenadante.
7. Examinar o sedimento total ao microscópio óptico com aumento de 100-200x, corado com lugol.

¹³ Marca Ohaus.

¹⁴ Marca Fanem, modelo 320-SE.

¹⁵ Marca Invicto.

5.7.2 Processamento das amostras de solo

O processamento das amostras de solo foi feito conforme os passos descritos a seguir.

1. Pesar individualmente cada amostra.
2. Colocar a amostra sobre um em tamis plástico¹⁶, forrado com gaze hidrófila dobrada em quatro vezes.
3. Acondicionar o tamis em um recipiente de vidro com capacidade para 1000 mL, em contato com água em temperatura ambiente, por 24 horas.
4. Sifonar o sobrenadante.
5. Homogeneizar o sedimento e transferi-lo para um cálice de sedimentação.
6. Deixar sedimentar por três horas.
7. Sifonar o sobrenadante e examinar o sedimento total ao microscópio óptico com aumento de 100-200x, corado com lugol.

Das amostras do pasto e do solo foi contado o número total de larvas e identificadas conforme item 5.5.3.

5.8 OBTENÇÃO DOS DADOS METEOROLÓGICOS

Entre os anos de 2005 a 2007, os dados referentes a precipitação pluvial foram obtidos de um posto pluviométrico da Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN (EMPARN), localizado na sede do município de Lajes.

De janeiro a julho de 2008, a precipitação pluviométrica foi verificada diariamente em um pluviômetro¹⁷, com escala até 150 mm, disponível na fazenda.

De março e junho de 2008, foram obtidos diariamente, os dados sobre temperatura e umidade relativa do ar da área onde se deu o experimento sobre o desenvolvimento de larvas no ambiente. Para isso foram feitas verificações

¹⁶ Com diâmetro interno de 16 mm e malha com abertura de \cong 1,0 mm.

¹⁷ Marca INCOTERM, modelo 4749.

utilizando-se dois termômetros¹⁸, um de bulbo seco e outro de bulbo úmido (FIG. 5c). As observações foram feitas entre 8 e 9 horas da manhã. Esses dados foram devidamente anotados em fichas.

O valor da umidade relativa do ar foi obtido pela diferença em graus Celsius (°C) entre o termômetro úmido e o termômetro seco, de acordo com a tabela fornecida pelo fabricante do aparelho.

5.9 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

A apresentação dos dados está colocada seguindo-se cada um dos experimentos.

A análise estatística foi feita utilizando-se o Programa R, versão 2.8.1, admitindo-se nível de significância menor que 0,05.

5.9.1 Animais traçadores

Os dados obtidos nos exames realizados pela técnica de Lutz estão apresentados em termos de prevalência (número de casos positivos para um determinado agente, em relação ao total examinado), para amostras coletadas antes do tratamento e à necropsia.

A apresentação gráfica dos resultados da contagem de OPG de *estrongilídeos* está em logaritmo transformado na forma de $\log_{10}(x + 1)$. Esta foi escolhida porque desse modo os períodos em que as cargas parasitárias são muito baixas se tornam perceptíveis nos gráficos.

As larvas obtidas nas coproculturas são apresentadas em termos de larvas por grama.

A distribuição temporal dos helmintos recuperados à necropsia está apresentada em seu valor absoluto, em relação à precipitação pluvial. O grande

¹⁸ Marca INCOTERM, modelo 40709.

espectro na intensidade das infecções determinou que a distribuição temporal de vários gêneros/espécies de parasitos fosse apresentada isolada ou colocada em grupos com escalas aproximadas.

No período de estudo com os traçadores a variável chuva no mês foi definida como a precipitação pluvial total (mm) nos trinta dias que antecederam as coletas. Isto porque as coletas se deram em diferentes datas dentro do mês, o que significa dizer que os dados de uma coleta feita nos primeiros dias de um mês não são influenciados pelas chuvas que ocorram nos dias posteriores à coleta.

A comparação estatística das prevalências de ovos de strongilídeos obtidas pelas técnicas de contagem em câmara de McMaster e pela técnica de Wisconsin foi feita pelo teste t para amostras pareadas.

A relação entre a variável independente chuva no mês e outras variáveis dependentes foi analisada por regressão de Poisson. As variáveis dependentes foram: Contagem de ovos nas fezes, em amostras colhidas antes do tratamento e à necropsia, pelas técnicas de Wisconsin e pela contagem de OPG em câmara de McMaster; a presença de larvas de *Haemonchus* spp. nas culturas em amostras colhidas antes do tratamento e à necropsia; e o total de nematelmintos recuperados à necropsia.

A relação entre a variável peso dos animais (variável contínua) e as variáveis chuva no mês e total de helmintos recuperados à necropsia foi analisada por regressão linear.

5.9.2 Ovelhas periparturientes

Os dados obtidos nos exames realizados pela técnica do formol-éter e pela técnica de contagem de OPG de strongilídeos e de OoPG de *Eimeria* estão apresentados em termos de média semanal.

As larvas de *Haemonchus* obtidas nas coproculturas ao longo das semanas são apresentadas como média (total de larvas de determinado gênero/ número de animais amostrados na semana). As larvas obtidas das amostras coletadas no dia do parto são apresentadas em termos percentuais e em relação a precipitação pluvial acumulada no mês.

As espécies de *Eimeria* identificadas são apresentadas em termos percentuais.

5.9.3 Estudo sobre o desenvolvimento de larvas no ambiente

As variáveis utilizadas para explicar a presença de larva de *Haemonchus* no pasto foram: Presença ou ausência de vegetação no quadrante no dia da contaminação, tempo até a chuva (definida com o número de dias decorridos desde a contaminação até o dia em que choveu), média da precipitação acumulada, temperatura média acumulada e média da umidade relativa do ar. O cálculo das três médias compreendeu o período entre o dia da contaminação e o dia anterior à coleta. O dia da coleta não foi incluído, pois esta era feita entre 8 e 9 h, o que poderia deixar de considerar a quantidade de chuvas que poderia ocorrer ao longo do dia.

Para a inserção das três últimas variáveis (médias) no modelo foi utilizado o coeficiente de variação, que corresponde a razão entre o desvio padrão e a sua respectiva média.

Um resumo do delineamento experimental realizado nesse trabalho será apresentado no diagrama a seguir.

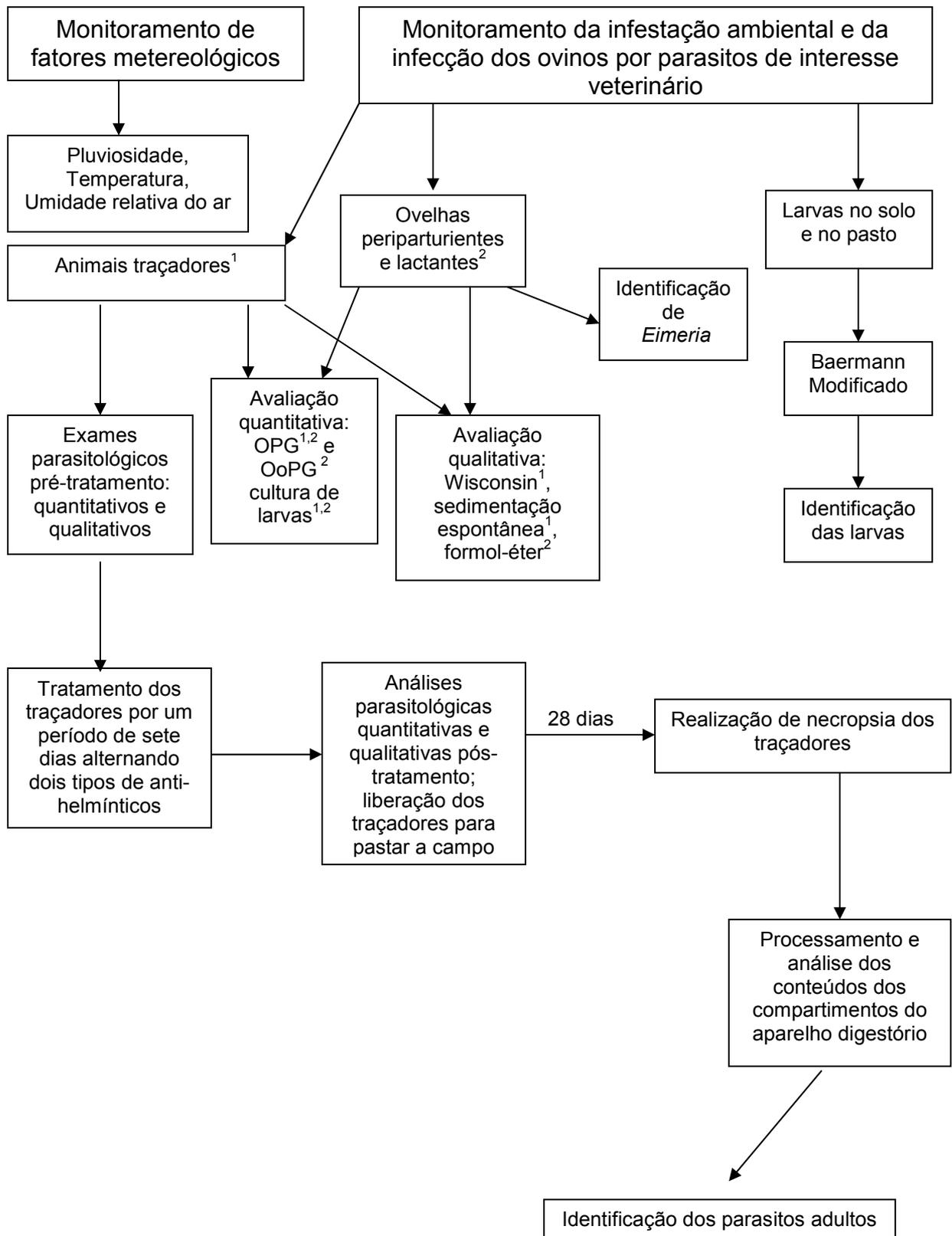


FIGURA 6: Diagrama representando o delineamento experimental

6 RESULTADOS

Os dados sobre as parasitoses nos animais experimentais e sobre o desenvolvimento de larvas no ambiente serão mostrados nas seções a seguir.

6.1 DADOS SOBRE OS ANIMAIS TRAÇADORES

Os exames anteriores ao tratamento anti-helmíntico incluíram 64 animais, sendo que desses 62 foram abatidos e necropsiados. Um animal (N° 32) que deveria ser necropsiado em setembro de 2005, foi a óbito antes da data prevista para a necropsia; e outro animal (N° 165) desapareceu do rebanho antes da necropsia, em julho de 2007, não tendo sido localizada sua carcaça. A caracterização geral dos animais traçadores, incluindo idade, peso e data da necropsia nos anos de estudo está mostrada nos apêndices A, B e C.

Os resultados dos exames parasitológicos de fezes, obtidos pela técnica de Lutz em amostras dos animais traçadores estão demonstrados nos gráficos 1 e 2, mostrados a seguir.

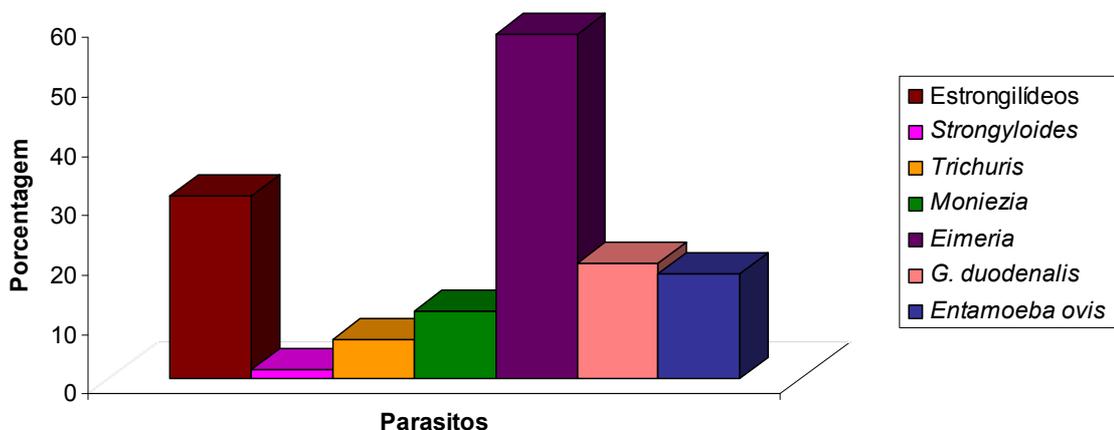


GRÁFICO 1: Prevalência de ovos, cistos e oocistos de parasitos gastrointestinais em ovinos traçadores, diagnosticados pela técnica de Lutz, no período de março de 2005 a julho de 2007, em amostras colhidas antes do tratamento, Lajes, RN

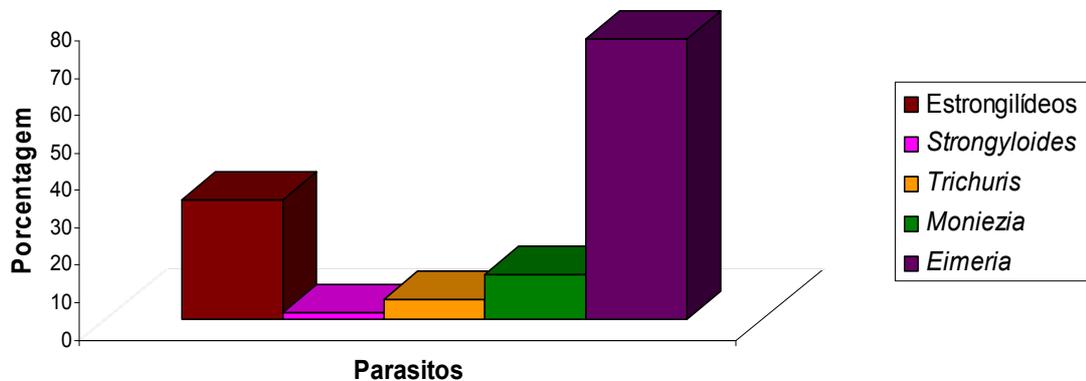


GRÁFICO 2: Prevalência de ovos, cistos e oocistos de parasitos gastrointestinais em ovinos traçadores, diagnosticados pela técnica de Lutz, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, em amostras colhidas à necropsia, Lajes, RN

Nas amostras coletadas antes do tratamento (n=62) a prevalência de ovos de estromgilídeos foi 30,55%, de *Strongyloides* sp. 1,61%, de *Trichuris* sp. 6,45%, de *Moniezia* sp. 11,29%, oocistos de *Eimeria* spp. 58,06%, cistos de *G. duodenalis* 19,35% e cistos de *Entamoeba ovis* 17,74%. Nas amostras colhidas à necropsia (n=60) a prevalência de ovos de estromgilídeos foi de 31,67%, de *Strongyloides* sp. 1,67%, de *Trichuris* sp. 5,00%, de *Moniezia* sp. 11,67% e oocistos de *Eimeria* spp. 75,00%.

Os resultados da contagem de OPG em câmara de McMaster e da contagem de ovos em lâmina pela técnica de Wisconsin, em amostras coletadas antes do tratamento anti-helmíntico, após o tratamento e à necropsia nos três anos do estudo estão mostrados nas tabelas 2, 3 e 4.

A prevalência de ovos de estromgilídeos pela contagem em câmara de McMaster foi de 29,7% (19 casos), nos exames antes do tratamento, com intensidade variando de 0 a 11.800 e com um total de 10 casos com contagem superior a 500 ovos por grama. A intensidade média foi de 551,56, com desvio padrão igual a 1.738,64. Nos exames à necropsia a prevalência de ovos de estromgilídeos foi de 27,4% (17 casos), com intensidade variando de 0 a 16.000 e com um total de 11 casos com contagem igual ou superior a 500 ovos por grama. A intensidade média foi de 746,77, com desvio padrão igual a 2.639,16. Por esta

técnica a frequência de zero nas amostras coletadas antes do tratamento foi de 56,3%, e à necropsia foi de 51,0%.

A prevalência de estrogilídeos de acordo com a técnica de Wisconsin, em exames realizados com amostras coletadas antes do tratamento foi de 43,7% (21 casos) e nos exames à necropsia foi de 49,0% (25 casos).

TABELA 2: Contagem de OPG em câmara de McMaster e contagem de ovos de estrogilídeos em lâmina, pela técnica de Wisconsin, em fezes de ovinos traçadores, no período de março a dezembro de 2005, Lajes, RN

Animal	Pesquisa de ovos					
	Antes do tratamento		Após o tratamento		À necropsia	
	OPG	Wisconsin (2g)	OPG	Wisconsin (2g)	OPG	Wisconsin (2g)
21 ^a	-	...	-	...	-	...
22A	-	...	-	...	-	...
24	-	...	-	...	-	...
25	-	...	-	...	-	...
26	-	...	-	...	300	...
27	-	...	-	...	700	...
28	1300	...	-	...	-	...
29A	-	...	-	...	800	...
30	-	...	-	...	-	...
31	-	...	-	...	-	...
32	1600	...	-	...	..	...
33	1600	...	-	...	-	...
34	-	...	-	...	-	-
35A	-	...	-	...	-	-
36	300	...	-	...	-	-
37	-	...	-	...	-	-
38	-	-	-	...	-	-
39	-	-	-	...	-	-
40A	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-

(-) Dado corresponde a zero.

(..) Óbito antes da data da necropsia.

(...) Exame não realizado.

Convenções em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

TABELA 3: Contagem de OPG em câmara de McMaster e contagem de ovos de estrongilídeos em lâmina, pela técnica de Wisconsin, em fezes de ovinos traçadores, no período de janeiro a dezembro de 2006, Lajes, RN

Animal	Pesquisa de ovos					
	Antes do tratamento		Após o tratamento		À necropsia	
	OPG	Wisconsin (2g)	OPG	Wisconsin (2g)	OPG	Wisconsin (2g)
44	-	-	-	-	-	-
45A	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	1000	69
47	-	-	-	-	2800	31
48	-	-	-	-	-	20
49	-	-	-	-	-	63
50	100	31	-	-	3800	719
51	300	139	-	-	12400	997
52	-	-	-	-	16000	301
53	-	-	-	-	4500	301
54	11800	101	-	20	1900	180
55A	5000	101	-	20	200	56
56	-	90	-	4	500	301
57	100	20	-	63	1000	301
58	-	43	-	4	-	64
59	-	17	-	7	-	9
78	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-
114	-	-	-	-	-	1
115	-	-	-	12	-	5
55B	1700	144	-	33	100	98
67	600	65	100	9	100	44
20	-	-	-	-	-	-
29B	-	-	-	-	-	-
10	-	200	100	-	-	-
40B	-	-	100	-	-	-

(-) Dado corresponde a zero.

Convenção em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

TABELA 4: Contagem de OPG em câmara de McMaster e contagem de ovos de estrongilídeos em lâmina, pela técnica de Wisconsin, em fezes de ovinos traçadores, no período de janeiro a agosto de 2007, Lajes, RN

Animal	Pesquisa de ovos					
	Antes do tratamento		Após o tratamento		À necropsia	
	OPG	Wisconsin (2g)	OPG	Wisconsin (2g)	OPG	Wisconsin (2g)
02	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-
22B	-	-	-	-	-	-
35B	-	-	-	-	-	-
21B	-	-	-	-	100	6
93	-	-	-	-	-	69
83	200	121	-	-	-	12
191	4700	245	-	2	-	33
20	300	303	-	-	-	-
192	2700	1098	-	9	-	4
45B	-	5	-	5	-	57
165	2400	99	-	-	x	x
98	100	62	-	-	-	-
148	300	61	-	-	-	-
65	200	69	-	-	-	-
164	-	52	-	-	100	1

(-) Dado corresponde a zero.

(x) Animal desapareceu do rebanho.

Convenções em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

A comparação estatística entre essas duas técnicas para contagem de ovos de estrongilídeos, pelo teste-t para amostras pareadas mostrou diferença significativa entre elas. Nas observações antes do tratamento (n=48) o valor-p foi 0,046 e nas observações à necropsia (n=51) o valor-p foi 0,044.

Nas amostras coletadas após o tratamento 12 animais (26,1%) apresentaram positividade pela técnica de Wisconsin. E três (animais 67, 10 e 40B, correspondendo a 4,69%) apresentaram positividade pela contagem de OPG em câmara de McMaster.

Nos gráficos 3 e 4 estão apresentados os resultados da contagem de OPG de estrongilídeos em câmara de McMaster, em logaritmo transformado na forma de $\log_{10}(x + 1)$, para as amostras coletadas antes do tratamento e à necropsia, em relação à precipitação pluvial.

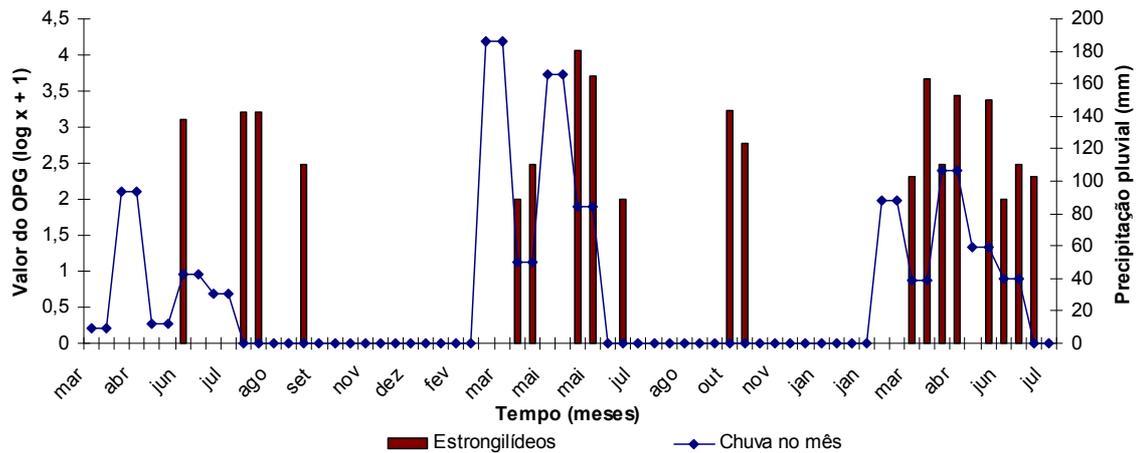


GRÁFICO 3: Distribuição temporal de ovos de estrongilídeos em fezes de ovinos traçadores, em amostras coletadas antes do tratamento, em relação à precipitação pluvial, no período de março de 2005 a julho de 2007, Lajes, RN (Escala logarítmica)

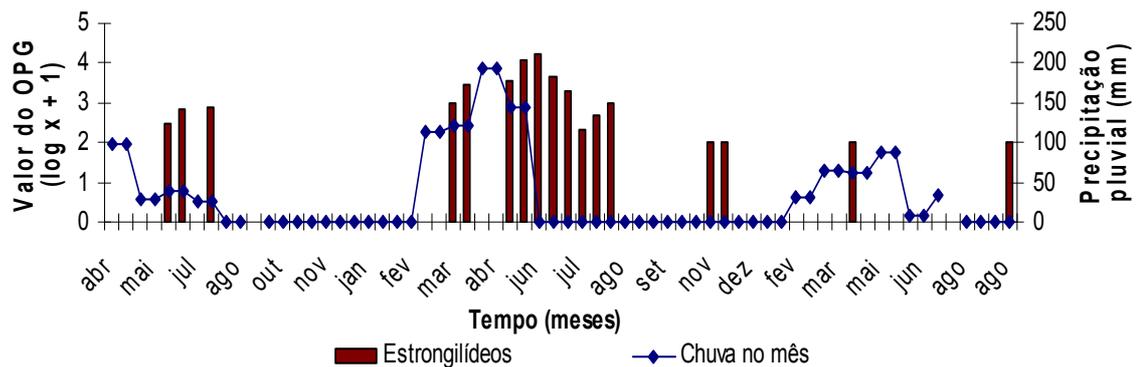


GRÁFICO 4: Distribuição temporal de ovos de estrongilídeos em fezes de ovinos traçadores, em amostras coletadas à necropsia, em relação à precipitação pluvial, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN (Escala logarítmica)

A análise estatística por regressão de Poisson mostrou que a variável chuva no mês apresentou relação significativa com as variáveis contagem de ovos de estrongilídeos pela técnica de Wisconsin (amostras coletadas antes do tratamento, valor- $p \leq 0,000$; e à necropsia, valor- $p \leq 0,000$) e em câmara de McMaster (amostras coletadas antes do tratamento, valor- $p \leq 0,000$; e à necropsia valor- $p \leq 0,000$).

O resultado da coprocultura dos traçadores nos três momentos das coletas está mostrado nas tabelas 5, 6 e 7. Observou-se predominância do gênero *Haemonchus*, seguido de *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Strongyloides*.

TABELA 5: Número de larvas por grama, observado na coprocultura dos animais traçadores em exames antes do tratamento, após o tratamento e à necropsia, no período de março a dezembro de 2005, Lajes, RN

Animais	Parasitos								
	<i>Haemonchus</i> sp.			<i>Trichostrongylus</i> sp.			<i>Oesophagostomum</i> sp.		
	A-ttt	P-ttt	Nec	A-ttt	P-ttt	Nec	A-ttt	P-ttt	Nec
21A	-	-	...	-	-	...	-	-	...
22A	-	-	...	-	-	...	-	-	...
24	-	-	...	-	-	...	-	-	...
25	-	-	...	-	-	...	-	-	...
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-
29A	-	-	9,5	0,5	-	0,5	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	49,5	-	-	-	-	-	0,5	-	-
32	49	-	..	-	0,5	..	1	-	..
33	-	-	0,5	-	0,5	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	7	-	-	1,5	-	-	0,5
37	-	-	1,5	-	-	0,5	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: A-ttt=Antes do tratamento - corresponde ao dia 1.

P-ttt=Após o tratamento - corresponde ao dia 14.

Nec=À necropsia - corresponde ao dia 44.

*(-) Dado corresponde a zero.

*(..) Óbito antes da data da necropsia.

*(...) Exame não realizado.

*Convenções em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

TABELA 6: Número de larvas por grama, observado na coprocultura dos animais traçadores em exames antes do tratamento, após o tratamento e à necropsia, no período de janeiro a dezembro de 2006

Animais	Parasitos														
	<i>Haemonchus</i> sp.			<i>Trichostrongylus</i> sp.			<i>Cooperia</i> sp.			<i>Strongyloides</i> sp.			<i>Oesophagostomum</i> sp.		
	A-ttt	P-ttt	Nec	A-ttt	P-ttt	Nec	A-ttt	P-ttt	Nec	A-ttt	P-ttt	Nec	A-ttt	P-ttt	Nec
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	41	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
48	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	47	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-
51	-	-	49,5	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-	-	3	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	28	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	50	1	47,5	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55A	49	4,5	25,5	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	26	-	-	12,5	-	-	-	-	-	2	-	-	-
57	-	-	38	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	9,5	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	0,5	-	3	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	-	-	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55B	7,5	-	49,5	3,5	-	0,5	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-
67	-	0,5	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: A-ttt=Antes do tratamento - corresponde ao dia 1.

P-ttt=Após o tratamento - corresponde ao dia 14.

Nec=À necropsia - corresponde ao dia 44.

*(-) Dado corresponde a zero.

* Convenção em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

TABELA 7: Número de larvas por grama observado na coprocultura dos animais traçadores em exames antes do tratamento, após o tratamento e à necropsia, no período de janeiro a agosto de 2007

Animais	Parasitos					
	<i>Haemonchus</i> sp.			<i>Oesophagostomum</i> sp.		
	A-ttt	P-ttt	Nec	A-ttt	P-ttt	Nec
02	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-
22B	-	-	-	-	-	-
35B	-	-	-	-	-	-
21B	-	-	0,5	-	-	-
93	-	-	1	-	-	-
83	5,5	-	2,5	-	-	-
191	5	-	-	0,5	-	-
20	14,5	-	16	2,5	-	-
192	1,5	-	11,5	0,5	-	-
45B	1,5	-	4	-	-	-
165	2,5	-	x	-	-	x
98	1	-	-	-	-	-
148	10	-	-	-	-	-
65	1	-	-	-	-	-
164	2	-	-	-	-	-

Nota: A-ttt=Antes do tratamento - corresponde ao dia 1.

P-ttt=Após o tratamento - corresponde ao dia 14.

Nec=À necropsia - corresponde ao dia 44.

*(-) Dado corresponde a zero.

*(x) Animal desapareceu do rebanho.

*Convenção em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

Dos 64 animais amostrados antes do tratamento 25,0%, 4,7% e 9,4% foram positivos para *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum* sp., respectivamente. E à necropsia dos 58 animais amostrados 42,3%, 24,1%, 3,4%, 1,7% e 1,7% foram positivos para *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Strongyloides* sp. e *Oesophagostomum* sp., respectivamente.

A análise estatística por regressão de Poisson mostrou que a variável chuva no mês apresentou relação significativa com a variável presença de larvas de *Haemonchus* spp. nas culturas com material coletado antes do tratamento (valor- $p \leq 0,000$) ou à necropsia (valor- $p \leq 0,000$).

A diversidade e o número de helmintos recuperados à necropsia encontram-se nas tabelas 8, 9 e 10. E sua distribuição temporal dos helmintos em relação a precipitação pluvial encontram-se nos gráficos 5 a 8.

TABELA 8: Helminthos recuperados do trato gastrointestinal de ovinos traçadores, no período de abril a dezembro de 2005

Gênero/Espécie	Meses da necropsia e número dos animais																	
	Abril		Maio		Junho		Julho		Setembro		Outubro		Novembro	Dezembro				
	21A	22A	24	25	26	27	28	29A	30	31	32	33	34	35A	36	37	38	39
<i>H. contortus</i>																		
♂		248	1	1	20	3	1	49	-	-	..	-	1	-	1	1	-	-
♀	340	283	-	-	15	6	7	57	1	-	..	-	-	-	-	-	-	-
<i>Haemonchus</i> sp. (L ₄ final)																		
♂	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	..	-	-	-	-	-	-	-
♀	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	..	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cooperia punctata</i>																		
♂	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	..	-	-	-	-	-	-	-
♀	3	3	1	-	-	1	-	-	-	-	..	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichostrongylus</i> sp.																		
♀	-	-	-	-	1	-	-	-	-	12	..	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>																		
♂	3	5	1	-	-	-	-	1	-	-	..	-	-	-	-	-	-	-
♀	4	11	-	-	-	-	-	-	-	-	..	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oesophagostomum</i> sp. (L ₄ inicial) (L ₄ final)																		
♂	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	..	-	-	-	-	-	-	-
♀	-	7	-	-	-	-	-	-	-	10	..	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichuris</i> sp.																		
♂	2	1	-	-	-	-	-	-	-	9	..	-	-	-	-	-	-	-
♀	4	-	-	-	-	-	-	-	3	-	..	-	-	-	-	-	-	-
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	..	-	-	-	7	11	19	7

(-) Dado corresponde a zero.

(..) Óbito antes da data da necropsia.

Convenções em conformidade com França et al. (2007), p. 116.

TABELA 10: Helminthos recuperados do trato gastrointestinal de ovinos traçadores, no período de janeiro a agosto de 2007

Gênero/Espécie	Meses da necropsia e número dos animais																	
	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto			
	10	40B	02	76	22B	35B	21B	93	83	191	20	192	45	165	98	148	65	164
<i>H. contortus</i>	-	-	-	-	282	57	2	10	10	212	6	2	6	x	-	-	-	1
♂	-	-	-	-	81	15	-	-	4	38	-	-	-	-	-	-	-	-
♀	-	-	-	-	35	-	-	-	-	40	-	-	-	x	-	-	-	-
<i>Haemonchus</i> sp. (L ₄ final)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cooperia pectinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	x	-	-	-	-
♂	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-	-	-	-	x	-	-	-	-
♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichostrongylus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. colubriformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	x	-	-	-	-
0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	x	-	-	-	-
0	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<i>Skjabinema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	x	-	-	-	-
<i>Trichuris</i> sp.	1	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) Dado corresponde a zero.

(x) Animal desapareceu do rebanho.

Convenções em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

O total de helmintos recuperados foi 15.232 espécimes, incluindo formas adultas e imaturas. *Haemonchus* sp. representou 82,6%, com total de 12.340 espécimes, frequência variando de 1-4.809 e média de 199,0 helmintos/animal. *Trichostrongylus* sp. representou 15,2%, com total de 2.322 espécimes, frequência variando de 1-514 e média de 37,5 helmintos/animal. *Cooperia* sp. representou 1,33%, com total de 202 espécimes, frequência variando de 1-108 e média de 3,3, helmintos/animal. *Trichuris* sp. representou 0,56%, com total de 85 espécimes, frequência variando de 1-19 e média de 1,4 helmintos/animal. *Oesophagostomum* sp. representou 0,3%, com total de 42 espécimes, frequência variando de 1-10 e média de 0,7 helmintos/animal. E *Skryabinema* sp. que representou 0,007%, com apenas um espécime recuperado do animal 35B, necropsiado em março de 2007.

A carga parasitária albergada pelos traçadores variou de 1 a 5.588, sendo a maior variação encontrada com relação a *Haemonchus* sp. (entre 1 e 4.809 helmintos/animal).

A análise estatística por regressão de Poisson mostrou que a variável chuva no mês apresentou relação significativa com o total de nematelmintos recuperados à necropsia (valor- $p=0,000$).

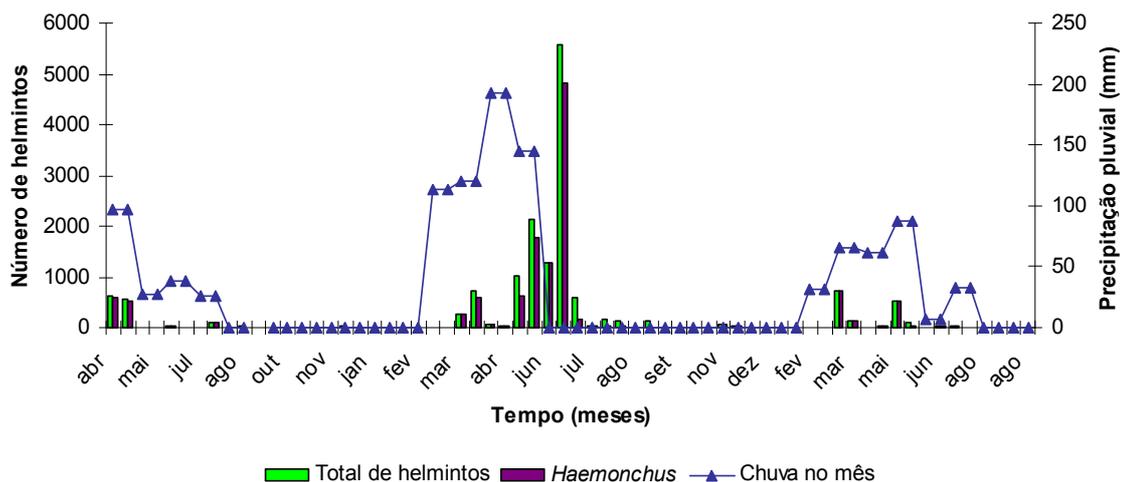


GRÁFICO 5: Distribuição temporal do total de helmintos e do total de *H. contortus* recuperados à necropsia de ovinos traçadores, em relação à precipitação pluvial, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN

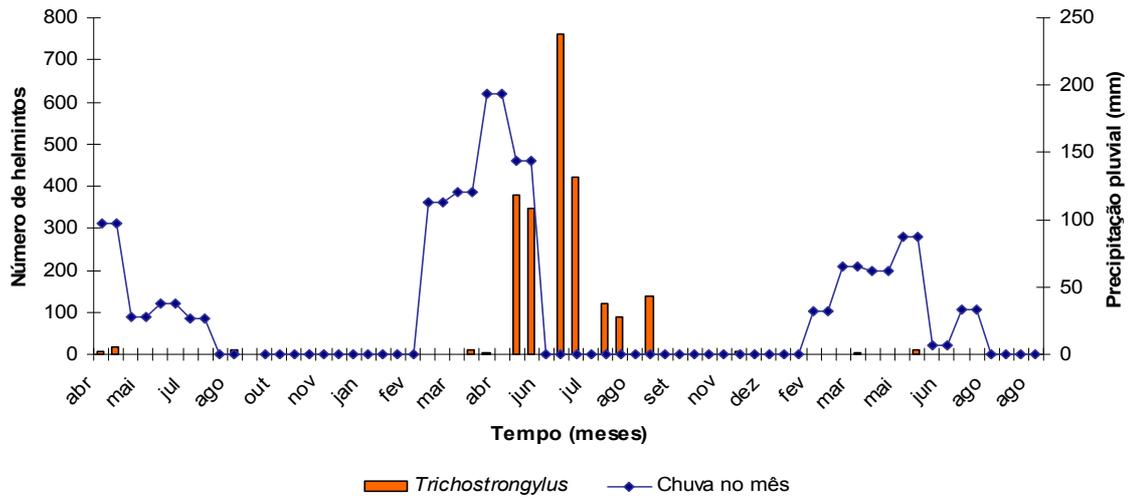


GRÁFICO 6: Distribuição temporal de espécimes de *Trichostrongylus* sp. recuperados à necropsia de ovinos traçadores, em relação à precipitação pluvial, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN

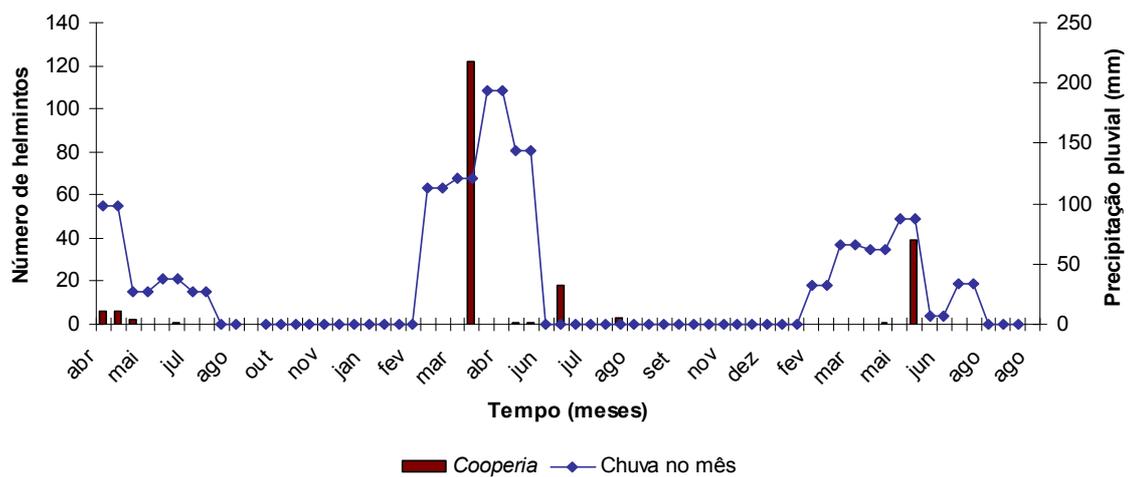


GRÁFICO 7: Distribuição temporal de espécimes de *Cooperia* sp. recuperados à necropsia de ovinos traçadores, em relação à precipitação pluvial, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN

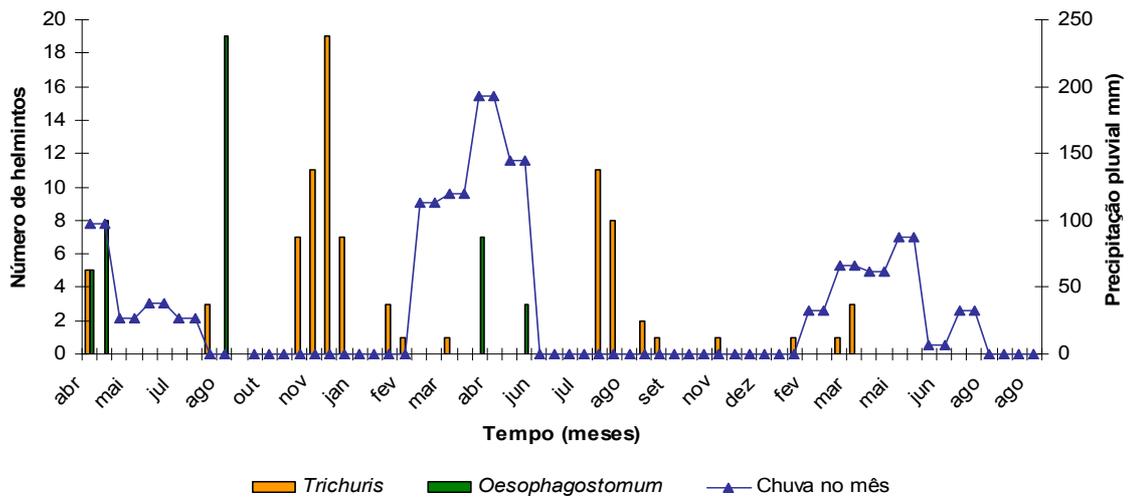


GRÁFICO 8: Distribuição temporal de espécimes de *Oesophagostomum* sp. e de *Trichuris* sp. recuperados à necropsia de ovinos traçadores, em relação à precipitação pluvial, no período de abril de 2005 a agosto de 2007, Lajes, RN

O peso dos animais à necropsia mostrou variação entre 10 e 26 Kg, com média de 17,72 (s=4,24) e mediana 19. A análise estatística feita por regressão linear mostrou que a variável peso dos animais não apresentou relação com as variáveis, chuva no mês e total de helmintos recuperados à necropsia. De modo que animais com pesos diversos apresentaram-se negativos para nematelmintos à necropsia. Ressalta-se que essa análise pode ter sido influenciada pela alta frequência de zeros para helmintos.

6.2 DADOS SOBRE AS OVELHAS PERIPARTURIENTES

O gráfico 9 mostra a prevalência de parasitos gastrointestinais nas ovelhas periparturientes, por semana, pela técnica do formol-éter. Conforme mostra esse gráfico, as formas parasitárias mais frequentes foram cistos de *E. ovis* (variando de 43,3% a 91,7%), seguido de oocistos de *Eimeria* spp. (variando de 20,1% a 78,6%) e ovos de estrogilídeos (variando de 30,4% a 56,7%). Esses três grupos de parasitos estiveram presentes ao longo de todas as semanas de estudo.

A espécie *Endolimax nana* cuja freqüência variou de 0 a 33,3% ocorreu em algumas semanas (sexta semana antes do parto e da terceira antes do parto até a sexta pós-parto). E *Trichuris* sp. ocorreu apenas na segunda semana pós-parto, em um único animal (82 CV).

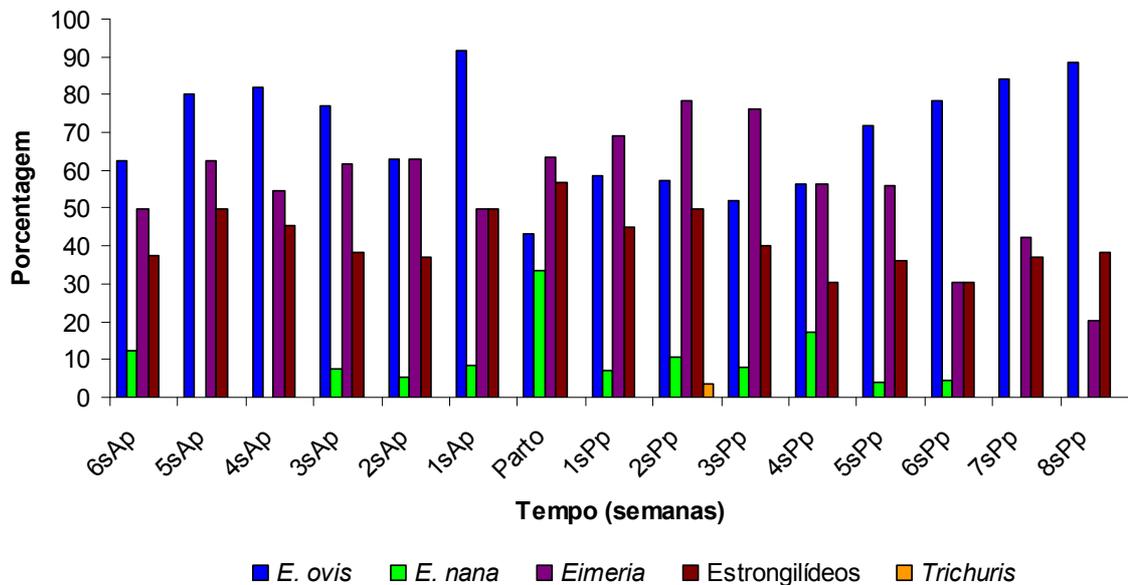


GRÁFICO 9: Prevalência de ovos, cistos e oocistos de parasitos gastrointestinais em ovelhas periparturientes, conforme a técnica do formol-éter, no período de março a julho de 2008, Lajes, RN

Nota: sAP - Semana antes do parto; sPp - Semana após o parto.

Os resultados das contagens de OPG e de OoPG em câmara de McMaster referentes ao dia do parto estão detalhadas na tabela 11. Das ovelhas amostradas no dia do parto 34,4% apresentaram contagem de OPG igual a zero, 34,4% entre 100 e 500, 12,5% entre 600 e 1.000, 15,6% entre 1.100 e 2.000 e 3,1% maior que 2.000.

O resultado da contagem de OoPG em amostra do dia do parto revela que 46,9% das ovelhas apresentaram contagem de OoPG igual a zero, 40,6% apresentaram contagem entre 100 e 400 e 12,5% apresentaram contagem maior que 400. Estes animais e suas respectivas contagens foram: 9CP (500), 14CP (1.000), 110CV (1.000) e 170CP (1.400). Nenhum caso de diarréia foi assinalado nas ovelhas.

TABELA 11: Contagem de OPG e de OoPG em câmara de McMaster, de amostras fecais de ovelhas colhidas no dia do parto, no período de março a julho de 2008, Lajes, RN

Animal	Data do Parto	Chuva no mês	OPG	OoPG
9 CP	22.04.08	266	500	500
170 CP	23.04.08	246	300	1400
15 CV	24.04.08	233	300	-
69 CV	26.04.08	223	2000	-
194 CP	28.04.08	219	1000	-
174 CV	28.04.08	219	-	300
146 CV	29.04.08	224	2200	100
14 CP	01.05.08	212	100	1000
118 CP	02.05.08	202	100	200
189 CV	06.05.08	117	1400	-
131 CV	11.05.08	141	-	100
82 CV	11.05.08	141	200	-
31 CV	12.05.08	91	-	100
22 CP	14.05.08	61	400	-
21 CP	14.05.08	61	900	-
110 CV	15.05.08	59	2000	1000
130 CV	16.05.08	59	800	100
62 CV	22.05.08	49	100	-
68 CP	23.05.08	49	100	-
140 CV	24.05.08	37	400	200
181 CP	26.05.08	45	-	100
87 CV	27.05.08	45	700	-
172 CV	26.05.08	45	1200	-
43 CP	03.06.08	48	1800	-
177 CV	03.06.08	48	-	-
90 CV	03.06.08	48	-	100
121 CV	04.06.08	48	500	400
2 CP	05.06.08	48	-	-
106 CP	06.06.08	48	...	...
120 CV	05.06.08	48	-	100
45 CP	17.06.08	81	-	100
65 CP	20.06.08	81	-	-
336 Cam	08.07.08	83	-	100

(-) Resultado igual a zero.

(...) Exame não realizado.

Convenção em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

Os resultados das médias das contagens de OPG e de OoPG em câmara de McMaster ao longo das semanas de estudo serão mostrados no gráfico 10.

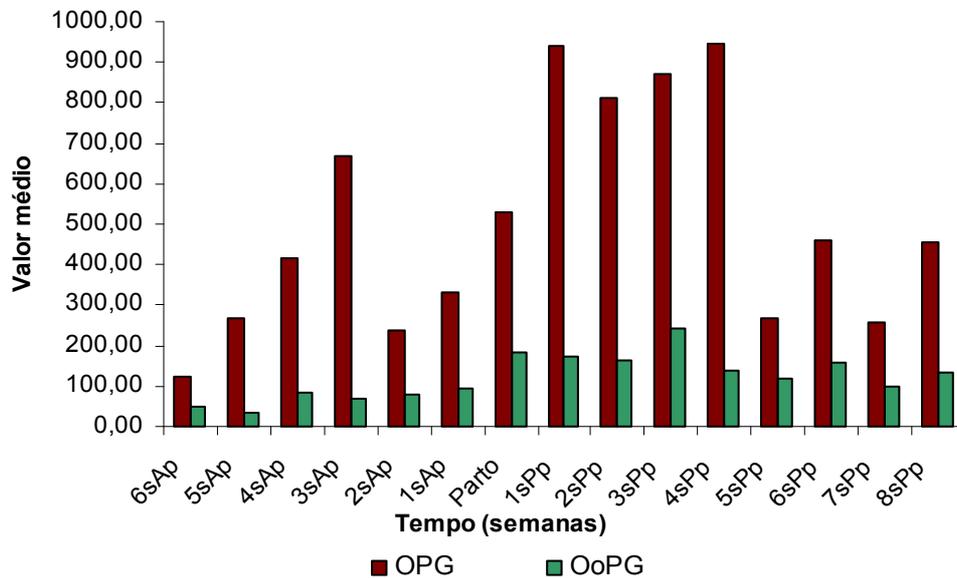


GRÁFICO 10: Valores médios das contagens de OPG de estrongilídeos e de OoPG de *Eimeria* spp., em amostras fecais de ovelhas periparturientes, conforme a técnica de Gordon e Whitlock, no período de março a julho de 2008, Lajes, RN

Nota: sAP - Semana antes do parto; sPp - Semana após o parto.

Conforme mostra o gráfico acima, a contagem de OPG de estrongilídeos em ovelhas periparturientes apresentou variação ao longo das semanas do estudo. O valor médio mais baixo foi 125 (sexta semana antes do parto), e o mais alto foi 947,83 (na quarta semana pós-parto). A contagem de OPG na semana do parto foi 531,25 e nas quatro semanas seguintes ao parto foi de 940, 812,5, 870,37 e 947,83, respectivamente.

A contagem média de OoPG a partir da semana do parto mostrou-se mais elevada do que nas semanas anteriores. O menor valor verificado foi 33,3 (na quinta semana antes do parto) e o valor máximo foi 240,74 (na terceira semana pós-parto). O valor médio no dia do parto foi 184,38.

Nas coproculturas realizadas ao longo das semanas foram encontradas larvas de *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Cooperia* e *Strongyloides*. As larvas de *Haemonchus* foram predominantes em todas as semanas. Esses resultados estão apresentados no gráfico abaixo.

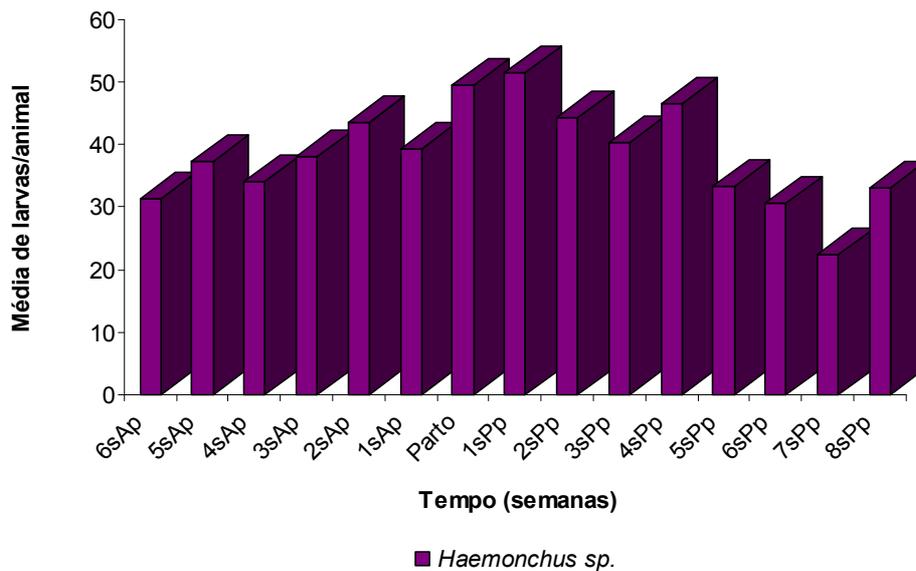


GRÁFICO 11: Valores médios das contagens de larva de *Haemonchus* nas coproculturas de ovelhas periparturientes, no período de março a julho de 2008, Lajes, RN

Nota: sAP - Semana antes do parto; sPp - Semana após o parto.

O número médio de larvas de *Haemonchus* nas culturas variou de 22,32 (sétima semana pós-parto) a 51,43 (primeira semana pós-parto). O número médio dos demais gêneros foi muito baixo, não excedendo a média de 2,67 encontrada para *Oesophagostomum* (na terceira semana pós-parto). Na tabela 12, encontra-se o número médio de larvas/gênero ao longo das semanas do estudo. Já o número de larvas dos gêneros *Haemonchus* e *Cooperia* contado nas coproculturas de amostras colhidas no dia do parto estão apresentados no gráfico 12.

TABELA 12: Valores médios do número de larvas de nematóides gastrointestinais, contadas em coproculturas de fêmeas periparturientes, Lajes, RN

Semanas	N° de animais	Parasitos				
		<i>Haemonchus</i> sp.	<i>Trichostrongylus</i> sp.	<i>Cooperia</i> sp.	<i>Strongyloides</i> sp.	<i>Oesophagostomum</i> sp.
6sAp	8	31,25	-	-	-	-
5sAp	9	37,33	0,22	0,22	-	-
4sAp	13	34	-	-	-	-
3sAp	13	38	-	-	-	-
2sAp	21	43,67	0,14	0,29	-	0,33
1sAp	17	39,29	0,29	0,12	0,06	0,35
Parto	32	49,53	0,13	1,19	0,06	0,25
1sPp	30	51,43	0,33	0,4	-	0,13
2sPp	32	44,28	0,06	0,03	-	0,47
3sPp	27	40,37	0,59	3	0,11	2,67
4sPp	23	46,65	0,13	-	0,13	1,52
5sPp	27	33,38	0,46	-	0,04	1,81
6sPp	23	30,7	1,17	-	0,26	0,52
7sPp	22	22,32	0,77	0,05	0,14	0,95
8sPp	26	33,04	1,62	0,19	0,27	0,46

Nota: *(-) - Resultado igual a zero.

sAP - Semana antes do parto

sPp - Semana após o parto

*Convenção em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

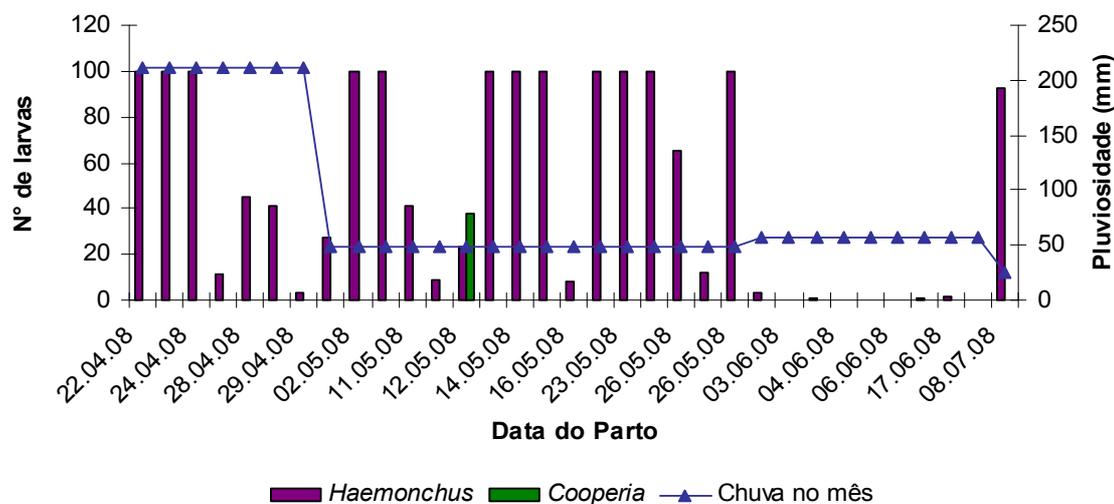


GRÁFICO 12: Número de larvas de *Haemonchus* e de *Cooperia*, nas coproculturas de ovelhas, em amostras coletadas no dia do parto, em relação à precipitação pluvial, Lajes, RN

6.2.1 Dados da pesquisa sobre *Eimeria* spp. em ovelhas no periparto

Nove espécies de *Eimeria* foram identificadas nas amostras fecais de ovelhas periparturientes. Espécies com capuz polar: *E. ahsata* (1,0%), *E. intricata* (4,0%), *E. bakuensis* (7,0%), *E. granulosa* (11,0%) e *E. crandallis* 25,0%. Espécies sem capuz polar: *E. faurei* (1,0%), *E. caprovina* (9,0%), *E. parva* (16,0%) e *E. ovinoidalis* (26,0%).

6.3 DADOS DO ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE LARVAS NO AMBIENTE

A tabela abaixo mostra os dados referentes a temperatura, umidade relativa e precipitação pluvial, verificadas no campo experimental.

TABELA 13: Condições ambientais observadas no campo experimental no dia da coleta, fazenda São Vicente, Lajes, RN

Data da coleta	Parâmetros				
	Temperatura do bulbo seco do termômetro (°C)	Temperatura do bulbo úmido do termômetro (°C)	Umidade relativa do ar (%)	Precipitação pluvial no dia da coleta (mm)	Precipitação pluvial acumulada no mês (mm)
11.03	...	...	...	-	-
18.03	33,5	26	54	57	18
25.03	37	27	44	10	163
01.04	27	26	92	10	197
08.04	32	26	61	-	284
15.04	32	26	61	-	360
22.04	32	28	73	-	266
29.04	31	27	72	-	224
06.05	39	28	≅ 46	-	117
13.05	25	23	84	-	61
20.05	32	26	55	-	54
27.05	29	25	71	6	37
03.06	30	25	65	-	48
10.06	29	24	64	-	81
17.06	26	24	84	-	81

Nota: *(...) Dado não coletado.

*(-) Dado corresponde a zero.

*Convenções em conformidade com França et al. (2007) , p. 116.

O quadro 2 mostra os dados referentes à cobertura vegetal no canteiro ao longo do estudo e os resultados da contaminação sobre o pasto e o solo.

Quadrantes	Canteiro 1	Canteiro 2	Canteiro 3	Canteiro 4	Canteiro 5	Canteiro 6	Canteiro 7	Canteiro 8
A	O + C	+	+	O +	+	+	+	+
B	+	+	O +	X +	+	+	+	+
C	+	O +	+	+	+	+	+	+
D	+	+	+	+	+	+	+	X +
E	+	+	+	+	+	+	+	X +
F	+	+	+	+	+	+	+	+



<p> Ausência de pasto no início do experimento</p> <p> Presença de pasto no início do experimento</p> <p> Presença de ovos de estrongilídeos</p> <p> Presença de cistos de <i>Giardia</i> e de <i>Entamoeba coli</i></p>	<p> Presença de pasto no dia da coleta</p> <p> Presença de larvas no pasto</p> <p> Presença de larvas no solo</p> <p> Presença de helmintos de vida livre</p>
--	---

QUADRO 2: Resultado do estudo sobre o desenvolvimento de larvas infectantes no pasto e no solo do campo experimental, nas condições ambientais da Fazenda São Vicente, Lajes, RN

Conforme representado no quadro acima, na amostra de solo do quadrante 1A foram encontrados ovos de estrongilídeos, cistos de *E. coli* e cistos de *Giardia*. Em amostras de solo dos quadrantes 2C, 3B e 4A foram encontrados ovos de estrongilídeos. E em todas as amostras de solo foram encontrados helmintos de vida livre.

Com relação à pesquisa de larvas infectantes de nematóides nas amostras de solo, os resultados foram os seguintes. Das 48 amostras examinadas, três (6,25%) apresentaram-se positivas, correspondendo aos quadrantes 4B (n=5), 8D (n=1) e 8E (n=11), totalizando 17 larvas, todas de *Haemonchus* sp. Os detalhes da pesquisa de

larvas de nematóides parasitos em amostras de solo do canteiro experimental são mostrados no Apêndice E.

Os resultados concernentes à pesquisa de larvas infectantes no pasto são os seguintes. Do total de 33 amostras de pasto examinadas, nove (27,3%) apresentaram-se positivas, correspondendo aos quadrantes 3F, 4B, 4E, 4F, 5E, 5F, 6E, 6F e 7E. O número total de larvas contadas foi 717, sendo uma de *Oesophagostomum* sp. e 716 de *Haemonchus* sp. A análise estatística foi feita considerando o número de larvas de *Haemonchus* sp. Os detalhes da pesquisa sobre a contaminação do pasto são mostrados no Apêndice F.

Das variáveis utilizadas para explicar a ocorrência de larva no pasto, as que apresentaram significância estatística foram: Tempo (em dias) do dia da contaminação até o dia em que ocorreu chuva, média da precipitação acumulada, temperatura média acumulada, para ambas o valor-p foi de aproximadamente 0,00; e média da umidade relativa do ar com valor-p igual a 0,003. Para as três últimas variáveis os respectivos cálculos foram feitos considerando o período entre o dia da contaminação até o dia anterior à coleta.

7 DISCUSSÃO

A prevalência de ovos de estrongilídeos nos traçadores, conforme as técnicas de Lutz e de Gordon e Whitlock, antes do tratamento (30,6% e 29,7%, respectivamente) e à necropsia (31,7% e 27,4%, respectivamente), apresentaram resultados similares. Enquanto a prevalência obtida pela técnica de Wisconsin foi mais elevada tanto nos exames antes do tratamento (43,7%), como à necropsia (49,0%).

A despeito da técnica de Lutz não ter se diferenciado da técnica de Gordon e Whitlock em termos da prevalência de estrongilídeos, a sua utilização revelou a ocorrência de protozoários intestinais como *G. duodenalis* e *E. ovis*, o que não se pode obter pelas técnicas quantitativas ora empregadas.

A técnica de Lutz também evidenciou a presença de ovos *Strongyloides* em dois animais. Em um destes (55-A) na coleta antes do tratamento (final do mês de maio de 2006) e em outro à necropsia (55-B, em novembro de 2006). O animal 55-A tinha quatro meses no início do estudo e apresentou baixo peso à necropsia (11 kg). A idade e o estado nutricional devem ter contribuído para a ocorrência de *Strongyloides* nesse animal.

No contexto do presente estudo, em que a contagem de ovos em câmara de McMaster foi muitas vezes baixa ou nula (Tabelas 2, 3 e 4), a técnica de Wisconsin, embora sendo laboriosa, se mostrou mais sensível, sendo significativa estatisticamente a diferença entre ambas as técnicas.

Pela técnica de Gordon e Whitlock foram observadas grandes variações nas contagens de OPG, devidas a ocorrência de poucos casos com contagem muito alta, e muito especialmente à alta freqüência de zeros. Resultando assim numa baixa intensidade média das infecções (551,56, antes do tratamento e 746,77, à necropsia) e um alto desvio padrão. Se fossem considerados apenas os casos positivos a intensidade média antes do tratamento passaria para 1.857,89 e à necropsia para 2.723,53.

Quanto a intensidade da infecção, Ueno e Gonçalves (1988) referem que a infecção mista por helmintos em ovinos é considerada moderada quando a contagem de OPG for maior que 1.000 e pesada quando for superior a 2.000.

Em cordeiros da raça Santa Inês, Amarante et al. (2004) referem que a contagem de OPG não ultrapassou a 1.000, durante um experimento que se estendeu por mais de dez meses.

Já nas condições ecológicas de Lajes, a infecção helmíntica nos períodos chuvosos ultrapassa os níveis moderados, em muitos casos, considerando os parâmetros propostos por Ueno e Gonçalves (1988).

Tal fato deve se constituir algo preocupante, pois como argumenta McKenna (1987a), as espécies de helmintos mais prolíficas também são as mais patogênicas.

O padrão sazonal verificado na distribuição e na intensidade da carga parasitária de estrogilídeos revelada pela contagem de ovos foi relacionado estatisticamente com a variável chuva no mês (Gráficos 3 e 4). De modo que nos meses correspondentes ao inverno (chuvoso) e estendendo-se por um período de um a dois meses após as últimas chuvas, a carga parasitária pode atingir a níveis muito elevados, como se observou nos exames à necropsia entre março e o início de agosto de 2006 (chuvas nesse ano, de fevereiro a maio). Em que oito dos doze animais examinados à necropsia apresentaram contagem de OPG superior a 1.000 e cinco destes com contagem de OPG superior a 2.000. No exame de dois animais não foram encontrados ovos em função de um tratamento administrado ao rebanho no mês de abril. Esses achados estão de acordo com Agyei, Odonkor e Osei-Somuah (2004), que observaram que a eliminação de ovos de helmintos seguiu o modelo de precipitação pluvial.

Nos exames após o tratamento, a técnica de Wisconsin revelou positividade para ovos de estrogilídeos em 12 animais (Tabelas 2, 3 e 4). Desses animais, seis foram amostrados entre os meses de maio e julho de 2006, com contagem em lâmina correspondendo a 10 (Animal 54), 10 (55A), 2 (56), 31,5 (57), 2 (58) e 3,5 (59) ovos por grama de fezes. No ano de 2006, as chuvas foram registradas de fevereiro a maio, com precipitação total de 486,2 mm. Entre março e maio de 2007, três animais mostraram positividade para ovos de estrogilídeos por esta técnica, com contagem máxima de 4,5 ovos por grama. No ano de 2007, as chuvas foram registradas de fevereiro a junho, com precipitação total de 287,5 mm. Os outros três animais apresentaram positividade nos exames, fora de período chuvoso, dentre os quais o animal 67 que apresentou positividade tanto pela técnica de Wisconsin como pela contagem de OPG. Este animal foi amostrado em outubro de 2006.

Já pela técnica de Gordon e Whitlock (1939), nos exames após o tratamento, apenas três animais mostraram-se positivos, com contagem de OPG igual a 100, em todos os casos.

Vale ressaltar que, ao longo desse estudo, as contagens mais elevadas de OPG se concentraram entre março e agosto de 2006, período em que também se concentrou o maior número de exames positivos após o tratamento. Certamente que nesse período, a ocorrência de chuvas propiciou a sobrevivência de maior número de larvas no ambiente, determinando em última análise, tanto cargas parasitárias mais altas nos animais, como a exposição a possíveis cepas resistentes aos anti-helmínticos.

Trabalhos que visam identificar a ocorrência de cepas resistentes aos anti-helmínticos utilizam cada fármaco individualmente e realizam exames antes e após o tratamento para verificar a redução de contagem de ovos nas fezes (RCOF), e em alguns casos realizam coprocultura. Dessa forma conseguem averiguar o percentual de RCOF e determinar a eficácia ou não eficácia da droga específica utilizada no tratamento (CRINGOLI et al., 2007; GUIMARÃES et al., 2000; MELO et al., 1998; MELO et al., 2003; PAIVA et al., 2001; VIEIRA; CAVALCANTE, 1999).

Numa perspectiva mais futurística, também tem sido propostos ensaios moleculares com o uso de sondas para a detecção de polimorfismo do nucleotídeo TTC para TAC no códon 200 da β -tubulina, que confere resistência aos benzimidazóis em *H. contortus* (WALSH et al., 2007).

Positividade nas coproculturas feitas com material colhido após o tratamento também foi verificada no presente estudo. Nessas culturas foram identificadas larvas de *Haemonchus* (animais 54, 55A e 67) e de *Trichostrongylus* (animais 32 e 33).

Portanto, a persistência da positividade nos exames parasitológicos com amostras colhidas após o tratamento, com duas drogas anti-helmínticas distintas e com repetições, sugere que ocorram no rebanho cepas de *Haemonchus* e de *Trichostrongylus* resistentes tanto ao albendazol como ao cloridrato de levamisole.

Nas coproculturas dos traçadores à necropsia em relação às anteriores ao tratamento, verificou-se maior diversidade de parasitos, maior prevalência e maior intensidade das infecções. Deste último item, excetua-se *Oesophagostomum* sp., devido às características peculiares do ciclo desse parasito, com período pré-patente superior a 30 dias após a infecção (BRITO; PIMENTEL NETO; MONTES, 1996; DASH, 1973; PIMENTEL NETO et al., 1999).

Larvas de *Oesophagostomum* sp. foram vistas em 11 coproculturas de amostras colhidas antes do tratamento e em apenas um animal em amostra colhida à necropsia. Mas do animal 31, que apresentou uma larva na cultura em amostra antes do tratamento, foram recuperados 19 espécimes de L₄ final desse helminto no conteúdo do intestino grosso.

Esse achado indica que a infecção pode ter ocorrido quando o animal retornou ao pasto, pois a terceira muda da larva de *Oesophagostomum* deve se dá entre cinco e dez dias após a infecção e a quarta muda entre de 15-20 dias, isso na primoinfecção ou um pouco mais tarde nas infecções subseqüentes. Sendo assim coerente com o tempo decorrido desde a entrada do animal no pasto até a necropsia. Mas caso as infecções sejam devidas a *O. columbianum* também pode ter havido infecção prévia, e que as larvas tenham passado por uma segunda fase histotrófica (DASH, 1973), não tendo sido atingidas pelo tratamento anti-helmíntico.

Nas coproculturas dos traçadores observou-se predominância das larvas de *Haemonchus* sp., seguidas de *Trichostrongylus* sp., *Oesophagostomum* sp., *Cooperia* sp. e *Strongyloides* sp.

A predominância de larvas de *Haemonchus* sp. em coproculturas de pequenos ruminantes tem sido reportada por muitos autores no Brasil (CHAGAS et al., 2008; MARTIN NIETO et al., 2003) e em diversas partes do mundo, como na Índia (SING et al., 1997), na região central do Kenya (NGINYI et al., 2001), na Suécia (WALLER et al., 2004) e na Etiópia (SISSAY; UGGLA; WALLER, 2007).

Apesar de predominantes, as larvas de *Haemonchus* sp. nas culturas dos traçadores ocorreram de forma descontínua, sendo a presença também relacionada estatisticamente com a variável chuva no mês.

Larvas de *Strongyloides* sp foram vistas somente na amostra coletada à necropsia do animal 56. Este animal tinha idade de quatro meses no início do experimento e seis meses por ocasião da necropsia, que ocorreu no dia dois de agosto de 2006, com mais de dois meses após as últimas chuvas daquele ano. Esse animal apresentava baixo peso (11 kg) à necropsia.

A infecção por *Strongyloides* tem sido relacionada à idade e ao estado imune do animal. Nesse sentido Sing et al. (1997) referem que em coproculturas de ovinos jovens as larvas de *Strongyloides* sp. foram observadas ao longo de quase todo o ano, chegando a alcançar níveis superiores a 61,0%. E Silva, Bevilaqua e Costa (1998), num estudo com caprinos examinados em faixas etárias distintas verificaram

que a infecção por *S. papillosus* ocorreu em animais com idade entre cinco e seis meses. Mas no caso do animal 56, além da idade, o estado nutricional deficiente deve ter sido um fator preponderante para o estabelecimento dessa infecção.

A despeito da importância da coprocultura, o método de diagnóstico mais difundido para nematóides parasitos de ovinos é a contagem de OPG, e a necropsia, embora seja um método custoso e laborioso, é o mais acurado para a recuperação de helmintos.

Os helmintos recuperados do trato gastrointestinal dos traçadores e a sua respectiva proporção foram os seguintes: *H. contortus* (62,9%), *Trichostrongylus* sp. (32,3%), *Cooperia* sp. (21,0%), *Trichuris* sp. (27,4%), *Oesophagostomum* sp. (8,1%) e *Skryabinema* sp. (1,6%).

A carga parasitária albergada pelos traçadores variou de animal para animal e também diferiu nos três anos de estudo. Um método proposto por McKenna (1987a), validado por McKenna (1987b) e recomendado por Reinecke e Groeneveld (1991) para estimar a carga parasitária nas infecções por nematóides de ovinos, utiliza uma combinação entre o valor da contagem de OPG e o número de helmintos recuperados. De acordo com esse método, a carga parasitária deve ser estimada obedecendo à seguinte escala: Baixa - OPG de até 500 e número de vermes de até 4.000; moderada - OPG entre 500 e 2.000 e número de helmintos entre 4.000 e 10.000; e alta - OPG superior a 2.000 e número de vermes maior que 10.000.

Conforme Ueno e Gonçalves (1988) o grau da infecção por *Haemonchus* em ovinos pode ser considerado leve quando o total de helmintos recuperado for menor que 500, moderado quando for entre 500 e 1.500, pesado quando for maior que 1.500 e fatal quando for maior que 3.000. Nessa perspectiva, tem-se que os níveis de carga parasitária no presente estudo foram: Moderado, para os animais 21-A, 22-A, 47, 50, 52, 22-B e 191, pesado para o animal 51 e fatal, para o animal 53. Os outros animais apresentaram carga parasitária leve para *Haemonchus*. E a carga parasitária para todos os demais helmintos foi considerada leve.

A compreensão do significado da carga parasitária se constitui algo desafiante. Oliveira-Sequeira, Amarante e Sequeira (2000) referiram que o número de espécimes de *Haemonchus* recuperados de ovelhas Corriedale infectadas naturalmente variou de 12 a 8.943 e que o epitélio secretor mostrou-se intacto em todos os animais. Sendo dilatação, edema e infiltrado mononuclear na mucosa as alterações mais importantes encontradas nos abomasos dessas ovelhas.

Contudo baixas cargas parasitárias podem apresentar significância patogênica em animais criados extensivamente em regiões áridas e semi-áridas, devido ao déficit nutricional determinado pela escassez de alimentos (GUIMARÃES FILHO; SOARES; ALBUQUERQUE, 1982). Isto porque, a ingestão de proteína compensa as perdas metabólicas, aumenta a resistência inata em raças de hospedeiros susceptíveis e acelera a imunidade adquirida em outras raças. Por outro lado, as conseqüências do parasitismo por nematóides gastrointestinais também se repercutem sobre a secreção de ácidos gástricos e sobre o aumento dos níveis circulantes de pepsinogênio e de gastrina (FOX, 1997).

Em nosso estudo, a ocorrência sazonal dos helmintos ficou bem caracterizada pela carga parasitária recuperada à necropsia. Nesse sentido, o aparecimento da espécie *H. contortus* se deu com o início das chuvas enquanto *T. colubriformis* apresentou um retardo em relação a *Haemonchus*. A ocorrência de ambos estendeu-se por cerca de até dois meses após as últimas chuvas. O aparecimento de *Cooperia* sp. foi em meio ao período chuvoso e de *Oesophagostomum* sp. foi disperso no período das chuvas. A distribuição desses helmintos mostrou tendência sazonal correspondendo ao modelo de precipitação do local, conforme tem sido encontrados por outros autores (PAPADOPOULOS et al., 2003; SISSAY; UGGLA; WALLER, 2007).

Tal evento não foi verificado para *Trichuris* sp., como também já tem sido assinalado em outros estudos (MORALES et al., 2001; NWOSU; MADU; RICHARDS, 2007).

Lima (1998) encontrou infecção em bezerros durante todo o ano, com maior abundância nos meses chuvosos, no Estado de Minas Gerais. E atribuiu esse achado ao fato de que a escassez de chuvas em alguns meses deveria limitar o desenvolvimento e a migração das larvas de terceiro estágio do bolo fecal para a pastagem. Nesse caso o gênero mais abundante nos bezerros traçadores foi *Cooperia* seguido de *Haemonchus*.

No nosso estudo, a espécie de helminto predominante foi *H. contortus*, tanto em termos do número de animais infectados como da proporção de helmintos recuperados, o que está de acordo com vários achados sobre a epidemiologia de parasitos de ovinos no sudeste do Brasil (CHAGAS et al., 2008; MARTIN NIETO et al., 2003; RAMOS et al., 2004) e em outras regiões do mundo (MORALES et al., 2001; NGINYI et al., 2001; SING et al., 1997; WANYANGU et al., 1997).

Nas condições climáticas do semi-árido nordestino a espécie *H. contortus* tem se mostrado predominante em caprinos traçadores, com prevalência variando de acordo com o estudo. Charles (1989) referiu que 96,9% dos caprinos SRD necropsiados em Pernambuco estavam infectados por esse helminto. E Vieira, Cavalcante e Ximenes (1997) referiram que no sertão dos Inhamuns, Estado do Ceará, a prevalência de *H. contortus* nos caprinos necropsiados foi de 47,6% e a intensidade média de 140 helmintos por animal.

A predominância de *H. contortus* deve indicar que esse helminto é capaz de se desenvolver e manter suas populações de larvas infectivas sob consideráveis variações nas faixas de temperatura e umidade. Ou ainda poderia indicar que esse helminto apresente outros mecanismos de sobrevivência no organismo do hospedeiro, como estágios larvais.

É importante relatar, contudo, que o número de formas imaturas encontradas foi pequeno, exceto no animal 22-B (com 116 *Haemonchus* jovens) e o animal 191 (com 78 *Haemonchus* jovens), ambos no ano de 2007. Nesses dois casos, a presença de formas imaturas pode se atribuída ao desenvolvimento natural da infecção. Já que no primeiro caso, a necropsia ocorreu em 15 de março e as chuvas haviam tido início desde o dia 10 de fevereiro; e no segundo caso, a necropsia se deu em 10 de maio, no meio do período chuvoso.

Por outro lado, a pesquisa de formas imaturas nesse estudo se restringiu a realização do método de Baermann, não tendo sido realizada a digestão de mucosa do abomaso, o que poderia revelar um resultado diferente quanto ao número de formas imaturas recuperadas.

Pelos dados do presente estudo os animais adultos devem ter se constituído as fontes de infecção, pois como não foram tratados no final da estação chuvosa, mantiveram a carga parasitária mesmo que em baixos níveis. Mas não foi possível saber se esses helmintos sobreviveram como adultos ou como estágios inibidos.

De qualquer forma, a plasticidade biológica e ecológica da espécie *H. contortus* deve assegurar a sua sobrevivência em condições ambientais adversas como um ecossistema de caatinga, em que o período de estiagem é de seis a oito meses, a temperatura média é elevada e a umidade relativa do ar é baixa. Essa plasticidade também deve permitir aos parasitos se sobreporem a pressões seletivas dentro do hospedeiro, como por exemplo, as impostas pelo uso dos anti-helmínticos (MELO et al., 2003; VIEIRA; CAVALCANTE, 1999).

A espécie *H. contortus* tem se constituído um problema importante para a criação de ruminantes nos trópicos e subtropicais úmidos. E mesmo que se admita que suas larvas não tolerem climas desfavoráveis (frio e mais particularmente seco), a importância dessa espécie é assegurada pelo seu alto potencial biótico, sua patogenicidade e pela sua vasta distribuição geográfica (AMARANTE et al., 2004; CHARLES, 1989; SILVA; BEVILAQUA; COSTA, 1998; TEMBELY et al., 1997; VLASSOFF; McKENNA, 1994).

Esse parasito não tem sido assinalado em estudos epidemiológicos realizados na Escócia e na Islândia (CRAIG; PILKINGTON; PEMBERTON, 2006; RICHTER, 2002).

No entanto, Waller et al. (2004) na Suécia registraram a presença de *H. contortus* em abomasos de todos os ovinos de fazendas orgânicas e ressaltaram ainda que o nível de L₄ inicial foi alto. Com base nisso os autores sugeriram que o limite de temperatura de 18°C e de 50 mm de precipitação mensal, previamente descritos como necessários para a ocorrência de *H. contortus* em ovinos deve ser reconsiderado. A partir da utilização de animais traçadores, esses autores concluíram também que *Haemonchus* na Suécia apresenta alta propensão ao retardo no desenvolvimento e que não sobrevivem no ambiente externo durante o inverno.

A ocorrência de estágios inibidos como mecanismo de sobrevivência de *Haemonchus* tem sido referida por muitos autores, tanto em condições naturais quanto experimentais (BARGER et al., 1985; OGUNSUSI, 1979; OGUNSUSI; EYSKER, 1979).

Certamente, as formas inibidas de *Haemonchus* parecem ser a chave para o sucesso da transmissão entre as estações, embora não sejam patogênicas.

O segundo helminto mais freqüente e mais abundante nos animais necropsiados foi *T. colubriformis*, conforme tem sido referido por vários autores (NGINYI et al., 2001; SISSAY; UGGLA; WALLER, 2007; VIEIRA; CAVALCANTE; XIMENES, 1997).

Silva, Bevilaqua e Costa (1998) referiram que essa espécie foi a mais freqüente em caprinos, representando 44,5% do total de helmintos recuperados.

Pino et al. (2007) referiram que o gênero *Trichostrongylus* foi o mais abundante entre os helmintos recuperados do trato gastrointestinal de ovinos.

Outras espécies desse gênero têm sido encontradas parasitando ovinos em diferentes proporções, tais como *T. axei*, *T. capricola* e *T. vitrinus*, mais comumente encontradas em climas com temperaturas baixas (CRAIG; PILKINGTON; PEMBERTON, 2006; RICHTER, 2002; WALLER et al., 2004).

De acordo com Holmes (1987) o parasitismo por *T. colubriformis* pode determinar alteração na motilidade intestinal e redução de mais e 20,0% na ingestão de alimentos. Além de acentuada interferência no crescimento esquelético e na mineralização dos ossos (cessa quase completamente a deposição de Ca e P).

Duas espécies de *Cooperia* foram identificadas no nosso estudo, *C. punctata* e *C. pectinata*, com prevalência de 11,3% e 6,5%, respectivamente. Quatro animais apresentavam parasitismo apenas por fêmeas não sendo possível fazer a identificação específica desses espécimes.

De acordo com Nwosu, Madu e Richards (2007), *Cooperia* spp. representou 11,1% do total de vermes recuperados em ovinos.

Vieira, Cavalcante e Ximenes (1997) relataram que a prevalência da infecção em caprinos por *C. punctata* e *C. pectinata* foi de 4,0% e 2,4%, respectivamente.

A importância patogênica de *Cooperia* tem sido relacionada à produção de enterite catarral com exsudato fibro-necrótico, hemorragias e espessamento das paredes intestinais.

A infecção por *Trichuris* sp. atingiu quase um terço dos traçadores mas a intensidade foi muito baixa. Esses achados estão de acordo com Nginyi et al. (2001) que relatam que *Trichuris* sp. representou 0,3% do total de helmintos recuperados do conteúdo e do lavado da digestão da mucosa de ovinos traçadores da raça Dorper. E se distancia dos achados de Nwosu, Madu e Richards (2007) em que *Trichuris* sp. representou 8,9% dos vermes recuperados em ovinos necropsiados.

Também as infecções por *Oesophagostomum* sp. no presente estudo mostraram baixa frequência e baixa intensidade. Pois de acordo com Nwosu, Madu e Richards (2007) esse helminto representou 4,4% da carga helmíntica de ovinos na região semi-árida da Nigéria e conforme Sissay, Ugglá e Waller (2007) representou de 5 a 10,0% dos helmintos de ovinos na Etiópia, enquanto aqui representou apenas 0,3% do total de helmintos recuperados.

Em caprinos no Nordeste do Brasil a prevalência da espécie *O. columbianum* tem sido descrita como variando de 22,6% (VIEIRA; CAVALCANTE; XIMENES,

1997) a 87,0% (CHARLES, 1989), enquanto a prevalência encontrada nesse estudo foi de 8,1%.

Dentre as espécies do gênero *Oesophagostomum*, duas têm sido associadas com o parasitismo em ovinos, *O. columbianum* e *O. venulosum* (DASH, 1981). Em ambos os casos as larvas de terceiro estágio após serem ingeridas, penetram na mucosa do intestino delgado, onde passam por uma fase histotrófica na qual se dá a terceira muda da larva. Esta, ao retornar a luz do intestino, migra para o intestino grosso onde se desenvolve tornando-se adultos. Mas Dash (1973) observou que a primoinfecção por *O. columbianum* deve diferir desse modelo geral e que a L₄ pode ficar retida na parede intestinal por longos períodos, especialmente no intestino grosso.

Stewart e Gasbarre (1989) referiram que a penetração da larva de *O. columbianum* na parede intestinal, especialmente em ovinos previamente infectados, resulta em graves lesões caseosas, podendo haver perfuração da parede do intestino e peritonite. E que a despeito da patologia variável associada com a larva das diferentes espécies do verme nodular, os efeitos dos helmintos adultos são similares para todas as espécies.

Brito, Pimentel Neto e Amaral (1996) observaram as seguintes alterações anatomopatológicas decorrentes da infecção por *O. columbianum* em caprinos: Hiperemia, espessamento da parede, aumento da produção de muco, nódulos (no intestino delgado e no intestino grosso) e presença helmintos adultos. E Brito, Pimentel Neto e Montes (1996) destacaram como aspectos clínicos relacionados a oesofagostomose por *O. columbianum* em caprinos, apatia, anorexia, anemia, emagrecimento, corrimento nasal e tosse esporádica.

Pimentel Neto et al. (1999) observaram que caprinos que morreram devido a infecção por *O. columbianum* apresentaram diarreia, seguida de desidratação, anorexia, apatia, perda de peso e morte.

Stewart e Gasbarre (1989) relataram que infecções experimentais em bezerros com doses relativamente baixas de *O. radiatum* resultaram em grave perda de peso, anorexia, anemia e diarreia.

Durante o período desse estudo nenhum animal traçador apresentou sinais de helmintose clínica.

A utilização de animais traçadores no nosso estudo mostrou-se um método acurado para o monitoramento das larvas infectivas de nematóides gastrointestinais.

Nas ovelhas periparturientes, de acordo com a técnica do formol-éter, a prevalência de estrongilídeos variou de 30,4% (quarta e sexta semana após o parto) a 56,7% (semana do parto). Por essa técnica foram observados também *Trichuris*, *E. ovis*, *Endolimax* sp. e *Eimeria* spp.

Em relação à prevalência de helmintoses gastrointestinais com base em exames coproparasitológicos, Dhar, Sharma e Bansal, (1982), na Índia, verificaram prevalência 85-100%, em ovelhas da raça Karmah, com idade entre dois e quatro anos. Martínez-González, Díez-Baños e Rojo-Vázquez (1998), na Espanha, relataram a prevalência de 87,9% em ovelhas de raças leiteiras e verificaram um modelo sazonal de eliminação de ovos.

Nas ovelhas periparturientes a média da contagem de OPG variou de 125,0 a 947,8, referentes a sexta semana antes do parto e a quarta semana pós-parto, respectivamente. A intensidade média na semana do parto foi 531,25, tendo sido observada uma tendência de aumento na contagem média de OPG nas quatro semanas seguintes.

O aumento na eliminação fecal de ovos de helmintos em ovelhas prenhas ou lactantes tem se constituído tema em debate. Isso porque em alguns estudos não se observa variação na eliminação fecal de ovos de helmintos (SIEVERS et al., 2002), em outros, se observam aumento, mesmo que considerado como não sendo característico (SING et al., 1997), em outros estudos se observam aumento significativo (CHAGAS et al., 2008; CHAUHAN et al., 2003), e em outros se relatam, inclusive, a ocorrência de altas cargas parasitárias determinando doença clínica em animais não tratados (WALLER et al., 2004).

Em resumo, o aumento da eliminação de ovos de helmintos em fezes de ovelhas no periparto ainda se constitui assunto inconcluso.

Nas coproculturas das ovelhas foram observados os gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Strongyloides* e *Oesophagostomum*, com predominância do primeiro. A presença de larvas de *Strongyloides* nas coproculturas no periparto deve ter sido reflexo do relaxamento da imunidade.

Dentre as infecções por protozoários observadas nos animais incluídos nesse estudo, destacam-se as infecções por *Eimeria*, tanto pela frequência e intensidade, como pelo potencial patogênico de algumas espécies. Nas ovelhas, a prevalência média semanal pela técnica do formol-éter, variou de 20,1% a 78,6%. E nos animais

traçadores, nos exames à necropsia pela técnica de Lutz, a prevalência de oocistos de *Eimeria* foi de 75,0%.

A variação na prevalência de *Eimeria* encontrada nesse estudo está de acordo com os achados referidos por muitos autores. McKenna (1972) na Nova Zelândia verificou uma prevalência de 93,0%; Vercruysse (1982), no Senegal, 94,0%; Berriatua, Green e Morgan (1994), observaram em quatro rebanhos no Reino Unido, 25,2%, 27,2%, 22,8% e 55,9%; Gorski et al. (2004), na Polônia, 34,0%; Reeg et al. (2005), na Alemanha, 56,7%; e Yakhchali e Golami (2008), no Irã, 19,2%.

Em caprinos SRD, Barbosa et al. (2003) referiram a prevalência de oocistos de *Eimeria* spp. de 95,4% em animais jovens e de 90,0% nos adultos, em clima semi-árido da região Nordeste do Brasil.

No presente estudo a média da contagem de OoPG nas amostras fecais das ovelhas apresentou tendência de aumento a partir da semana do parto, o que está de acordo com Pout e Ostler (1966) que verificaram que a taxa de eliminação de oocistos pelas ovelhas antes e após o parto era similar.

Também aqui se observou variações na taxa de eliminação de oocistos entre as ovelhas (entre 0 e 1.900). Dados semelhantes foram obtidos por Pout, Norton e Catchpole (1973b) que verificaram variação na eliminação de oocistos mesmo quando os animais receberam a mesma dose das mesmas espécies de coccídio.

Além disso, se verificou variações na eliminação de oocistos pelo mesmo animal (ovelha) ao longo das semanas. Concordando com Pout (1973a) quando concluiu com base em dados de cinco anos de estudo, que a estimativa da carga de coccídios em amostras fecais somente pode ser utilizada para representar tendência ao longo do período de tempo.

A identificação das espécies de *Eimeria* no nosso estudo foi feita em um *pool* de amostras, e que tem sido sugerido a partir de trabalhos de longo prazo que esse tipo de procedimento provê informações similares ao estudo de amostras individuais, com a vantagem de ser menos laborioso e causar menos distúrbios para os ovinos (POUT, 1973a).

As espécies de *Eimeria* identificadas em amostras das ovelhas e suas respectivas proporções foram: *E. ahsata* (1,0%), *E. bakuensis* (7,0%), *E. caprovina* (9,0%), *E. crandallis* (25,0%), *E. faurei* (1,0%), *E. granulosa* (11,0%), *E. intricata* (4,0%), *E. ovinoidalis* (26,0%) e *E. parva* (16,0%).

Essas espécies são comumente encontradas em ovinos (AGYEI, 1998; BARUTZKI; MARQUARDT; GOTHE, 1990; CRAIG et al., 2007; REGINSSON; RICHTER, 1997). E coincidem com as espécies descritas como parasitos de ovinos no Brasil, exceto pela ausência de *E. pallida*, *E. punctata* e *E. weybridgensis* (HASSUM; MENEZES, 2005; SILVA et al., 2007; SILVA, 2009; VIEIRA; CAVALCANTE; XIMENES, 1999).

Silva, Araújo e Chaplin (1987-88) identificaram nove espécies de *Eimeria* em ovinos no Rio Grande do Sul, entre as quais *E. punctata*, por outro lado não mencionaram *E. caprovina* e *E. granulosa*.

Amarante e Barbosa (1992), em São Paulo, estudaram a infecção por *Eimeria* em cordeiros com idade entre duas e trinta e duas semanas de idade e identificaram oito espécies, dentre as quais *E. weybridgensis*. Mas não encontraram *E. caprovina*, *E. faurei* e *E. granulosa*.

Em ovinos da raça Santa Inês, Vieira, Cavalcante e Ximenes (1999), no Ceará, também identificaram nove espécies de *Eimeria* em cordeiros e sete em ovelhas. Todas coincidindo com os nossos achados. Hassum e Menezes (2005), no Rio de Janeiro, também estudando grupos de ovinos jovens e lactantes dessa mesma raça, referiram o encontro de dez espécies, dentre as quais nove foram identificadas no presente estudo. Silva et al. (2007), em Minas Gerais identificaram 11 espécies em cordeiros lactentes, incluindo *E. punctata*, mas não *E. weybridgensis*. E Silva (2009) identificou oito espécies de *Eimeria*, em um estudo sobre a primoinfecção em cordeiros mestiços dessa raça, no Estado do Rio Grande do Norte. As espécies de *Eimeria* identificadas foram as mesmas verificadas no nosso estudo, exceto pela ausência de *E. caprovina* nos cordeiros.

A espécie predominante nas ovelhas foi *E. ovinoidalis* o que concorda com vários estudos (VERCRUYSSSE, 1982; YAKHCHALI; GOLAMI, 2008). Essa espécie também tem sido mencionada como mais abundante na primo-infecção em cordeiros (GAULY et al., 2004; REEG et al., 2005; SILVA et al., 2007). Embora em outros estudos sobre primo-infecção em cordeiros, a espécie mais freqüente tenha sido *E. crandallis* e a mais abundante *E. granulosa* (SILVA, 2009).

A predominância da espécie *E. ovinoidalis* em nosso estudo pode estar relacionada com o relaxamento do estado imune do hospedeiro, relacionado com a condição fisiológica. Haja vista que na semana do parto a prevalência média de OoPg foi de 63,3%, na primeira semana após o parto passou para 69,0% e na

segunda semana após o parto passou para 78,6,0%. Vale mencionar, contudo, que os resultados de estudos sobre a proteção imune contra *Eimeria* em ruminantes não são consensuais (FABER et al., 2002; REEG et al., 2005).

A idade do animal tem sido um dos fatores implicados na frequência e na intensidade da infecção por *Eimeria*, sendo os animais jovens os mais afetados (HASSUM; MENEZES, 2005; HASSUM; PAIVA; MENEZES, 2002; KANYARI, 1993; SILVA et al., 2007; SILVA, 2009; VIEIRA; CAVALCANTE; XIMENES, 1999).

A taxa de infecção, contudo, não guarda relação com doença clínica. Na realidade, o que tem sido referido é a ausência de sintomas, o que é indicativo de ocorrência de quadros subclínicos (POUT; OSTLER, 1966; TAYLOR et al., 2003; VIEIRA; CAVALCANTE; XIMENES, 1999).

Apesar disso, Pout e Catchpole (1974) observaram a ocorrência de anorexia, perda de peso, diarreia, redução do baço e dos músculos, em cordeiros infectados com uma mistura de várias espécies de coccídios.

Já Pout (1976) referiu que em animais subnutridos a infecção por *Eimeria* deve provocar uma série de perdas das células epiteliais que constituem a camada única que recobre a vilosidade, agravando-se pela reposição inadequada dessas células.

Mesmo assim, há de se considerar que a duração do ciclo de vida dos coccídios em ovinos é finita e a destruição das células é autolimitada; de modo que após a infecção a vilosidade deve retornar a sua estrutura e função normal conforme sugerido por Pout (1976).

Como foi observado nos animais traçadores e nas ovelhas, infecções simultâneas por coccídios e por helmintos são comuns em condições naturais, concordando com os achados de outros autores (AGYEI; ODONKOR; OSEI-SOMUAH, 2004; FAIZAL; RAJAPAKSE, 2001; WALLER et al., 2004).

Nessa perspectiva, tem sido sugerido que as infecções concorrentes apresentam uma tendência de produzir efeitos negativos mais intensos sobre o ganho de peso, e até causar mortes em ovinos e caprinos. Isso em comparação à infecção única por qualquer desses parasitos, especialmente quando associadas a outros fatores como a subnutrição (AGYEI, 1998; CATCHPOLE; HARRIS, 1989; FAIZAL et al., 1999; FUENTE et al., 1993).

Tem sido argumentado também que em populações naturais os parasitos se superpõem, e muitos indivíduos albergam poucos parasitos e poucos indivíduos

albergam muitos parasitos. E que a causa da agregação deve ser a variação na exposição ou na susceptibilidade à infecção dentro da população de hospedeiros (CRAIG et al., 2007). Além disso, nas infecções por helmintos em ovinos tem sido observada redução na contagem de OPG, com o passar do tempo, sugerindo um equilíbrio entre as formas infectantes ingeridas e os helmintos excretados, como resultado da resposta imune do hospedeiro (GORSKI et al., 2004; TEMBELY et al., 1997; URIARTE, LLORENTE; VALDERRÁBANO, 2003).

Já nas infecções por *Eimeria* a resistência natural tem sido associada com a idade do animal (CRAIG et al., 2007).

Um fator que deve ter um papel determinante na aquisição de helmintoses é a contaminação ambiental por excretas de animais albergando cargas parasitárias em graus variáveis (KANYARI, 1993).

Além disso, a temperatura e a umidade no ambiente externo são fatores que determinam a flutuação das larvas infectantes de estrongilídeos em termos numéricos e, portanto, influenciam na transmissão.

Este é um processo complexo que se estende desde a eliminação de ovos até a sobrevivência de larvas de terceiro estágio no ambiente e a ingestão destas por hospedeiros susceptíveis. Sendo que, a disponibilidade sazonal e a abundância das larvas infectivas nas pastagens, se constituem elementos chave para a ocorrência e a gravidade das infecções parasitárias.

O parâmetro comumente usado como indicador do risco da infecção na pastagem é a avaliação da densidade dessas larvas. Tal avaliação pode ser feita pela pesquisa direta das larvas no pasto, e tem se mostrado adequada especialmente para detectar a variação na densidade larval, além de ser um método rápido e barato.

No presente estudo, a pesquisa de larvas foi feita no solo e no pasto no período de março a junho de 2008, tendo se iniciado após um mês sem chuvas (fevereiro). O início do experimento foi no dia 04 de março e voltou a chover no dia 06 subsequente. De qualquer forma as primeiras amostras fecais foram lançadas no solo seco e sem vegetação e assim permaneceram por aproximadamente 48 horas.

No solo dos quadrantes 1A, 2C, 3B e 4A foram encontrados ovos de estrongilídeos. No quadrante 1A também foram encontrados cistos de protozoários parasitos. Como desse quadrante foram examinados 3.815 g de solo (correspondendo a um raio de 50 cm, partindo do centro do canteiro, enquanto nos

demais quadrante o raio foi de 20 cm), então a quantidade de material examinada deve ter influenciado sobre a diversidade de formas biológicas encontradas. Nos demais quadrantes onde foram encontrados ovos de estrongilídeos (2C, 3B e 4A), a coleta foi feita no primeiro dia do mês de abril. Como no mês de março ocorreram várias chuvas, a umidade no solo deve ter sido um fator importante para a preservação desses ovos, por até 21 dias após a contaminação como verificado no quadrante 2C.

A presença de larva no solo foi vista nos quadrantes 4B, 8D e 8E, no 14°, 28° e 35° dia após a contaminação, respectivamente. A abundância de ovos na amostra utilizada para contaminação do canteiro de número oito deve ter contribuído para esse achado.

No pasto, as larvas foram vistas nas coletas do 14°, 35° e 42° dia após a contaminação, com predominância do gênero *Haemonchus*, semelhante aos achados de Nginyi et al. (2001). Esses autores referiram ainda o encontro de larvas de *Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Oesophagostomum* nas amostras estudadas.

Tembely et al. (1997) verificaram que as larvas mais abundantes em pasto na Etiópia eram pertencentes aos gêneros *Longistrongylus*, *Haemonchus* e *Trichostrongylus*. E que *Oesophagostomum* ocorria em pequeno número. Já Apio, Plath e Wronski (2006) verificaram que as larvas de *Haemonchus* foram aquelas de menor abundância, dentre os seis gêneros de nematóides gastrointestinais encontrados em amostras de pasto de um ecossistema de savana na África central.

No nosso estudo, a presença de larvas no pasto foi estatisticamente correlacionada com a ocorrência de chuvas, temperatura média acumulada e média da umidade relativa do ar.

A correlação entre a presença de larva no pasto e a ocorrência de chuvas tem sido encontrada por vários autores (ARAÚJO; LIMA, 2005; NGINYI et al. 2001; SING et al., 1997; TEMBELY et al., 1997).

Também parece consensual que a taxa de desenvolvimento e a longevidade de ovos viáveis no pasto, assim como a sobrevivência das larvas são dependentes da temperatura e da umidade e que tais fatores variam entre regiões geológicas (AUMONT et al., 1996; PIMENTEL NETO; RIBEIRO; FONSECA, 2000).

No nosso estudo, a cobertura vegetal não mostrou significância estatística com a presença de larvas no pasto, discordando dos dados de Yamamoto et al. (2004) que referiram ter encontrado um grande número de larvas no pasto e

atribuíram esse achado ao fato de haver cobertura vegetal, pois esta teria protegido os ovos dos raios ultravioleta do sol.

Das larvas recuperadas em amostras do pasto e do solo, 99,9% eram do gênero *Haemonchus*. Sendo, pois, este o helminto predominante tanto em amostras do ambiente quanto dos animais.

Já a predominância de larvas no pasto entre o 35° e 42° dias após a contaminação são coerentes com os achados das infecções verificadas nos traçadores, num período de até dois meses após o término do período chuvoso.

Por outro lado, a ausência de helmintos no trato gastrointestinal dos traçadores nos períodos de estiagem, indica que a transmissão ocorre primariamente durante a estação chuvosa, e que os hospedeiros infectados devem ser os únicos meios importantes para carrear a infecção de uma estação para outra. De modo que o aparecimento de larvas no pasto após o início das chuvas deve ser derivado dos ovos depositados pelos animais no início da estação chuvosa.

Dados epidemiológicos se constituem a finalidade e o fundamento de programas de controle de parasitoses. E nesse contexto, o tratamento anti-helmíntico compõe apenas uma fração dos esforços, de modo que para sua sustentabilidade, um programa de controle deve incluir uma combinação de estratégias (BARGER, 1997). Até porque, conforme mostram nossos dados, além de helmintoses ocorrem outras parasitoses no rebanho.

Nesse contexto, vale lembrar que os nossos resultados dão indicação da existência de cepas resistentes aos anti-helmínticos, o que reforça a importância de medidas conjuntas para o controle das parasitoses. Pois, como argumenta Barger (1997), qualquer estratégia de controle utilizando anti-helmínticos seleciona para a resistência. E somente onde a tecnologia de controle não requer tratamento anti-helmíntico ou onde não existe, literalmente, nenhum sobrevivente ao tratamento, pode se afirmar que não existe seleção para resistência. E em face da problemática da resistência aos anti-helmínticos, Barger (1999) alertou para o fato de que somente com a redução do uso dessas drogas é que se pode assegurar a possibilidade de desfrutarmos dos seus benefícios por mais tempo.

Portanto, o conjunto desses dados deve se constituir uma base para a composição de estratégias sustentáveis de controle para nematóides e outras parasitoses de pequenos ruminantes na região semi-árida do Rio Grande do Norte.

8 CONCLUSÕES

O presente trabalho trata-se da primeira descrição das espécies de nematóides gastrointestinais que ocorre em criação de ovinos no Rio Grande do Norte e da distribuição sazonal desses parasitos em cordeiros traçadores, em condições de criação extensiva. Trata também da dinâmica das parasitoses em ovelhas periparturientes e lactantes e do desenvolvimento de formas infectantes no ambiente.

Considerando os resultados obtidos nesse estudo que se estendeu de março de 2005 a julho de 2008, pode-se concluir que:

1. A infecção por helmintos nos ovinos, avaliada pela contagem de ovos por grama de fezes, total de larvas obtidas nas coproculturas e total de helmintos recuperados dos traçadores, apresenta padrão sazonal relacionada com a precipitação pluvial.
2. A contagem de ovos por grama em amostras fecais dos traçadores mostrou variação entre os animais e alta frequência de zeros.
3. Ovinos de diferentes faixas etárias e estado fisiológico apresentam infecção mista por helmintos gastrointestinais e por protozoários com potencial patogênico, tais como *Eimeria* spp. e *G. duodenalis*; além de espécies consideradas comensais como *E. nana* e *E. ovis*.
4. O período do periparto não interfere na contagem de ovos de helmintos por grama de fezes das ovelhas, nem na contagem de oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes.
5. As ovelhas são hospedeiros de nove espécies de *Eimeria* spp., sendo *E. ovinoidalis* aquela encontrada em maior proporção.

6. O desenvolvimento das larvas na pastagem está estreitamente relacionado com a precipitação pluvial, temperatura média e umidade relativa do ar.
7. Larvas foram vistas no ambiente a partir do 14° dia após a contaminação e foram mais abundantes entre o 35° e o 42° dia após a contaminação.
8. O gênero *Haemonchus* sp. foi predominante nas culturas dos traçadores, das ovelhas, nas amostras de solo e nas amostras de pasto. E a espécie *H. contortus* foi a mais freqüente e mais abundante nos animais traçadores. Portanto, esse helminto deve ser o mais importante economicamente nessa região.

REFERÊNCIAS

AGYEI, A.D. Observations on the gastrointestinal parasites of sheep in Ghana. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 849, n. 1, p. 470-473, 1998.

AGYEI, A.D.; ODONKOR, M.; OSEI-SOMUAH, A. Concurrence of Eimeria and helminth parasitic infections in West African Dwarf kids in Ghana. **Small Ruminant Research**, v. 51, n.1, p. 29-35, 2004.

ALVES, J. U. **A tecnologia na convivência com a seca**. Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/cnpc20.htm>>. Acesso em: 5 ago. 2005.

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A. Species of coccidia in São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 41, n.3-4, p. 189-193, 1992.

AMARANTE, A.F.T. et al. Resistance of Santa Inês, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v. 120, n. 1-2, p. 91-106, 2004.

ANDERSON, J. P. E. Soil respiration. In: PAGE, A. L. et al. (Ed.) **Methods of soil analysis**. 2. ed. Madison WI: ASA, 1982. Part 2. p. 837-871. (Agronomy Monograph, 9).

ANDERSON, P. J. S.; VERSTER, A. Studies on *Dictyocaulus filaria*, L. Modifications of laboratory procedures. **Onderstepoort Journal Veterinary Research**, Pretoria, v. 38, n. 3, p. 181-184, 1971.

APIO, A.; PLATH, M.; WRONSKI, T. Foraging height levels and the risk of gastrointestinal tract parasitic infections of wild ungulates in an African savannah ecosystem. **Helminthologia**, v. 43, n. 3, p. 134-138, 2006.

ARAUJO, R. N.; LIMA, W. S. Infecções helmínticas em um rebanho leiteiro na região Campo das Vertentes de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, p. 186-193, 2005. Supl., 2.

AUMONT, G. et al. Comparison of methods for counting third stage larvae of gastrointestinal nematodes of small ruminants in tropical pastures. **Veterinary Parasitology**, v. 62, p. 307-315, 1996.

BARBOSA, P. B. B. M. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitas de caprinos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Ciência Animal**, v.13, n. 2, p. 65-72, 2003.

BARGER, I. A. et al. Regulation of *Haemonchus contortus* populations in sheep exposed to continuous infection. **International Journal for Parasitology**, v. 15, n. 5, p. 529, 1985.

BARGER, I. A. Control by management. **Veterinary Parasitology**, v. 72, n.3-4, p. 493-506, 1997.

BARGER, I. A. The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants. **International Journal for Parasitology**, Austrália, v. 29, n.1, p. 41-47, 1999.

BARUTZKI, D.; MARQUARDT, S.; GOTHE, R. *Eimeria* infections of sheep in northwest Germany. **Veterinary Parasitology**, n.37, p. 79-82, 1990.

BERRIATUA, E. GREEN, L. E. MORGAN, K.L. A descriptive epidemiological study of coccidiosis in early lambing housed flocks. **Veterinary Parasitology**, v. 54, p. 337-351, 1994.

BRITO, M. F.; PIMENTEL NETO, M.; MONTES, B. M. P. Aspectos clínicos em caprinos infestados experimentalmente por *Oesophagostomum columbianum* (Curtice, 1890). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 18, n. 1, 1996.

BRITO, M. F.; PIMENTEL NETO, M.; AMARAL, B. M. P. M. Aspectos anatomopatológicos em caprinos infestados experimentalmente por *Oesophagostomum columbianum* (Curtice, 1890). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 18, n. 6, 1996.

CASTRO, A. A. et al. Comparação entre as técnicas de Baermann modificada e Donald utilizadas para recuperar larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes de pastagem. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v. 12, n. 2, p. 88-91, 2003.

CATHPOLE, J.; HARRIS, T.J. Interaction between coccidia and *Nematodirus battus* in lambs on pasture. **The Veterinary Record**, v. 10, p. 603-605, 1989.

CHAGAS, A. C. S. et al. Parasitismo por nematóides gastrintestinais em matrizes e cordeiros criados em São Carlos, São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v. 17, supl. 1, p.126-132, 2008.

CHARLES, T. P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 30, n. 4, p. 335-343, 1989.

CHAUHAN, K. K. et al. Susceptibility to natural gastro-intestinal nematode infection in different physiological stages in Jamunapari and Barbari goats in the semi-arid tropics. **Small Ruminant Research**, v 50, p. 219-223, 2003.

CLARK, C. J.; TUCKER, A. M.; TURTON, J. A. Sampling technique for estimating round-worm burdens of sheep and cattle. **Experimental Parasitology**, v. 30, n. 2, p. 181-186, 1971.

COX, D. D.; TODD, A. C. Survey of gastrointestinal parasitism in Wisconsin dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 141, n.6, p. 706-709, 1962.

CRAIG, B.H. et al. Epidemiology of parasitic protozoan infections in Soay sheep (*Ovis aries* L.) on St Kilda. **Parasitology**, v. 134, n. 1, p. 9-21, 2007.

CRAIG, B.H.; PILKINGTON, J.G.; PEMBERTON, J.M. Gastrointestinal nematode species burdens and host mortality in a feral sheep population. **Parasitology**, v. 133, n. 3, p. 285-496, 2006.

CRINGOLI, G. et al. Resistance of trichostrongyles to benzimidazoles in Italy: a first report in a goat farm with multiple and repeated introductions. **Parasitology Research**, v. 101, n. 3, p. 577-581, 2007.

DASH, K. M. The life cycle of *Oesophagostomum columbianum* (Curtice, 1890) in sheep. **International Journal for Parasitology**, v. 3, n. 6, p. 843-851, 1973.

DASH, K. M. Interaction between *Oesophagostomum columbianum* and *Oesophagostomum venulosum* in sheep. **International Journal for Parasitology**, v. 11, n. 3, p. 201-207, 1981.

DHAR, D.N.; SHARMA, R.L.; BANSAL, G.C. Gastro-intestinal nematodes in sheep in Kashmir. **Veterinary Parasitology**, v. 11, p. 271-277, 1982.

DONALD, A. D. A technique for the recovery of strongyloid infective larvae from small simple units of pasture. **Journal of Helminthology**, v. 41, n. 1, p. 1-10, 1967.

DUSZYNSKI, Donald W.; WIIBER, Patricia G. A guideline for the preparation of species descriptions in the Eimeriidae. **The Journal of Parasitology**, v.83, n. 2, p.333-336, 1997.

EYSKER, M.; KOOYMAN, F. N. Notes on necropsy and herbage processing techniques for gastrointestinal nematodes of ruminants. **Veterinary Parasitology**, v. 46, n. 1-4, p. 205-213, 1993.

FABER, J. E. et al. *Eimeria* infections in cows in the periparturient phase and their calves: oocyst excretion and levels of specific serum and colostrum antibodies. **Veterinary Parasitology**, v. 104, p. 1-17, 2002.

FAIZAL, A. C. M. et al. Prevalence of *Eimeria* spp. and gastrointestinal nematodes versus weight gains in treated goats fraised in the dry areas of Sri Lanka. **Small Ruminant Research**, v. 34, n. 1, p. 21-25, 1999.

FAIZAL, A. C. M.; RAJAPAKSE, R. P. V. J. Prevalence of coccidian and gastrointestinal nematode infections in cross bred goats in the dry areas of Sri Lanka. **Small Ruminant Research**, v. 40, n. 3, p. 233-238, 2001.

FRANÇA, Júnia Lessa et al. **Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas**. 8. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 255 p. (Aprender).

FREITAS, F. L. C. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos leiteiros mantidos em sistema intensivo na região de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v. 14, n. 1, p. 7-10, 2005.

FOX, M.T. Pathophysiology of infection with gastrointestinal nematodes in domestic ruminants: recent developments. **Veterinary Parasitology**, v. 72, p. 285-308, 1997.

FUENTE, D. et al. Effect of subclinical coccidiosis in kids on subsequent trichostrongylid infection alter weaning. **Veterinary Parasitology**, v. 45, p. 177-183, 1993.

GAULY, M. et al. Influence of production systems in lambs on the *Eimeria* oocyst output and weight gain. **Small ruminant Research**, v. 55, p. 159-167, 2004.

GORDON, H. McL.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of Council for Scientific and Industrial Research**, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.

GORSKI, P. et al. Prevalence of protozoan and helminth internal parasite infections in goat and sheep flocks in Poland. **Archiv für Tierzucht**, v. 47, n° especial, p. 43-49, 2004.

GUIMARÃES, M. P. et al. Strategic control of gastrointestinal nematodos in Dairy calves in Florestal, Minas Gerais, Brazil. **Veterinary Research Communications**, n. 24, p. 31-38, 2000.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G.; ALBUQUERQUE, S. G. Desempenho de caprinos nativos criados extensivamente em área de caatinga não cercada. EMBRAPA-CPATSA, Petrolina, PE. **Boletim de Pesquisa**, v. 17, 1982. 24 p.

HASSUM, L. C.; PAIVA, R. V. A.; MENEZES, R. C. A. A. Frequência, dinâmica e Morfologia dos oocistos de *Eimeria bakuensis* (Apicomplexa: Eimeriidae) em ovinos de diferentes categorias de produção de uma criação no município de Petrópolis/RJ. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.11, p. 19-25, 2002.

HASSUM, I. C.; MENEZES, R. C. A. A. Infecção natural por espécies do gênero *Eimeria* em pequenos ruminantes criados em dois municípios do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 3, p. 95-100, 2005.

HERBERT, I. V. Distribución geográfica de los principales parásitos de los ruminantes. In: JORNADAS MÉDICO VETERINARIAS, 8., 1982, Valdivia. **Anais...** Valdivia:1982. p: 5-38.

HOLMES, P. H. Pathophysiology of nematode infections. **International Journal for Parasitology**, v. 17, n.2, p.443-451, 1987.

INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE. **Perfil do RN (2002)**. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/perfilrn.asp>>. Acesso em: 25 out. 2007.

INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE. **Perfil Municipal**. Lajes, RN, 2006. Disponível em: <http://www.rn.gov.br/secretarias/idema/perfil_m.asp>. Acesso em: 06 fev. 2007.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE – IDEMA. **Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte**. Natal, 1999. v. 26.

_____. _____. Natal, 2000. v. 27.

_____. _____. Natal, 2001. v. 28.

_____. _____. Natal, 2002. v. 29.

_____. _____. Natal, 2003. v. 30.

_____. _____. Natal, 2004. v. 31.

_____. _____. Natal, 2005. v. 32.

KANYARI, P. W. N. The relationship between coccidial and helminth infections in sheep and goats in Kenya. **Veterinary Parasitology**, v. 51, p. 137-141, 1993.

KEITH, R. K. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. **Australian Journal of Zoology**, v. 1, n. 2, p. 223-235, 1953.

KRAMER, L. H. Food-borne parasitic zoonosis. **Veterinary Parasitology**, v. 149, n. 1-2, p.1-2, 2007.

LEVINE, N. D. **Protozoan parasites of domestic animals and of man**. 2. ed. Minneapolis: Burgess, 1973. 406p.

LIMA, W. S. Seasonal infection pattern of gastrointestinal nematodes of beef cattle in Minas Gerais State – Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 74, p. 203-214, 1998.

LUTZ, A. O *Schistosomum mansoni* e a Schistosomatose segundo observações feitas no Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 121-155, 1919.

MARTINEZ-GONZÁLEZ, B.; DÍEZ-BAÑOS, N.; ROJO-VÁZQUEZ, F.A. An epidemiological study of gastrointestinal parasitism in Dairy sheep flocks in León (NW Spain). **Small ruminant Research**, v. 27, p. 25-30, 1998.

MARTIN NIETO, L. et al. Observações epidemiológicas de helmintos gastrintestinais em ovelhas mestiças manejadas em pastagens com diferentes hábitos de crescimento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 4, n. 1, p. 45-51, 2003.

McKENNA, P. B. The identity and prevalence of coccidia species in sheep and cattle in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v.20, n.12, p. 225-238, 1972.

McKENNA, P. B. The estimation of gastrointestinal strongyle worm burdens in young sheep flocks: A new approach to the interpretation of faecal egg counts I. Development. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 35, p. 94-97, 1987a.

McKENNA, P. B. The estimation of gastrointestinal strongyle worm burdens in young sheep flocks: A new approach to the interpretation of faecal egg counts II. Evaluation. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 35, p. 98-100, 1987b.

MELO, A. C. F. L., et al. Resistência a anti-helmínticos em nematóides gastrintestinais de ovinos e caprinos no município de Pentecoste, Estado do Ceará. **Ciência Animal**, v. 8, p. 7-11, 1998.

MELO, A.C.F.L., et al. Nematódeos resistentes a anti-helmíntico em rebanhos de ovinos e caprinos dos Estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 339-344, 2003.

MELLO, M.H.A., et al. Resistência lateral às macrolactonas em nematodas de bovinos. **Archives of Veterinary Science**, v. 11, n. 1, p. 8-12, 2006.

MORALES, G. et al. Gastrointestinal nematode infection em ovelhas criadas em uma zona árida da Venezuela. **Parasitologia al dia**, v. 25, n. 1-2, p. 1-7, 2001.

MOTA, M. A.; CAMPOS, A. K.; ARAÚJO, J. V. Controle biológico de helmintos parasitos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 93-100, jul./set., 2003.

NGINYI, J. M. et al. Epidemiology of parasitic gastrointestinal nematode infections of ruminantes on smallholder farms in central Kenya. **Research in Veterinary Science**, v. 70, n. 1, p. 33-39, 2001.

NWOSU, C. O.; MADU, P. P.; RICHARDS, W. S. Prevalence and seasonal changes in the population of gastrointestinal nematodes of small ruminants in the semi-arid zone of north-eastern Nigeria. **Veterinary Parasitology**, v.144, p. 118-124, 2007.

O'CALLAGHAN, M. G.; O'DONOGHUE, P. J.; MOORE, E. Coccidia in sheep in south Australia. **Veterinary Parasitology**, v. 24, p. 175-183, 1987.

OGUNSUSI, R. A. Termination of arrested development of the trichostrongyles of sheep in northern Nigeria. **Research in Veterinary Science**, n. 26, p. 189- 192, 1979.

OGUNSUSI, R. A.; EYSKER, M. Inhibited development of trichostrongylids of sheep in Northern Nigeria. **Research in Veterinary Science**, n. 26, p. 108-110, 1979.

OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; AMARANTE, A. F. T.; SEQUEIRA, J. L. Parasitological characteristics and tissue response in the abomasum of sheep infected with *Haemonchus* spp. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 5, outubro, 2000.

PAIVA, F. et al. Resistência a ivermectina constatada em *Haemonchus placei* e *Cooperia punctata* em bovinos. **Hora Veterinária**, v.120, p. 29-34, 2001.

PAPADOPOULOS, E. et al. The epizootiology of gastrointestinal nematode parasites in Greek dairy breeds of sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 47, n. 3, p. 193-202, 2003.

PEDROSA, K. Y. F. et al. Aspectos epidemiológicos e sanitários das criações de caprinos na zona Noroeste do Rio Grande do Norte. **Caatinga**, v. 16, n. 1-2, p. 17-21, 2003.

PEELER, E. J.; WANYANGU, S. W. Infectious causes of small ruminant mortality in Kenya: A review. **Small Ruminant Research**, v. 29, n. 1, p. 1-11, 1998.

PIMENTEL NETO, M. et al. Parada de crescimento do ciclo evolutivo de *Oesophagostomum columbianum* (Curtice, 1890) em caprinos na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 21, n. 4, 1999.

PIMENTEL NETO, M.; RIBEIRO, M. C.; FONSECA, A. H. Distribuição sazonal e longevidade das larvas infestantes de nematódeos gastrintestinais de bovinos em

pastagens na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 37-41, 2000.

PIMENTEL NETO, M.; FONSECA, A. H. Epidemiologia das helmintoses pulmonares e gastrintestinais de bezerros em região de baixada no Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 148-152, 2002.

PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, A. **Importância do diagnóstico precoce de doenças em pequenos ruminantes**. Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 2002. (Embrapa Caprinos. Documentos, 43).

PINO, L. A. et al. Biodiversidade y similaridad em La comunidad de parasitos de ovinos y caprinos naturalmente infectados em zonas áridas de Venezuela.

Disponível em:

<<http://www.ceniag.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/VeterinariaTropical/vt2302/texto/pino...>>. Acesso em 4 maio 2007.

POUT, D.D. Coccidiosis of lambs. I. Observations on the naturally acquired infection. **British Veterinary Journal**, v. 129, n. 6, p. 555-567, 1973a.

POUT, D.D. Coccidiosis of sheep: A review. **The Veterinary Record**, n. 98, p. 340-341, 1976.

POUT, D.D.; CATCHPOLE, Janet. Coccidiosis of lambs V. The clinical response to long term infection with a mixture of different species of coccidian. **British Veterinary Journal**, v. 130, n. 4, p. 388-399. 1974.

POUT, D.D.; OSTLER, D.C. The coccidial population in clinically normal sheep. **The Veterinary Record**, v. 78, n. 13, p.455-460, 1966.

POUT, D.D.; NORTON, C.C.; CATCHPOLE, J. Coccidiosis of lambs. II. The production of faecal oocyst burdens in laboratory animals. **British Veterinary Journal**, v. 129, n. 6, p. 568-582, 1973b.

RAMOS, C. I. et al. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1889-1895, 2004.

REEG, K. J. et al. Coccidial infections in housed lambs: oocyst excretion, antibody levels and genetic influences on the infection. **Veterinary Parasitology**, v. 127, p. 209-219, 2005.

REGINSSON, K.; RICHTER, S. H. Coccidia of the genus *Eimeria* in sheep in Iceland. **Icelandic Agricultural Sciences**, v. 11, n. 1, p. 99-106, 1997.

REINECKE, R. K. **Veterinary Helminthology**. Butterworths: Durban, 1989.

REINECKE, R.K.; GROENEVELD, H.T. Overberg research projects. X. Faecal egg counts in the interpretation of nematode worm burdens in sheep. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**. v. 58, p. 149-153, 1991.

RICHTER, S. H. Gastrointestinal helminths in sheep (*Ovis aries*) in Iceland; their prevalence, abundance and geographic distribution. **Icelandic Agricultural Sciences**, v. 15, n. 1, p. 111-128, 2002.

ROBERTS, F. H. S.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for egg counts and larval cultures for strongylus infecting the gastro-intestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agriculture Research**, v. 1, n. 1, p. 99-102, 1950.

SKERMAN, K.D.; HILLARD, J.J. **A handbook for studies of helminth parasite of ruminants**. Near East Animal Health Institutes, Iran Unit Beirut, Lebanon. UNDP/FAO, SYCO Press, Section B., p.1,2, 1966.

SIEVERS, G. et al. Estudio anual de la eliminación de huevos y ooquistes de parásitos gastrointestinales y larvas de nemátodos pulmonares em ovinos de uma estância em Magallanes, Chile. **Archivos de Medicina Veterinária**, v. 34, n. 1, p. 37-47, 2002.

SILVA, R. M. **Infecção natural por *Eimeria* spp., *Cryptosporidium* spp. e *Giardia duodenalis* em cordeiros da raça mestiça Santa Inês, na região semi-árida do Estado do Rio Grande do Norte**. 2009. 94 f. Dissertação (Mestre) - Curso de Programa de Pós-graduação em Parasitologia, Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SILVA, T. P. et al. Dinâmica da infecção natural por *Eimeria* spp. em cordeiros da raça Santa Inês criados em sistema semi-intensivo no Norte de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.6, p.1468-1472, 2007.

- SILVA, N. R. S.; ARAÚJO, F. A. P.; CHÁPLIN, E. L. Eimerídios de ovinos constatados no município de Porto Alegre. **Arquivos da Faculdade de Veterinária, UFRGS**, Porto Alegre, v.15/16, p. 41-45, 1987/88.
- SILVA, W. W.; BEVILÁQUIA, C. M. L.; COSTA, A. L. Natural evolution of gastrointestinal nematodes in goats (*Capra hircus*) in the semi-arid ecosystem of the Paraíba backwoods, northeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 80, n. 1, p. 47-52, 1998.
- SING, D. et al. Epidemiology of ovine gastrointestinal nematodes at an organized farm in Rajasthan, India. **Small Ruminant Research**, v. 26, p. 31-37, 1997.
- SISSAY, M. M.; UGGLA, A.; WALLER, P. J. Epidemiology and seasonal dynamics of gastrointestinal nematode infections of sheep in a semi-arid region of eastern Ethiopia. **Veterinary Parasitology**, v.143, p. 311-321, 2007.
- SOUZA, R. et al. Período para desinfestação das pastagens por larvas de nematóides gastrintestinais de ovinos em condições naturais nos campos de Lages, SC. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, n. 2, p. 159-164, 2000.
- SOUZA, H. et al. Efeito de dois métodos de pastejo rotacionado no controle dos parasitas gastrintestinais e no desenvolvimento ponderal de cordeiros do nascimento ao desmame. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 1, p. 93-102, 2005.
- SRÉTER, T.; MOLNAR, V.; KASSAI, T. The distribution of nematode egg counts and larval counts in grazing sheep and their implications for parasite control. **International Journal for Parasitology**, v. 24, n. 1, p. 103-108, 1994.
- STEWART, T.B.; GASBARRE, L.C. The veterinary importance of nodular worms (*Oesophagostomum* spp.). **Parasitology Today**, v. 5, n. 7, p. 209-213, 1989.
- TAYLOR, M.A. et al. Histopathological observations on the activity of diclaruzil (Vexocan®) against the endogeneous stages of *Eimeria crandallis* in sheep. **Veterinary Parasitology**, n. 116, p. 305-314, 2003.
- TEMBELY, S. et al. The epidemiology of nematode infections in sheep in a cool tropical environment. **Veterinary Parasitology**, v. 70, p. 129-141, 1997.
- UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4. ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, 1988.

UNGERFELD, R.; CORREA, O. Social dominance of female dairy goats influences the dynamics of gastrointestinal parasite eggs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 105, n.4, p. 249-253, 2007.

URIARTE, J.; LLORENTE, M. M.; VALDERRÁBANO, J. Seasonal changes of gastrointestinal nematode burden in sheep under an intensive grazing system. **Veterinary Parasitology**, v. 118, n. 1-2, p. 79-92, 2003.

VERCRUYSSSE, J. The coccidian of sheep and goat in Senegal. **Veterinary Parasitology**, v.10, p. 297-306, 1982.

VIEIRA, L. S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/doc58.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2007.

VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, p. 99-103, 1999.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste**. Sobral, CE: Embrapa CNPCaprinos/MERIAL, 1997. (Série Embrapa. Circular Técnica).

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A.C.R.; XIMENES, L.J.F. Infection with *Eimeria* species in hair sheep reared in Sobral, Ceará State, Brazil. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v. 150, n. 6, p. 547-550, 1999.

VLASSOFF, A.; McKENNA, P. B. Nematode parasites of economic importance in sheep in New Zealand. **New Zealand Journal of Zoology**, v. 21, n.1, p. 1-8, 1994.

WALLER, P. J. et al. The epidemiology of abomasal nematodes of sheep in Sweden, with particular reference to over-winter survival strategies. **Veterinary Parasitology**, v. 122, n. 3, p. 207-220, 2004.

WALSH, T. K. et al. Detection and measurement of benzimidazole resistance alleles in *Haemonchus contortus* using real-time PCR with locked nucleic acid Taqman probes. **Veterinary Parasitology**, v. 144, p. 304-312, 2007.

WANYANGU, S.W. et al. Availability of *Haemonchus contortus* L₃ larvae on pasture at Kiboko: a semi-arid warm agro-climatic zone in Kenya. **Acta Tropica**, n. 68, p. 183-189, 1997.

WHITLOCK, H. V. A method for staining small nematodes to facilitate worm counts. **Journal of Council for Scientific and Industrial Research**, v. 21, n. 1, p. 181-182, 1948.

WYK, J. A.; CABARET, J.; MICHAEL, L. M. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. **Veterinary Parasitology**, v. 119, p. 277-306, 2004.

YAKHCHALI, M.; GOLAMI, E. *Eimeria* infection (Coccidia: Eimeriidae) in sheep of different age groups in Sanandaj city, Iran. **Veterinarsk Arhiv**, v. 78, n. 1, p. 57-64, 2008.

YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum**. Volume III. The nematodes of vertebrates, part I., Interscience Publishers Inc., New York. 1961. 679 p.

YAMAMOTO, S. M. et al. Produção e contaminação por helmintos parasitos de ovinos, em forrageiras de diferentes hábitos de crescimento. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 3, p. 379-384, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Caracterização geral dos animais traçadores e datas das necropsias nos anos de 2005

Meses	Dia	Animal	Idade (m)*	Peso**
Abril	18	21	5	..
		22	5	..
Maio	17	24	5	18
		25	5	23
Junho	14	26	6	10
		27	6	22
Julho	12	28	6	13
		29	6	23
Agosto	16	30	6	22
		31	6	20
Setembro	17	32(-)	6	..
		33	6	14
Outubro	13	34	4	20
		35	4	19
Novembro	10	36	5	16
		37	5	20
Dezembro	08	38	4	14
		39	4	11

*Idade do animal no início do experimento.

**Peso do animal à necropsia.

(-) Óbito antes da data da necropsia.

(..) Dado não existente, pela natureza do evento.

Convenções em conformidade com França et al. (2007), p. 116.

APÊNDICE B: Caracterização geral dos animais traçadores e datas das necropsias nos anos de 2006

Meses	Dia	Animal	Idade (m)*	Peso**
Janeiro	05	40	4	19
		41	4	17
Fevereiro	02	42	5	13
		43	5	13
		44	6	12
Março	23	45A	6	11
		46	4	14
Abril	20	47	4	16
		48	4	10
Maio	18	49	4	12
		50	4	19
Junho	15	51	4	19
		52	6	20
Julho	13	53	6	19
		54	4	12
Agosto	02	55A	4	11
		56	4	11
		57	4	11
Setembro	31	58	8	16
		59	8	17
		78	7	18
Outubro	26	79	7	18
		114	7	26
Novembro	23	115	7	23
		55B	6	24
Dezembro	21	67	6	20
		20	6	20
		29B	6	20

*Idade do animal no início do experimento.

**Peso do animal à necropsia.

APÊNDICE C: Caracterização geral dos animais traçadores e datas das necropsias nos anos de 2007

Meses	Dia	Animal	Idade (m)*	Peso**
Janeiro	18	10	8	22
		40B	8	22
Fevereiro	15	02	6	19
		76	6	20
Março	15	22B	4	12
		35B	4	17
Abril	12	21B	7	23
		93	7	21
Maio	10	83	6	15
		191	6	17
Junho	06	20	6	21
		192	6	22
Julho	05	45B	6	19
		165(?)	6	?
Agosto	02	98	6	22
		148	6	22
	30	65	6	23
		164	6	20

*Idade do animal no início do experimento.

**Peso do animal à necropsia.

(?) Animal desapareceu do rebanho.

APÊNDICE D: Parâmetros utilizados na contaminação de um campo experimental com fezes de ovinos na fazenda São Vicente, município de Lajes, RN, Brasil

Parâmetros ↓	Canteiro 1 (04.03.08)	Canteiro 2 (11.03.08)	Canteiro 3 (18.03.08)	Canteiro 4 (25.03.08)	Canteiro 5 (01.04.08)	Canteiro 6 (08.04.08)	Canteiro 7 (29.04.08)	Canteiro 8 (06.05.08)
Volume de fezes (g)/ Quadrante	33	30	80	70	50	50	50	30
Contagem de OPG	1200	1700	600	700	500	300	800	6900
Larvas na cultura	<i>Haemonchus</i> sp. (n=10)	...	...	...	...	<i>Haemonchus</i> sp. (n=100) (+++)	<i>Haemonchus</i> sp. (n=100) (+++)	<i>Haemonchus</i> sp. (n=100) (+++)

(+++) Abundância de larvas

*(...) Exame não realizado.

*Convenção em conformidade com França et al. (2007), p. 116.

APÊNDICE E: Avaliação da presença de larvas de *Haemonchus* sp., ovos de estrongilídeos, cistos de protozoários parasitos e helmintos de vida livres, em amostras de solo contaminado experimentalmente com fezes de ovinos, na fazenda São Vicente, Lajes, RN

Data da coleta	Canteiro 1		Canteiro 2		Canteiro 3		Canteiro 4		Canteiro 5		Canteiro 6		Canteiro 7		Canteiro 8	
	Qd	Solo exam (g)	Qd	Solo exam (g)	Qd	Solo exam (g)	Qd	Solo exam (g)	Qd	Solo exam (g)	Qd	Solo exam (g)	Qd	Solo exam (g)	Qd	Solo exam (g)
11.03	1A	3.815	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.03	1B	1260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.03	1C	2079	2A	1859	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.04	1D	1825	2B	1578	1	3A	1440	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08.04	1E	872	2C	1400	1,2	3B	948	1073	1,2	-	-	-	-	-	-	-
15.04	1F	1304	2D	914	1	3C	1295	816	1,5 ^a	5A	1549	-	-	-	-	-
22.04	-	-	2E	1483	1	3D	1230	1521	1	5B	1689	1	6A	1681	1	1
29.04	-	-	2F	1038	1	3E	1034	1339	1	5C	1363	1	6B	1622	1	1
06.05	-	-	-	-	-	3F	1863	1474	1	5D	1294	1	6C	930	1	1
13.05	-	-	-	-	-	-	-	1226	1	5E	1089	1	6D	918	1	7A
20.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5F	839	1	6E	680	1	7B
27.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6F	944	1	7C
03.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7D
10.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7E
17.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7F
																8A
																8B
																8C
																8D
																8E
																8F

Qd (quadrante); Solo exam (solo examinado); A= 7 dias pós-contaminação (dpc); B= 14 dpc; C= 21 dpc; D= 28 dpc; E= 35 dpc; F= 42 dpc.

Res (resultados): 1. Vermes de vida livre; 2. Ovo tipo Strongyloidea; 3. Cisto de *Giardia* sp.; 4. Cisto de *Entamoeba coli*; 5. Larva de *Haemonchus* sp.

^a (n=5); ^b (n=1); ^c (n=11)

APÊNDICE F: Contaminação do pasto por larvas infectantes de nematóides, ovos de strongilóides e helmintos de vida livre, em canteiros experimentais na fazenda São Vicente, Lajes, RN

Data da coleta	Quadrante	Total do pasto (g)	Pasto para Baermann (g)	Pasto para estufa (g)	Peso líquido do pasto seco (g)	Peso líquido proporcional do pasto estudado (g)	Resultados	Larvas/g de pasto estudado
25.03.08	1C	89	59	30	12	23,6	VL	-
01.04.08	1D	65	55	10	02	11	VL	-
	2C	152	112	40	21	58,8	VL	-
	3B	183	143	40	20	71,5	VL	-
08.04.08	1E	50	40	10	3	12	VL	-
	4B	178	118	60	10	19,67	VL, Lv Hae (n=23)	1,17
15.04.08	1F	186	136	50	4	10,88	VL	-
	2E	104	74	30	3	7,4	VL	-
	3D	142	102	40	6	15,3	VL	-
	4C	56	36	20	3	5,4	VL, Ovo Str	-
	6A	12	7	5	1	1,4	VL	-
22.04.08	2F	255	200	55	10	36,4	VL	-
	3E	255	185	70	8	21,1	VL	-
	4D	242	192	50	8	30,7	VL	-
	5C	207	157	50	5	15,7	VL	-
	6B	101	81	20	2	8,1	VL	-
29.04.08	3F	325	275	50	6	33	VL, Lv Hae (n=1)	0,03
	4E	317	317	50	9	57,06	VL, Lv Hae (n=65)	1,14
	5D	239	189	50	12	45,36	VL	-
	6C	26	26	-	-	-	0	-
06.05.08	4F	565	425	140	23	69,82	VL, Lv Hae (n=500)	7,16
	5E	292	212	80	19	50,35	VL, Lv Hae (n=3)	0,06
	6D	184	134	50	12	32,16	0	-
	7A	27	27	-	-	-	0	-
13.05.08	5F	423	337	86	16	62,7	VL, Lv Hae (n=43)	0,69
	6E	357	284	73	15	58,4	VL, Lv Hae (n=71)	1,21
	7B	77	60	17	3	10,6	VL	-
	8A	83	65	18	5	10,1	VL	-
20.05.08	6F	260	210	50	13	54,60	VL, Lv Hae (n=2)	0,036
27.05.08	7D	14	9	5	2	3,6	VL	-
	8C	26	22	4	2	11	0	-
03.06.08	7E	3	3	-	-	-	Lv Hae (n=8)	8
17.06.08	8F	27	29	8	4	14,5	Lv Oesop (n=1)	1
							VL	-

VL: Vermes de vida livre; Lv Hae: Larva de Haemonchus sp.; Ovo Str: Ovo tipo Strongyloidea; Lv Oesop: Larva de Oesophagostomum sp.