

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**PARASITOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS NO
MUNICÍPIO DE QUIXADÁ-CEARÁ**

DALILIAN ANTONIETE DOS SANTOS OLIVEIRA

**SOBRAL – CE
FEVEREIRO – 2016**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**PARASITOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS NO
MUNICÍPIO DE QUIXADÁ-CEARÁ**

DALILIAN ANTONIETE DOS SANTOS OLIVEIRA

**SOBRAL – CE
FEVEREIRO – 2016**

DALILIAN ANTONIETE DOS SANTOS OLIVEIRA

PARASITOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS NO
MUNICÍPIO DE QUIXADÁ-CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Zootecnia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal

Linha de Pesquisa: Parasitos gastrintestinais de pequenos ruminantes

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Luiz da Silva Vieira – EMBRAPA Caprinos e Ovinos

CO-ORIENTADORA:

Profa. Dra. Roberta Lomonte Lemos de Brito - Faculdades INTA

SOBRAL - CE
FEVEREIRO - 2016

Ficha catalográfica elaborada na seção de Processos Técnicos, da Biblioteca Central da UVA. B333q Oliveira, Dalilian Antoniete dos Santos

Parasitos gastrintestinais em caprinos no município de Quixadá-Ceará / Dalilian Antoniete dos Santos Oliveira, Sobral- CE: UVA, 2016.

78p.: il.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual Vale do Acaraú - Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Sobral, 2016

Orientador: Luiz da Silva Vieira

Co-orientadora: Roberta Lomonte Lemos de Brito

1.nematódeos gastrintestinais. 2. Ocorrência. 3. OPG. 4. OOPG. 6. I. Vieira, Luiz da Silva. II. Brito, Roberta Lomonte Lemos. III. Parasitos gastrintestinais em caprinos no município de Quixadá-Ceará.

DALILIAN ANTONIETE DOS SANTOS OLIVEIRA

**PARASITOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS NO MUNICÍPIO DE
QUIXADÁ-CEARÁ**

Dissertação defendida e aprovada em: ____ / ____ / ____ pela Comissão Examinadora:

PROF. DR. ANTONIO CESAR ROCHA CAVALCANTE
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS

PROF. DR. MARIA ROSALBA MOREIRA DAS NEVES
FACULDADES INTA

PROF. DR. RODRIGO RODRIGUES CAMBRAIA DE MIRANDA
UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ- UVA

PROF. DR. LUIZ DA SILVA VIEIRA
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS
PRESIDENTE

SOBRAL – CE
FEVEREIRO - 2016

*“Você não sabe o quanto eu caminhei
pra chegar até aqui
percorri milhas e milhas antes de dormir.
Eu não cochilei”*

Da gama/ Toni Garrido

*Aos meus pais Elzi e Teófilo, alicerce e porto seguro,
que nunca mediram esforço para garantir a educação de seus filhos,
ensinando que não há caminho para a vitória sem o estudo.*

*Aos meus irmãos Daniel, Dayse, Danilo e Dayanne,
por todo apoio, torcida, compreensão e amor,
por fazerem dos meus dias mais difíceis, os mais felizes.*

*Aos meus sobrinhos Gabriel, Hanniel e Derick,
por todo carinho e amor oferecido.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, que me permitiu finalizar essa conquista, pela fortaleza e paz que me transmite em todos os momentos, me fazendo sempre melhorar como pessoa e buscar sempre o caminho do Senhor;

Aos meus pais, Elzi e Teófilo, pelo amor que me transmitem, pela força, apoio, confiança e motivação sempre presente em minha vida, mesmo sem compreender o trabalho estavam ali, me dando a certeza de que tudo daria certo;

Aos meus irmãos Daniel, Dayse, Danilo e Dayanne, por momentos de descontração, alegrias e compreensão nos momentos difíceis;

Ao Prof. Dr. Luiz da Silva Vieira, pela oportunidade de fazer parte da sua equipe, por ter me aberto as portas do meio científico, onde adquiri conhecimentos e crescimento profissional, pelos ensinamentos, orientação, incentivo e confiança na realização deste trabalho;

A Prof. Dra. Roberta Lomonte Lemos de Brito pela co-orientação que teve papel fundamental para que eu chegasse a conclusão deste trabalho, pela amizade, pelo incentivo na seleção de mestrado, os ensinamentos e, sobretudo a confiança que me depositou;

A Embrapa Caprinos e Ovinos e a Universidade Estadual Vale do Acaraú pelo Programa de Pós- Graduação em Zootecnia e realização deste projeto;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES pelo apoio financeiro;

A equipe do Laboratório de Parasitologia da Embrapa Caprinos e Ovinos: Helena Araújo e Felipe Machado, pela parceria e disponibilidade;

Aos estagiários Ana Carolina, Igor, Marjorie, Janice e Edilson, colegas do Laboratório de Parasitologia;

A Maximiana Mesquita por ter me recebido de forma tão carinhosa quando cheguei ao laboratório pela primeira vez para fazer estágio de Iniciação Científica;

Aos colegas de sala de aula do mestrado por todos os momentos de angústia e alegria compartilhados;

A Adriano e Edie, pela contribuição valiosa que deram ao trabalho ajudando na estatística.

Aos amigos conquistados durante a vida que sempre estiveram me mandando mensagem de apoio e vibrações positivas para que eu chegasse até aqui e comemorando comigo cada conquista;

Enfim, a todos que de alguma forma me ajudaram, apoiaram e torceram por mais essa conquista na minha carreira profissional;

Muito Obrigada!

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE TABELAS.....	11
LISTA DE FIGURAS.....	12
RESUMO GERAL.....	13
GENERAL ABSTRACT.....	14
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	15
CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
Introdução.....	17
Nematódeos Gastrintestinais.....	17
Taxonomia e Morfologia dos Nematódeos.....	18
Ciclo Biológico.....	19
Epidemiologia dos nematódeos Gastrintestinais.....	19
Frequência dos Gêneros de Nematódeos Gastrintestinais.....	22
Controle de Nematódeos Gastrintestinais.....	23
Eimeriose.....	27
Taxonomia e Morfologia.....	28
Ciclo Biológico.....	29
Epidemiologia de Eimeriose em Pequenos Ruminantes.....	30
Frequência das Espécies de Eimeria.....	31
Controle de Eimeriose.....	32
Referências Bibliográficas	34
CAPÍTULO 2 – PARASITOS GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS NO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ- CEARÁ.....	40
Resumo.....	40
Abstract.....	41
Introdução.....	42
Material e Métodos.....	43
Local de Estudo.....	43
Período de Coleta.....	45
Coleta de Fezes.....	46
Técnica de Contagem de Ovos por Gramas de Fezes (OPG).....	46
Coprocultura e Identificação do Gênero.....	46
Contagem de Oocistos por Gramas de Fezes (OOPG).....	47
Análise Estatística.....	47

Resultados e Discussão.....	48
Conclusões.....	56
Referências Bibliográficas.....	57
CAPITULO 3- MORFOMÉTRIA E IDENTIFICAÇÃO DE OOCISTOS DE EIMERIA SPP. DE CAPRINOS NO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ-CEARÁ	
Resumo.....	60
Abstract.....	61
Introdução	62
Materiais e Métodos.....	63
Local de Estudo.....	63
Período de Coleta.....	65
Coleta de Fezes.....	66
Técnica de Contagem de Ovos por Gramas de Fezes (OOPG).....	66
Esporulação de <i>Eimeria</i> spp.....	66
Contagem e identificação das espécies de <i>Eimeria</i> spp.....	67
Análise Estatística.....	67
Resultados e Discussão.....	68
Conclusões.....	74
Referências Bibliográficas.....	75
Considerações Finais	78

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2		PÁGINA
1. Número médio de Ovos por Gramas de Fezes (OPG) e de Oocistos por Gramas de Fezes (OOPG) em matrizes e crias caprinas durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá-CE.		48
2. Número médio de OPG e OOPG de crias caprinas durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá- CE		49
3. Número médio de OPG e OOPG de matrizes caprinas durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá- CE		50
4. Média de ovos do tipo Strongyloidea e <i>Strongyloides</i> e Oocistos de <i>Eimeria</i> sp. em matrizes (MAT) e crias (CRI) de propriedade rurais de Quixadá-CE		54
CAPÍTULO 3		PÁGINA
1. Frequência e número médio de oocistos por gramas de fezes (OOPG) em crias e matrizes caprinas, durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá-CE		68
2. Características morfológicas das espécies de <i>Eimeria</i> presentes em propriedades rurais de Quixadá-CE.		70
3. Diâmetros de oocistos e esporocistos de <i>Eimeria</i> encontrados em amostras de fezes de crias e matrizes caprinas no município de Quixadá-Ceará		73

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

	PÁGINA
1. Diagrama do ciclo biológico dos nematóides gastrintestinais de ruminantes indicando as fases dos parasitos e sua localização	20
2. Ciclo biológico de <i>Eimeria</i> spp.	29

CAPÍTULO 2

	PÁGINA
1. Localização de Quixadá-Ceará e a divisão do município em três circuitos (c1, c2 e c3)	45
2. Valores médios de ovos do tipo Strongyloidea e <i>Strongyloides</i> nas diferentes faixas etárias de caprinos de Quixadá-CE.	50
3. Valores médios de oocistos de <i>Eimeria</i> spp. nas diferentes faixas etárias de caprinos de Quixadá-CE.	51
4. Distribuição espacial das 18 propriedades rurais de Quixadá-Ce, com criação de matrizes e crias caprinas que tiveram 100% de ocorrência oocistos de <i>Eimeria</i> spp.	52
5. Valores médios da contagem de Oocistos de <i>Eimeria</i> sp. por Grama de Fezes (OOPG) em matrizes e crias, nos diferentes circuitos estudados no período seco em Quixadá-CE.	53
6. Valores médios da contagem de Oocistos de <i>Eimeria</i> sp. por Grama de Fezes (OOPG) em matrizes e crias, nos diferentes circuitos estudados no período chuvoso em Quixadá-CE.	53

CAPÍTULO 3

	PÁGINA
1. Localização de Quixadá-Ceará e a divisão do município em três circuitos (c1, c2 e c3)	65
2. Espécies de <i>Eimeria</i> identificadas em amostras de fezes de caprinos de propriedades rurais de Quixadá-CE.	71
3. Frequência das espécies de <i>Eimeria</i> em crias e matrizes caprinas durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá-Ceará	72

RESUMO GERAL

OLIVEIRA, Dalilian Antoniete dos Santos, Mestranda. Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, Fevereiro 2016. Parasitos gastrintestinais de caprinos no município de Quixadá- Ceará. Orientador: Luiz da Silva Vieira. Co-Orientadora: Roberta Lomonte Lemos de Brito.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a ocorrência dos principais parasitos gastrintestinais, além de quantificar e identificar as espécies de *Eimeria* presentes em caprinos jovens e adultos do município de Quixadá-Ceará, durante a época seca e chuvosa. Foram utilizados 654 animais, sendo 334 animais no período seco, dos quais eram 149 matrizes e 185 crias e 320 animais no período chuvoso, sendo 106 matrizes e 214 crias, independente de padrão racial e sistema de criação. As coletas foram realizadas nos meses de Novembro e Dezembro de 2012 e Maio de 2013 no município de Quixadá-Ceará e encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia da Embrapa Caprinos e Ovinos na cidade de Sobral-Ceará. Foram coletadas fezes para contagem do número de ovos por gramas de fezes (OPG), contagem de Oocistos por gramas de fezes (OOPG), coprocultura e identificação das espécies de *Eimeria* com base na morfometria. As matrizes apresentaram maiores médias de ovos do tipo Strongyloidea (372,03) e *Strongyloides* (8,45) no período seco e no período chuvoso apresentaram maiores médias apenas para Strongyloidea (502,85). O inverso aconteceu com o OOPG, onde as crias apresentaram maiores médias no período seco (9387,41) e no chuvoso (9630,37). O gênero de nematódeo mais frequente na coprocultura foi o *Trichostrongylus* sp. (63,67%) no período seco e o *Haemonchus* sp. no chuvoso (66,67%). Em 100% dos rebanhos, foram encontrados oocistos de *Eimeria*, com 81% dos animais infectados. A ocorrência da eimeriose nas categorias jovens e adultas foi de 64,3% e 83,2% no período seco e de 87,4% e 92,4% no período chuvoso. As espécies identificadas foram: *Eimeria alijevi*, *E. apsheronica*, *E. arloingi*, *E. caprina*, *E. caprovina*, *E. christenseni*, *E. hirci*, *E. jolchijevi* e *E. ninakohlyakimovae*. Nas crias a *E. alijevi* foi a mais frequente no período seco e a *E. ninakohlyakimovae* no chuvoso. Já nas matrizes a espécie *E. alijevi* apresentou a maior frequência em ambos os períodos. Nos rebanhos estudados foi evidenciado a presença de ovos de nematódeos gastrointestinais e oocistos de *Eimeria* spp. independente da categoria animal.

Palavras-chave: nematódeos gastrintestinais, ocorrência, OPG, OOPG, morfometria

GENERAL ABSTRACT

OLIVEIRA, Dalilian Antoniete dos Santos, Mestranda. Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, February 2016. Gastrointestinal parasites in goats from Quixadá-Ceará. Adviser: Luiz da Silva Vieira. Co-Adviser: Roberta Lomonte Lemos de Brito.

The objective of this study was to evaluate the occurrence of main gastrointestinal parasites and to quantify and identify the species of *Eimeria* present in young goats and adults in the city of Quixadá, Ceará, during the dry and rainy season. Six hundred fifty-four animals were used, with 334 animals during the dry season, which were 149 mothers and 185 offspring and 320 animals during the rainy season, with 106 mothers and 214 offspring, independent of breed standard and creation system. Samples were collected in the months of November and December 2012 and May 2013 in the city of Quixadá, Ceará and sent to the Parasitology Laboratory of Embrapa Goats and Sheep at Sobral, Ceará, feces were collected for counting the number of eggs per gram of feces (EPG), counting oocysts per gram of feces (OOPG), coproculture and identification of *Eimeria* species based on the morphometry. Matrices showed higher means egg type Strongyloidea (372.03) and *Strongyloides* (8.45) in the dry season and the rainy season had higher mean only to Strongyloidea (502.85). The inverse happened to OOPG, where the offspring showed higher means in the dry season (9387.41) and rainy (9630.37). The genus most frequent of nematode in coprocultures was *Trichostrongylus*. (63.67%) in the dry season and *Haemonchus* sp. the rainy (66.67%). One hundred percent of the herds, oocysts of *Eimeria* were found, with 81% of infected animals. The occurrence of eimeriosis in young and adult categories was 64.3% and 83.2% in the dry season and 87.4% and 92.4% during the rainy season. The species identified were: *Eimeria alijevi*, *E. apsheronica*, *E. arloingi*, *E. caprina*, *E. caprovina*, *E. christenseni*, *E. hirci*, *E.* and *E. jolchijevi ninakohlyakimovae*. In the offspring *E. alijevi* was the most frequent in the dry season and the rainy *E. ninakohlyakimovae*. Already in matrices the species *E. Alijevi* showed the highest frequency in both periods. In herds studied it evidenced the presence of gastrointestinal nematodes eggs and oocysts of *Eimeria* spp. independent of animal category.

Key-words: gastrointestinal nematodes, occurrence, OPG, OOPG, morphometry

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A criação de caprinos no Brasil é uma prática em expansão, contribuindo para o desenvolvimento econômico do país, especialmente para o Nordeste, onde estão concentrados 91% do rebanho nacional. Entretanto, a caprinocultura na região necessita de investimentos e manejo adequado para se consolidar no mercado, apresentando, como um dos principais entraves às parasitoses gastrintestinais que são reconhecidas mundialmente como fator limitante na produção de pequenos ruminantes.

O efeito do parasitismo se dá de várias formas dependendo das espécies envolvidas, da intensidade de infecção, da categoria e/ou estado fisiológico e nutricional do hospedeiro. Dentre essas implicações, as taxas elevadas de mortalidade, nos casos de alta infecção, e a queda na produtividade, são as que mais geram perdas econômicas significativas. A presença de infecção mista de nematódeos gastrintestinais com coccídeos tem sido relatada por autores em diferentes regiões do país.

São descritos como os principais gêneros de nematódeos gastrintestinais encontrados na região Nordeste o *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Trichuris*, *Cooperia*, *Strongyloides*, *Skrjabinema* e *Bunostomum*. Destes merecem destaque o *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides* e *Oesophagostomum* por apresentarem maior ocorrência e intensidade de infecção, sendo considerados os nematódeos de grande importância econômica.

A coccidiose ou eimeriose é causada por protozoários do gênero *Eimeria* e é frequente em crias caprinas, principalmente naquelas onde predominam os sistemas de criação semi-intensivo ou intensivo. Os adultos, quando infectados, só apresentam sinais clínicos em situação de estresse, servindo de fonte de infecção para os mais jovens. Os fatores ambientais como, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e temperatura, influenciam de maneira significativa na presença de larvas infectantes e na esporulação de oocistos no ambiente. Destacando o período chuvoso como época adequada para o desenvolvimento desses parasitos.

O conhecimento sobre o gênero e/ou espécies que acometem os animais é de grande importância para a elaboração de um controle sanitário eficaz. Desta forma, o presente estudo teve como objetivos:

1. Avaliar a ocorrência de parasitos gastrintestinais presentes em crias e matrizes caprinas, durante o período seco e chuvoso em 18 propriedades rurais do município de Quixadá-CE.

2. Quantificar e identificar as espécies de *Eimeria* spp. que parasitam crias e matrizes caprinas através da análise da morfologia interna e medidas micrométricas dos oocistos e esporocistos de 18 propriedade rurais do município de Quixadá-CE.

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

INTRODUÇÃO

As doenças parasitárias em caprinos se manifestam de várias formas, dependendo do estado fisiológico do animal, das espécies presentes, da intensidade de infecção e da categoria e/ou do estado nutricional dos animais. Os efeitos do parasitismo causam um impacto global na produção animal com conseqüente atraso no crescimento e mortalidade nas categorias mais susceptíveis (VIEIRA, 2005).

Dentre as parasitoses, as helmintoses e coccídeos são as que apresentam maior importância econômica na exploração de pequenos ruminantes (VIEIRA, 2005). Essa infecção mista encontrada em caprinos e ovinos é comum, apresentando efeitos exacerbados, como aumento de mortalidade e baixo rendimento do rebanho, interferindo na produção e desenvolvimento dos animais (BRITO et al., 2009; SILVA et al., 2012; BASSI et al., 2013).

O controle dessas helmintoses normalmente é realizado pela administração de drogas anti-helmínticas (VIEIRA, 2005). A eficácia dessas drogas é alcançada quando são associados os fatores relacionados às características farmacológicas, à fisiologia do hospedeiro e ao parasito em questão (NARI; EDDI, 2003). No entanto, falhas na administração de anti-helmínticos levam ao aparecimento de resistência parasitária, comprometendo o controle dessas verminoses (VIEIRA, 2008).

O controle de eimeriose deve ser feito de forma preventiva, com práticas adequadas de manejo em todo o rebanho susceptível, uma vez que a utilização de drogas coccidiostáticas não apresenta efeitos curativos quando já existem manifestações clínicas no animal (VEIRA, et al., 2004).

1. NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS

As principais espécies de nematódeos encontrados parasitando pequenos ruminantes são o *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus axei*, localizados no abomaso; *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus*, *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata* e *Bunostomum trigonocephalum*, parasitos do intestino delgado e *Oesophagostomum*

columbianum, *Trichuris ovis*, *Trichuris globulosa* e *Skrjabinema* sp. no intestino grosso (VIEIRA, 2005).

Dentre as espécies com maior importância econômica na criação de pequenos ruminantes estão *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus* e *Oesophagostomum columbianum*, além disso, apresentam maior ocorrência e maior intensidade de infecção (MARTINS FILHO; MENEZES, 2001; VIEIRA, 2005).

A espécie *Haemonchus contortus* possui distribuição cosmopolita cuja ocorrência regional varia com o clima, e geralmente ocorre em áreas de verão chuvoso, particularmente em regiões tropicais e subtropicais (ATAÍDE; CANSI, 2013). Diversos estudos relatam essa espécie como sendo a mais patogênica para caprinos (BRITO et al., 2009; SILVA et al., 2012; ATAÍDE; CANSI, 2013), por ser um parasito hematófago, responsável por quadros de anemia severas, com palidez das mucosas e edemas submandibulares (AMARANTE, 2005). Cada parasito pode sugar cerca de 0,05 mL de sangue ao dia e ocasionar lesões na região do abomaso do hospedeiro (TAYLOR et al., 2007).

Trichostrongylus colubriformis parasita o intestino delgado, produz enterite, atrofia das vilosidades e consequente diminuição na absorção de nutrientes, causando diarreia nos animais acometidos. *Oesophagostomum columbianum* forma nódulos devido à migração das larvas para os tecidos, que podem evoluir para fibrose ou abscessos na parede intestinal, além de provocar diarreia (AMARANTE, 2005).

1.1. TAXONOMIA E MORFOLOGIA DOS NEMATÓDEOS

Taxonomicamente os nematódeos encontram-se no Filo Nematoda, Classe Secernentea, Ordem Strongylida, Subordem Strongylina, Superfamília Trichostrongyloidea, Família Trichostrongylidae, Gênero *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, Espécie *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* (URQUHART et al., 1998).

A locomoção dos trichostrongilídeos, assim chamados por constituírem a família Trichostrongylidae, é efetuada por movimentos ondulantes de contração e relaxamento musculares. Morfologicamente são pequenos, de forma cilíndrica. O líquido presente na cavidade do corpo do nematódeo é o que mantém a alta pressão responsável pela sua turgidez e sua forma. Têm sistema digestório completo, ou seja, com presença de boca e ânus. As

fêmeas possuem ovário, oviduto e útero. Todas as espécies na junção do útero com a vagina, possuem o ovojector, que auxilia a postura dos ovos. Os machos possuem bolsa copulatória bem desenvolvida e dois espículos geralmente iguais, aos quais são usados para diferenciação entre as espécies (URQUHART et al., 1998).

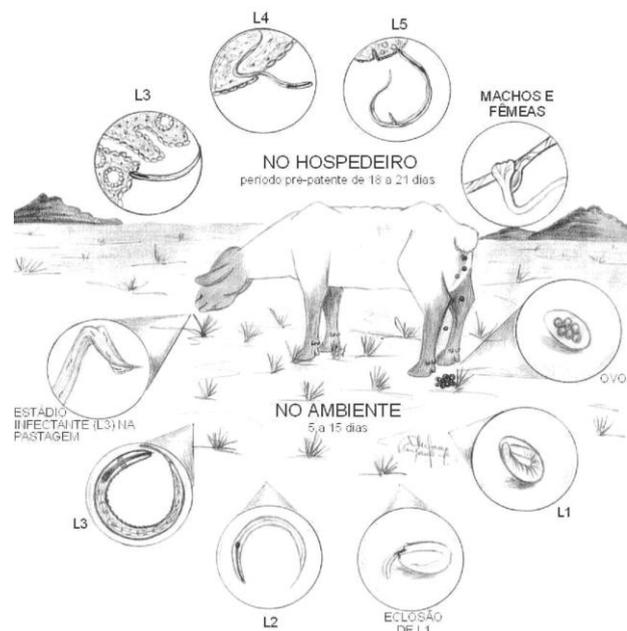
1.2. CICLO BIOLÓGICO

Os nematódeos gastrintestinais têm ciclo de vida direto, com uma fase de vida livre que ocorre no meio ambiente e uma fase parasitária dentro do animal (Figura 1). A fase de vida livre inicia-se logo após a eliminação de ovos não-embrionados no ambiente. Neste tornam-se embrionados liberando as larvas (L1) que irão passar por vários estádios até evoluir para larva de terceiro estádio (L3), que infecta o animal após sua ingestão, o que iniciará a fase parasitária. No animal a larva passa por vários estádios até evoluir para parasito adulto, diferenciando em macho e fêmea, sendo que esta faz a ovopostura na luz intestinal (CAVALCANTE et al., 2009). O tempo gasto para o desenvolvimento da infecção no animal até os parasitos adultos produzirem ovos, é denominado período pré-patente e sua duração depende de cada espécie de nematódeo, variando de duas a três semanas (TAYLOR et al., 2007).

1.3. EPIDEMIOLOGIA DOS NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS

A epidemiologia é o estudo da doença e outros eventos relacionados à saúde em populações animais, busca identificar as causas e os efeitos das doenças, as formas pelas quais a infecção é transmitida e mantida (THRUSFIELD, 2004). Segundo VIEIRA (2005), os principais fatores que interferem na epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais são: fatores ambientais e fatores do hospedeiro.

Figura 1. Diagrama do ciclo biológico dos nematódeos gastrintestinais de ruminantes indicando as fases dos parasitos e sua localização.



Fonte: Moraes (2002)

1.3.1. FATORES AMBIENTAIS

Os fatores ambientais afetam o desenvolvimento e a sobrevivência das larvas infectantes na pastagem, quando as condições ambientais são favoráveis a população aumenta e o parasitismo no rebanho atinge níveis elevados (VIEIRA, 2005). Os fatores ambientais relacionados às condições climáticas são precipitação pluviométrica, umidade e temperatura do solo (LEVINE, 1968), sendo a precipitação o fator climático mais importante no aparecimento de infecções no rebanho caprino (VIEIRA, 2005; CEZAR et al., 2008).

Em períodos chuvosos a maior parte da população parasitária encontra-se no meio ambiente (SILVA, 2014). Segundo Borba et al. (1993) mais de 95% dos parasitas encontram-se nas pastagem e menos de 5% nos animais. No Nordeste brasileiro durante os meses de janeiro a maio a precipitação média mensal é superior a 50mm (COSTA et al., 2011), precipitação mínima para ocorrer a transmissão da maioria dos nematódeos (COSTA; VIEIRA, 1984).

Embora seja um fator importante, a ausência da precipitação não restringe o desenvolvimento larval na pastagem (VIEIRA, 2005). Uma baixa precipitação pluviométrica

contribui para a manutenção das fezes na pastagem durante o período seco, o microclima do bolo fecal ou da superfície do solo pode ter umidade suficiente para garantir o desenvolvimento da larva. Durante o período seco é observado um maior parasitismo no animal e uma diminuição da presença de larvas no pasto (SILVA, 2014).

A umidade relativa do ar ótima para o desenvolvimento do parasito é de 100% (URQUHART, 1998), embora tenham sido encontrados parasitos em índices inferiores de umidade, o fato pode ser justificado às adaptações que esses parasitos sofreram a diferentes condições climáticas, que permitiram o seu desenvolvimento (CALLINAN; WESTCOTT, 1986).

A temperatura ganha importância onde são atingidos valores críticos ao desenvolvimento das fases de vida livre (CEZAR et al., 2008). No semiárido do Nordeste a sobrevivência das larvas no meio ambiente é menor do que em regiões temperadas variando de 30 a 90 dias (TORRES-ACOSTA; HOSTE, 2008). A região apresenta temperatura média de 26°C a 28°C (COSTA et al., 2011). Segundo Freitas (1982), a temperatura ótima para o desenvolvimento das larvas é entre 18°C a 26°C.

Um mesmo intervalo de temperatura pode interferir na biologia de diferentes nematódeos, o desenvolvimento do *H. contortus* é favorecido em alta umidade atmosférica e temperatura ideal de 23°C (RAMOS et al., 2004; ATAÍDE; CANSI, 2013), enquanto o *T. colubriformis* apresenta menor desenvolvimento a essa mesma temperatura (BEVERIDGE et al., 1989).

1.3.2. FATORES DO HOSPEDEIRO

Os fatores do hospedeiro que contribuem para a epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em caprinos estão relacionados com a idade, raça, estado nutricional e fisiológico do animal (gestação e/ou lactação) (SILVA, 2014). Os animais jovens, com menos de um ano de idade, são mais susceptíveis que os adultos às infecções, devido principalmente à fraca resposta imunológica contra o ataque dos parasitos (MOLENTO et al., 2013).

A susceptibilidade dos animais às infecções parasitárias também podem estar relacionadas a fatores genéticos dos indivíduos, alguns animais jovens de raças resistentes podem apresentar resposta imunológica mais cedo quando comparados a raças suscetíveis

(AMARANTE et al., 2004). Animais adultos podem adquirir infecções graves sob determinadas condições de estresse como manejo inadequado, prenhes, lactação, subnutrição e estresse térmico, que levam a uma queda na imunidade (HASSUM; MENEZES, 2005).

A imunidade dos animais aos parasitos é diminuída em condições de restrição nutricional, mostrando uma relação entre a qualidade da dieta e a intensidade da infecção (CEZAR et al., 2008). Animais alimentados com altos níveis de proteína podem apresentar aumento na capacidade de tolerar as conseqüências adversas do parasitismo (MOLENTO et al., 2013).

O período do periparto (último mês de gestação e durante a lactação) é outro fator que tem grande importância epidemiológica, durante esse período ocorre um aumento na eliminação de ovos nas fezes, resultando em uma maior contaminação ambiental (COSTA et al., 2011; MOLENTO et al., 2013; REITH-CORREA et al., 2013). Acredita-se que esse fenômeno ocorre devido à imunossupressão de origem endócrina, decorrentes de variações hormonais que ocorrem nesse período (COSTA et al., 2011; BATISTA et al., 2014).

Durante a prenhez, os níveis de progesterona aumentam e, com a parição aumentam os níveis de prolactina. Foi demonstrado que essas alterações nos níveis hormonais causam relaxamento na imunidade (VIEIRA, 2005), permitindo o desenvolvimento de larvas em hipobiose e um maior estabelecimento de novas larvas, resultando na incapacidade dos animais em eliminar a infecção e aumento de ovos eliminados nas fezes (COSTA et al., 2011).

1.4. FREQUÊNCIA DOS GÊNEROS DE NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS

A presença de nematódeos gastrintestinais vem sendo descrita em todas as regiões brasileiras. Coelho et al. (2012) observaram a ocorrência de ovos de helmintos em 93,06% dos cabritos das regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Resultados positivos para parasitos gastrintestinais no Centro-Oeste também foram descritos por Ataíde e Cansi (2013), onde encontraram 25,7% das cabras com mais de um parasitismo e 12% dos caprinos tinha associação entre ectoparasitas e endoparasitas. Bassi et al. (2013) relataram que 88,37% dos ovinos da Região de Uberaba, Minas Gerais apresentaram-se infectados com ovos da Superfamília Strongyloidea, apresentando infecção simultânea com oocistos.

Em Santa Catarina estudos realizados com caprinos jovens e adultos, Cardoso et al. (2012), obtiveram uma frequência de 47,46% dos animais parasitados por nematódeos, também foi observada a presença de *Moniezia* sp. e *Toxocara*. Nesse mesmo estado, Radavelli et al. (2014), verificou a presença de ovos de nematódeos gastrintestinais em 88,9% dos caprinos estudados, também foram observados a presença de ovos de *Thysanosoma* (10,6%), *Trichuris* (9,2%), *Moniezia* (2,3%) e *Neoscaris* (7,4%), além da presença de oocistos de *Eimeria* spp. (68,2%) e *Cryptosporidium* spp. (40,5%) e cistos de *Giardia* spp. (22,6%) e *Entamoeba* spp. (1,8%).

No Maranhão Brito et al. (2009) em estudos realizados com ovinos e caprinos criados em sistema extensivo, relataram 91,66% de amostras de caprinos positivas para helmintos e 9,90% positivas para *Moniezia* sp. Quando foram observados a frequência dos gêneros, notou-se que no nordeste brasileiro os gêneros frequentemente encontrados foram *Oesophagostomum* sp. (46%), *Cooperia* sp. (30%), *Haemonchus* sp. (10%), *Trichostrongylus* sp. (12%) e *Bunostomum* sp. (0,2%) na Paraíba. Foram observados também ovos de *Strongyloides* sp. (57,47%), *Trichuris* sp. (7,43%), *Toxocara* sp. (0,82%) e *Moniezia* sp. (11,84%) (MARTINS FILHO; MENEZES, 2001). No mesmo estado Silva et al. (2003), observou que as espécies *H. contortus*, *S. papillosus* e *O. columbianum* foram mais frequentes na estação chuvosa, enquanto que as espécies *S. papillosus* e *O. columbianum* tiveram maior frequência na estação seca.

No Maranhão foram identificados a partir de coproculturas os seguintes gêneros presentes em caprinos, *Haemonchus* sp. (35,41%), *Trichostrongylus* sp. (27,29%), *Cooperia* sp. (23,61%), *Oesophagostomum* sp. (8,93%) e *Strongyloides* sp. (4,75%), além da presença de oocistos do gênero *Eimeria* e ovos de *Moniezia* sp. (BRITO et al., 2009).

No Piauí, Batista et al. (2014), encontraram maior frequência para *Haemonchus* sp. (56%), seguido de *Trichostrongylus* sp. (38%), *Oesophagostomum* sp. (4%) e *Cooperia* sp. (2%). Coutinho et. al (2015) no Ceará em estudos com marcadores fenotípicos em caprinos observaram frequências de 80% para *Haemonchus* sp., seguido de 19% para *Trichostrongylus* sp. e 1% para *Oesophagostomum* sp.

1.5. CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS

A demanda por produtos veterinários capazes de controlar as infecções causadas por nematódeos gastrintestinais incentivou o investimento industrial em fármacos eficientes, com amplo espectro de ação frente aos parasitas, os anti-helmínticos (CEZAR et al., 2008).

O uso indiscriminado de anti-helmínticos acarreta queda da eficácia pela seleção de parasitas resistentes, havendo em alguns casos, resistência múltipla (MEJÍA et al., 2003; MOLENTO, 2004; CEZAR et al., 2008). O aparecimento da resistência é uma característica transmitida para as gerações de parasitos seguintes, gerando uma grande limitação no controle da verminose (HAMMERSCHMIDT et al., 2012; MOLENTO et al., 2013).

Uma vez diagnosticada a resistência em um rebanho, aconselha-se a associação de métodos alternativos de controle com a correta utilização de anti-helmínticos, a fim de minimizar os níveis de infecção com o menor número de utilização de produtos químicos. Os métodos alternativos reduzem ainda, resíduos na carne e no leite e agressão ambiental, que são conseqüências da aplicação dos quimioterápicos no rebanho (CEZAR et al., 2008).

Durante muitos anos usou-se o controle estratégico de vermifugação como a principal alternativa para o controle de nematódeos gastrintestinais, que consistia em medicar o rebanho na época em que as condições climáticas da região não eram favoráveis ao desenvolvimento e à sobrevivência das larvas no ambiente (VIEIRA, 2008). Porém, quando essa forma de controle é utilizada por períodos prolongados (mais de cinco anos), toda a população parasitária pode tornar-se resistente (MOLENTO, 2004).

Outras medidas de controle alternativo estão sendo propostas para auxiliar no controle da infecção, as mais citadas são, o método FAMACHA, manejo de rebanho e de pastagens, pastoreio rotacionado, pastoreio com alternância de categorias e ou pastejo com diferentes espécies de hospedeiros, seleção genética, homeopatia, fitoterapia e controle biológico (CEZAR et al., 2008; COSTA et al., 2011; MOLENTO et al., 2013).

1.5.1 MÉTODO FAMACHA

O método FAMACHA consiste em um cartão que apresenta cinco cores, correspondente ao grau de coloração da mucosa (MOLENTO et al., 2013). Neste cartão estão presente cinco categorias, variando de 1 (coloração vermelho brilhante) até 5 (coloração pálida, quase branco) (COSTA et al., 2011; MOLENTO et al., 2013).

O cartão serve como um guia, de acordo com ele são tratados somente os animais que apresentam a coloração da mucosa com os graus 4 e 5 e, em alguns casos, com o grau 3 (COSTA et al., 2011; MOLENTO et al., 2013). Essa técnica é a mais conhecida de tratamento seletivo, pois são vermifugados apenas os animais que apresentam anemia clínica (MOLENTO, 2004). Esse procedimento mantém a eficácia anti-helmíntica por um período maior, retardando o aparecimento de resistência (VIEIRA, 2008).

Segundo Molento et al. (2004), existe uma correlação entre o grau FAMACHA e o valor de hematócrito, permitindo identificar animais infectados por *H. contortus*. Porém em alguns casos, quando a infecção predominante é de *Trichostrongylus* sp. não é possível verificar essa correlação, tendo em vista que o método FAMACHA é aplicável em infecções por *Haemonchus* sp. (HAMMERSCHMIDT et al., 2012).

1.5.2. MANEJO DE PASTAGENS

O manejo de pastagens trata-se da união de práticas adotadas em um sistema de produção capaz de influenciar na manutenção do equilíbrio parasito/hospedeiro que visem à descontaminação das pastagens (VIEIRA, 2008). O pastejo rotacionado consiste em uma área de pastagem que recebe elevada densidade animal por curtos períodos de tempo, depois esses animais são retirados para a recuperação da pastagem (CEZAR et al., 2008).

O resultado desse tipo de manejo está relacionado ao tempo de permanência dos animais em cada piquete, esse período deve ser inferior ao período de desenvolvimento das larvas infectantes na pastagem e o período de intervalo deve ser suficiente para destruição e inviabilidade dessas larvas (CEZAR et al., 2008). Outra forma de descontaminação da pastagem é através do pastejo com alternância de categoria (faixas etárias) e espécies de hospedeiros (VIEIRA, 2008).

Animais adultos apresentam uma maior imunidade frente às infecções quando comparados com animais jovens, eliminando fezes com baixo OPG, reduzindo a concentração de larvas na pastagem (COLES, 2002). Quando as pastagens são compartilhadas por diferentes espécies como eqüinos, bovinos e pequenos ruminantes a diminuição da infecção se deve à especificidade dos parasitas em relação aos hospedeiros (CEZAR et al., 2008).

1.5.3. SELEÇÃO GENÉTICA

A seleção genética é um método que se baseia na escolha de raças resistentes ou indivíduos resistentes dentro de uma raça (CEZAR et al., 2008). Algumas raças de animais são mais tolerantes às infecções por nematódeos gastrintestinais, esse método de seleção genética tem sido aplicado principalmente na ovinocultura, algumas raças de ovinos são mais tolerantes geneticamente a essas infecções (MOLENTO et al., 2013).

Para selecionar animais resistentes, a contagem de OPG ainda é o parâmetro mais utilizado (CEZAR et al., 2008; COUTINHO et al., 2015), esses animais considerados resistentes eliminam uma menor quantidade de ovos nas fezes, mostrando serem capazes de suportar o desafio parasitário, resultando na diminuição da contaminação da pastagem por larvas infectantes (BASSETO et al., 2009; MOLENTO et al., 2013).

1.5.4. HOMEOPATIA

A homeopatia é uma opção que vem sendo recomendada para o controle não somente das verminoses, mas também, de outras infecções de interesse veterinário. A homeopatia parte do princípio que o mesmo agente capaz de causar enfermidade pode também promover a cura, quando administrado constantemente em pequenas concentrações (VIEIRA, 2008).

O medicamento homeopático age por meio do mecanismo físico-dinâmico, promovendo a cura de maneira gradual e duradora, restabelecendo o equilíbrio do organismo e não a cura imediata da enfermidade. A fitoterapia no controle de verminose é outra alternativa para prolongar a vida útil dos produtos químicos (VERÍSSIMO, 2008).

Muitas plantas já foram descritas como tendo atividade anti-helmíntica, como a bucha-paulista (*Luffa operculata*), batata-de-purga (*Operculina* sp.), maria-mole (*Senna alata*), melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) e Nim (*Azadirachta indica*). Porém, suas eficácias ainda devem ser comprovadas cientificamente (VIEIRA, 2008).

Segundo Molento et al. (2013), a variabilidade dos princípios ativos e sua reprodutibilidade das pesquisas dificultam o desenvolvimento de fitoterápicos para o controle parasitário. A identificação e quantificação dessas substâncias ativas poderão ser realizadas

com ferramentas genômicas por meio de métodos cromatográficos, espectrometria de massa e ressonância magnética (ROMERO, 2007).

1.5.5. CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico apresenta diversas alternativas que podem ser utilizadas para o controle de nematódeos gastrintestinais, como a utilização de anelídeos, protozoários, bactérias, fungos e vírus, porém, até o momento somente a aplicação de fungos nematófagos têm sido avaliada de forma eficiente como controle biológico (MOLENTO et al., 2013).

Os fungos nematófagos recebem esse nome devido a sua capacidade de infectar e se alimentar de nematóides (SANTOS, 2008). A ação dos fungos é dividida em três grupos: ovicidas, que atuam em ovos, os endoparasitas, que atuam em larvas e adultos, e os predadores, que agem através da formação de estruturas ao longo da hifa especializadas em capturar os nematóides (SANTOS, 2008; MOLENTO et al., 2013).

Estudos mostram que os fungos apresentam capacidade de resistir à passagem pelo trato gastrintestinal dos animais sem perder a sua capacidade de predação parasitos adultos e larvas infectantes. A utilização de fungos nematófagos devem ter como alvo as formas de parasitos presentes no bolo fecal. (ASSIS et al., 2005; MOLENTO et al., 2013).

2. EIMERIOSE

Protozoários do gênero *Eimeria* possuem ampla distribuição geográfica e é o gênero que apresenta maior biodiversidade, sendo relatado em invertebrados e em todas as classes de vertebrados (BERTO et al., 2014). Causam importante doença entérica, com manifestações em diversos graus de infecção. Os animais podem ser assintomáticos ou podem ter lesão na mucosa intestinal e diarreia com sangramento. Os prejuízos incluem diminuição da taxa de desenvolvimento por perda de peso e susceptibilidade a outras doenças podendo ocasionar óbito (VIEIRA, 2005).

Segundo Levine (1985), os caprinos podem ser parasitados por treze espécies do gênero *Eimeria*: *Eimeria alijevei*, *Eimeria apsheronica*, *Eimeria arloingi*, *Eimeria caprina*, *Eimeria caprovina*, *Eimeria hirci*, *Eimeria jolchijevi*, *Eimeria christenseni*, *Eimeria ninakohlyakimovae*, *Eimeria pallida*, *Eimeria punctata*, *Eimeria gilruthi* e *Eimeria kocharli*.

Até 1970, acreditava-se que as espécies de *Eimeria* eram as mesmas para caprinos e ovinos, porém não foi observada infecção cruzada de espécies de parasitos entre hospedeiros, considerando o parasitismo espécie-específico (LIMA, 1979). Apenas *E. caprovina* infecta ambos animais (VIEIRA, 1996).

As espécies que infectam caprinos mais frequentemente são *E. ninakohlyakimovae* e *E. arloingi* (AHID et al., 2009; COELHO et al., 2012), sendo que a patogenicidade depende da espécie envolvida e do número de oocistos ingeridos pelo animal (LIMA, 2004). As espécies consideradas mais patogênicas são *E. ninakohlyakimovae* e *E. caprina* (LIMA, 2004). A espécie *E. arloingi* é considerada a mais frequente e oocistos de *E. hirci* são comumente encontrados em animais adultos e costumam ser apatogênicos (CORDERO DEL CAMPILLO; ROJO VÁZQUEZ, 2002).

2.1 TAXONOMIA E MORFOLOGIA

O gênero *Eimeria* pertence ao reino Protista, subreino Protozoa, filo Apicomplexa, Classe Sporozoa, subclasse Coccidia, ordem Eucoccidia, subordem Eimeriina e família Eimeriidae (LEVINE et al., 1980). Os oocistos desse gênero possuem características morfológicas peculiares, apresentando quatro esporocistos com dois esporozoítos cada, totalizando oito esporozoítos por oocistos, os quais infectam preferencialmente as células intestinais (LIMA, 2004).

Quando se utiliza a morfologia para a diferenciação das espécies, devem ser consideradas as seguintes características: presença ou ausência de estruturas como corpo de “Stieda”, corpos residuais do oocisto e esporocisto, presença ou ausência de capuz micropilar na região polar do oocisto, medida do diâmetro maior e menor, além da razão entre essas (LEVINE, 1961).

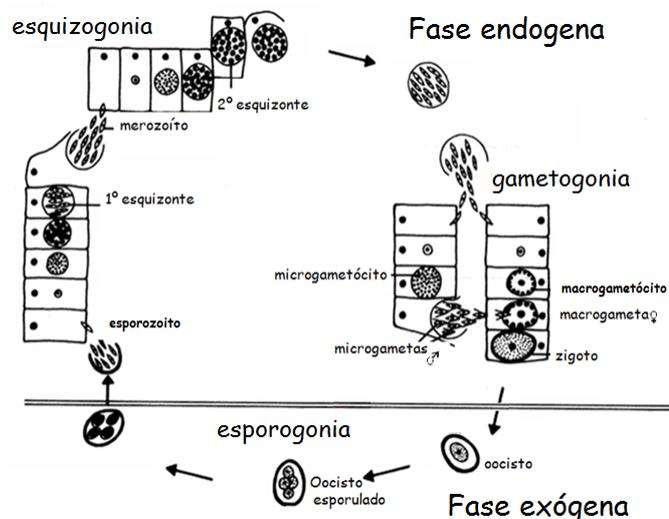
2.2 CICLO BIOLÓGICO

Todas as espécies de *Eimeria* possuem ciclo de vida monoxeno (Figura 2). As formas evolutivas do parasita são encontradas em um único tipo de hospedeiro e as formas vegetativas, no ambiente (VIEIRA, 2002). Os parasitas do gênero *Eimeria* apresentam o ciclo em duas fases: endógena e exógena.

Na fase exógena, ocorre a esporulação dos oocistos (DENIZ, 2009). Os oocistos são eliminados junto com as fezes para o ambiente, quando possuem apenas uma célula, o esporonte. Em presença de oxigênio e temperatura adequada, os esporontes evoluem para o estágio infeccioso, por meio do processo chamado de esporogonia ou esporulação, o qual dura dois a sete dias, a depender da espécie de *Eimeria* (CHARTIER; PARAUD, 2012). Do esporonte vão originar quatro esporoblastos. Cada esporoblasto resulta em um esporocisto, esse, por sua vez, a dois esporozoítos. Assim, cada oocisto, por meio do processo de esporogonia, resulta oito esporozoítos, o que é uma característica comum do gênero *Eimeria* (LEVINE, 1963).

A infecção dos animais ocorre com a ingestão dos oocistos esporulados (VIEIRA, 2002), dando início à fase endógena. No aparelho digestivo do hospedeiro a parede do oocisto se rompe por ação das enzimas digestivas, liberando os esporozoítos no lúmen intestinal (DENIZ, 2009).

Figura 2. Ciclo biológico de *Eimeria* sp.



Fonte: Urquharth et al. (1986)

O esporozoítio, ao penetrar a célula da mucosa intestinal, multiplica-se de forma assexuada, por um processo chamado de esquizogonia, originando os esquizontes. O esporozoítio infectante, inicialmente, torna-se a primeira geração esquizonte, originando centenas de merozoítos de primeira geração, levando ao rompimento da célula intestinal do hospedeiro em um período de 2,5 a 3 dias, após a infecção. Após ruptura da célula intestinal do hospedeiro, os merozoítos de primeira geração invadem novas células intestinais e irão formar a segunda geração de esquizonte, estes por sua vez irão originar outras centenas de merozoítos de segunda geração. A maioria dos merozoítos de segunda geração abandona a fase de esquizogonia e invadem nova célula intestinal e iniciam a fase sexual ou gametogonia (LEVINE, 1963).

Os merozoítos mudam para trofozoítos e diferenciam-se em macrogametócitos ou microgametócitos, dando início à fase sexuada. Cada macrogametócito dá origem a um macrogameta e cada microgametócito dá origem a vários microgametas flagelados. A fertilização do macrogameta pelo microgameta forma o zigoto, que, ao formar sua parede, origina o oocisto. O oocisto, ainda em sua forma endógena, exerce pressão sobre a célula intestinal do hospedeiro, que, ao ser rompida, libera o oocisto no lúmen intestinal, sendo excretado junto com as fezes para o ambiente, possibilitando a infecção de outro hospedeiro (DENIZ, 2009).

2.3 EPIDEMIOLOGIA DE EIMERIOSE EM PEQUENOS RUMINANTES

Fatores epidemiológicos como idade, imunidade, manejo e clima contribuem para o desenvolvimento da infecção no hospedeiro. Caprinos de qualquer idade podem se infectar, porém a coccidiose é uma doença essencialmente de animais jovens (LIMA, 2004; AHID et al., 2009; FONSECA et al., 2012), podendo apresentar oocistos nas fezes a partir de duas semanas de vida e atingindo níveis elevados aos 45 dias de idade (LIMA, 2004).

Animais adultos geralmente apresentam uma menor eliminação de oocistos nas fezes do que os animais jovens, devido ao desenvolvimento da imunidade destes contra as espécies ao qual se infectaram. Porém em situações de alta densidade populacional, doses maciças de oocistos, estresse e queda na imunidade, estes animais tornam-se fonte de infecção, principalmente para os animais jovens, uma vez que estes apresentam imunidade deficiente

contra as primeiras infecções por espécies de coccídeos (BARBOSA et al., 2003; FONSECA et al., 2012).

Quando adultos desenvolvem imunidade contra as espécies que se infectaram quando jovens, essa imunidade é considerada espécie-específica. Algumas espécies de *Eimeria* de caprinos como *E. alijevi*, *E. arloingi* e *E. ninakohlykimovae* induzem imunidade duradora e completa enquanto outras como a *E. christenseni* parecem não induzir rapidamente uma resistência no hospedeiro (LIMA, 2004).

O sistema de produção é um fator que influencia diretamente na infecção por coccidioses. Em sistemas de criação intensivos a transmissão da doença ocorre com maior facilidade devido a maior densidade populacional, aumentando a quantidade de oocistos no ambiente. Porém, a infecção tem sido observada nos mais diferentes sistemas de criação, incluindo o sistema extensivo (AHID et al., 2009; TEMBUE et al., 2009).

Em criações extensivas os sintomas clínicos são poucos observados, predominando os quadros sub-clínicos, impedindo o tratamento adequado dos animais que continuam disseminando oocistos no ambiente (BARBOSA et al., 2003; TEMBUE et al., 2009). O clima e estação do ano apresentam pouca influência sobre a frequência da coccidiose, os animais podem eliminar oocistos durante todo o ano (LIMA, 2004; FONSECA et al., 2012).

Porém, esses fatores climáticos favorecem a viabilidade dos oocistos no ambiente, climas úmidos e frios são mais adequados para sua sobrevivência, enquanto os secos e quentes destroem os oocistos de *Eimeria* (LIMA, 2004). Os oocistos são destruídos pela dissecação, luz solar direta, calor ou frio intenso (BARBOSA et al., 2003).

2.4 FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DE EIMERIA

O primeiro levantamento de espécies de *Eimeria* spp. em caprinos no Brasil foi feito por Torres em 1945, em Pernambuco, sendo observado infecção mista causada por diferentes espécies do coccídeo. Outros estudos nesses hospedeiros criados no Nordeste do país foram realizados por Martins Filho e Menezes (2001) na Paraíba, Barbosa et al. (2003), Ahid et al. (2009) e Fonseca et al. (2012) no Rio do Grande do Norte e Cavalcante et al. (2012) no Ceará.

Com base nas características morfológicas dos oocistos esporulados Martins Filho e Menezes (2001) identificaram nove espécies de *Eimeria* parasitando caprinos na Paraíba, as

frequências foram *Eimeria alijevi* (16,52%), *E. apsheronica* (1,80%), *E. arloingi* (20,85%), *E. caprina* (17,83%), *E. caprovina* (3,08%), *E. christenseni* (5,50%), *E. hirci* (5,09%), *E. jolchijevi* (2,45%) e *E. ninakohlyakimovae* (27,33%).

Em estudos conduzidos no Rio Grande do Norte, Barbosa et al. (2003), verificou que 92,48% dos animais apresentaram oocistos de *Eimeria* spp. nas fezes, sendo os caprinos jovens mais acometidos (95,43%) do que os adultos (90,00%). Foram identificadas nove espécies do gênero *Eimeria*, *Eimeria arloingi*, *E. alijevi*, *E. hirci*, *E. jolchijevi*, *E. caprina*, *E. christenseni*, *E. caprovina*, *E. ninakohlyakimovae* e *E. apsheronica*.

Ahid et al. (2009) no mesmo estado encontrou as mesmas nove espécies anteriores parasitando caprinos jovens e adultos, com maior frequência para *Eimeria ninakohlyakimovae* (25,72%) seguida de *E. arloingi* (21,96%). As mesmas espécies foram observadas por Fonseca et al. (2012) ainda no Rio Grande do Norte, sendo a espécie *Eimeria ninakohlyakimovae* (28,42%) a mais frequente em animais jovens e a *E. apsheronica* (26,66%) mais frequente em animais adultos.

No Ceará Cavalcante et al. (2012), encontrou oito das treze espécies que parasitam caprinos presentes em animais jovens e adultos, as espécies foram *Eimeria alijevi* (26,7%), *E. arloingi* (20,6%), *E. hirci* (18%), *E. ninakohlyakimovae* (16,2%), *E. jolchijevi* (8,7%), *E. christenseni* (6%), *E. caprovina* (2,8%) e *E. caprina* (1%).

2.5 CONTROLE DE EIMERIOSE

O controle da Eimeriose deve ser realizado através de práticas adequadas de manejo, medidas sanitárias, tratamento dos animais doentes e pela administração de quimioterápicos (LIMA, 2004; VEIRA et al., 2004), com o objetivo de impedir ou reduzir a infecção por oocistos de *Eimeria* (VIEIRA et al., 2004).

O tratamento é feito com drogas específicas que geralmente agem na forma precoce de multiplicação dos parasitos, portanto deve ser utilizado na fase inicial da doença. Quando o animal passa a apresentar as manifestações clínicas o tratamento do animal é relativo, pois já houve a destruição de tecidos e as drogas utilizadas não são capazes de regenerá-los (LIMA, 2004; VIEIRA, 2004).

O tratamento preventivo em animais jovens é mais eficaz do que o tratamento curativo, esse tratamento consiste em incorporar o coccidiostático na água, leite ou na ração e deve ser administrado logo após a exposição dos animais aos oocistos esporulados (VIEIRA, 2005), sendo capaz de controlar a doença evitando novas contaminações (LIMA, 2004).

Uma grande variedade de drogas tem sido recomendada para o tratamento da coccidiose, as mais utilizadas são os antibióticos ionóforos, como a monensina, a salinomicina e a lasalocida (VIEIRA, 2005). Em estudos sobre a utilização da salinomicina para o controle de eimeriose em caprinos observou-se que em doses de 1 a 2mg/kg da droga os animais apresentaram bons resultados em termos de ganho de peso e redução dos níveis de infecção parasitária (VIEIRA et al., 2004)

O controle também pode ser realizado através de práticas sanitárias que visem impedir ou diminuir a ingestão de oocistos esporulados mantendo as instalações sempre limpas e secas, separando os animais por idade e evitar grandes concentrações em pequenas áreas por longos períodos (LIMA, 2004).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHID, S.M.M.; MEDEIROS, V.M.C.; BEZERRA, A.C.D.S. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (*Apicomplexa: Eimeriidae*) em pequenos ruminantes na Mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande Do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.3, p.984-989, jul./set. 2009.
- AMARANTE, A.F.T.; BRICARELLO, P.A.; ROCHA, R.A. et al. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections, **Veterinary Parasitology**, v.120, n.2, p.91-106, 2004.
- AMARANTE, A.F.T. Controle de verminose ovina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, DF, v.11, n.34, p.19-30, 2005.
- ASSIS, R.C.L.; ARAÚJO, J.V.; GANDRA, J.R. et al. Avaliação de fungos predadores de nematóides do gênero *Monacrosporium* sobre larvas infectantes de *Haemonchus contortus* de caprinos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.12, n.1/3, p.42-45, 2005.
- ATAÍDE, H.S.; CANSI, E.R. Ocorrência das doenças parasitárias em ovinos e caprinos no Distrito Federal, Brasil, durante 2003 a 2009. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.80, n.3, p.342-345, 2013.
- BARBOSA, P.B.B.M; VIEIRA, L.S.; LEITE, A.I. 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.
- BASSETTO, C.C.; SILVA, B.F.; FERNANDES, S. et al. Contaminação da pastagem com larvas infectantes de nematóides gastrintestinais após o pastejo de ovelhas resistentes ou suscetíveis à verminose. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.18, n.4, p.63-68, 2009.
- BASSI, P.B; BITTAR, J.F.F; SILVA, C.C. et al. Prevalência de parasitos gastrintestinais e de toxoplasmose em ovinos da região de Uberaba, MG. **Bioscience Journal**, v.29, n.2, p.434-438, Mar/Abr. 2013.
- BATISTA, J.F.; CAMPELO, J.E.G.; MORAIS, M.F. et al. Endoparasitismo gastrintestinal em cabras da raça Anglonubiana. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.2, p.318-326, 2014.

- BERTO, B.P.; McINTOSH, D.; LOPES, C.W.G. Studies on coccidian oocysts (Apicomplexa: Eucoccidiorida). **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v.23, n.1, p.1-15, Jan-Mar, 2014.
- BEVERIDGE, I.; PULMAN, A.L.; MARTIN, R.R. et al. Effects of temperature and relative humidity on development and survival of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis*, *T. rugatus* and *T. vitrinus*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.33, p.143-153, 1989.
- BORBA, M.F.S.; MORNES, J.C.F.; SILVEIRA, V.C.P. Aspectos Relativos a produção de carne ovina. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINO-CULTURA, 6., Maringá. **Anais**. Maringá: CRMVZ, 1993. p.15-26, 1993.
- BRITO D.R.B; SANTOS A.C.G; TEIXEIRA, W.C. et al. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.3, p.967-974, jul./set. 2009.
- CALLINAN, A.P.L.; WESTCOTT, J.M. Vertical distribution of trichostrongylid larvae on herbage and soil. **International Journal Parasitology**, Oxford, v.16, p.241-244, 1986.
- CARDOSO, C.P.; CARDOZO, L.L.; SILVA, B.F. et al. Gastrointestinal parasites in goats from Monte Castelo, Santa Catarina, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.21, n.2, p.148-159, abr-jun. 2012.
- CAVALVANTE, A.C.R.; VIEIRA, L.S.; CHAGAS, A.C.S. et al. **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 2009.
- CAVALCANTE, A.C.R.; TEIXEIRA, M.; MONTEIRO, J.P. et al. *Eimeria* species in dairy goats in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.183, n.3-4, p.356-358, 2012.
- CEZAR, A.S.; CATTO, J.B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2083-2091, 2008.
- CHARTIER, C.; PARAUD, C. Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep and goats, a review. **Small Ruminants Research**, v.103, n.1, p.84-92, 2012.
- COELHO, W.M.D.; AMARANTE, A.F.T.; BRESCIANI, K.D.S. Occurrence of gastrointestinal parasites in goat kids. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.21, n.1, p.65-67, jan-mar. 2012.

- COLES, G.C. Cattle nematodes resistant to anthelmintics: why so few cases? **Veterinary Research**, v.33, p.481-489, 2002.
- CORDERO DEL CAMPILHO, M.; ROJO VAZQUEZ, F.A. **Parasitologia Veterinaria**. McGrawHill-Interamericana, 2002.
- COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L.S. **Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos do estado do Ceará**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1984. 6 p. (EMBRAPA.CNPC. Comunicado Técnico, 13).
- COSTA, V.M.M.; SIMÕES, S.V.D.; REIT-CORREA, F. Controle de parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, n.1, p.65-71, 2011.
- COUTINHO, R.M.A.; BENVENUTI, C.L.; ANDRADE JÚNIOR, A.L.F. et al. Phenotypic markers to characterize F2 crossbreed goats infected by gastrointestinal nematodes. **Small Ruminant Research**, v.123, p.173-178, 2015.
- DENIZ, A. Coccidiose Ovina: Revisão Bibliográfica. **Albéitar**, v.3, p.4-11, 2009.
- FONSECA, Z.A.A.S; AVELINO, D.B.; BEZERRA, A.C.A. et al. Espécies de *Eimeria* sp. em matrizes caprinas leiteiras no município de Afonso Bezerra-RN. **Acta Veterinária Brasília**, v.6, n.2, p.131-135, 2012.
- FREITAS, M.G. **Helmintologia Veterinária**. Belo Horizonte: Precisa editora gráfica LTDA, 1982. 396 p.
- HAMMERSCHMIDT, J.; BIER, D.; FORTES, F.S. et al. Avaliação do sistema integrado de controle parasitário em uma criação semi-intensiva de caprinos da região de Santa Catarina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.4, p.927-934, 2012.
- HASSUM, I.C.; MENEZES, R. de C.A.A. de. 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.
- LEVINE, N.D. Protozoan parasites of domestic animals and man. Burgess Pub. Co., Minneapolis, 1961, 412 p.

- LEVINE, N.D. Coccidiosis. **Annual Review of Microbiology**, v. 17, p.179-198, 1963.
- LEVINE, N.D. **Nematode parasites of animals and man**. Minneapolis: Burgess, 1968. 600p.
- LEVINE, N.D.; CORLISS, J.O; COX, F. et al. Newly revised classification of the protozoa. **Journal of Protozoology**, v.27, p.37-58, 1980.
- LEVINE, N.D. **Veterinary protozoology**. Ames: Iowa State Univ. Press, 1985. 414 p.
- LIMA, J.D. **The coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of the domestic goat, *Capra hircus***. University of Illinois, Urbana, Illinois, 1979. 110p. (PhD Thesis).
- LIMA J.D. Coccidiose dos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 13, suplemento, 2004.
- MARTINS FILHO.; MENEZES R.C.A.A. Parasitas gastrintestinais em caprinos (*Capra hircus*) de uma criação extensiva na microregião de Curimataú, Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.10, n.1, p.41-44, fev. 2001.
- MEJÍA, M.E.; IGARTÚA, B.M.F.; SCHMIDT, E. et al. Multispecies and multiple anthelmintic resistance on cattle nematodes in a farm in Argentina: the beginning of high resistance? **Veterinary Research**, v.34, p.461-467, 2003.
- MOLENTO, M.B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, p.82-85, 2004.
- MOLENTO, M.B.; VERÍSSIMO, C.J.; AMARANTE, A.T. et al. Alternativas para o controle de nematóides gastrintestinais de pequenos ruminantes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.80, n.2, p.253-263, 2013.
- NARI, A.; EDDI, C. Resistance to ecto and endo-parasites. A challenge for the XXI century? In: INTERNATIONAL SEMINAR IN ANIMAL PARASITOLOGY, 5., 2003, Merida, México. **Anais**. Merida: Food and Drug Organization/FAO, v.1. p.53-60, 2003.
- SILVA, W.W.; BEVILAQUA, C.M.L.; RODRIGUES, M.L.A. Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos traçadores no Semi-árido Paraibano-Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.2, p.71-75, 2003.

- SILVA, H.M. Nematodioses gastrintestinais de caprinos: uma revisão. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.13, n.2, p.199-208, 2014.
- SILVA, E.R.R.; SILVA, F.F.; SANTOS, N.V.M. et al. Relação entre a infecção por helmintos gastrintestinais e coccídios nos valores de hematócrito e ganho de peso de caprinos (*Capra hircus*) da raça Anglo Nubiana em fase de crescimento. **Revista Biotemas**, v.25, n.4, dez. 2012.
- TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. Parasites of sheep and goats. **Veterinary Parasitology**. Third edition, p.152-165, 2007.
- TEMBUE, A.M.S.M.; RAMOS, R.A.N.; LIMA, M.M. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em pequenos ruminantes, provenientes do município de Ibimirim, Estado de Pernambuco. **Veterinária Notícias**, v.15, n.2, jul-dez. 2009.
- RADAVELLI, W.M.; PAZINATO, R.; KLAUCK, V. et al. Occurrence of gastrointestinal parasites in goats from the Western Santa Catarina, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v.23, n.1, p.101-104, 2014.
- RAMOS, C.I.; BELLATO, V.; SOUZA, A.P.; AVILA, V.S. et al. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1889-1895, 2004.
- REITH-CORREA, B.; SIMÕES, S.V.D.; REITH-CORREA, F. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido nordestino: controle integrado das parasitoses gastrintestinais visando controlar a resistência anti-helmíntica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.7, p.901-908, 2013.
- ROMERO, T. **Em busca de novos princípios ativos**. Boletim da Agência FAPESP. 2007. 62p.
- SANTOS, C.P. Fungos Nematófagos. In: **Alternativas de controle da Verminose em pequenos ruminantes**. Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2008. 127p.
- THRUSFIELD, M. Epidemiologia veterinária. 2.ed. São Paulo: Roca, 2004. 556p.

- TORRES-ACOSTA, J.F.J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**. v.77, p.159-173, 2008.
- URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L. et al. *Parasitologia veterinária*. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 277 p. 1986.
- URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L. **Parasitologia veterinária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 273p.
- VERÍSSIMO, C.J. Homeopatia e controle da verminose. In: VERÍSSIMO, C.J. (Ed.) **Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p. 65-71, 2008.
- VIEIRA L.S. **Eimeria ninakohlyakimovae Yakimoff&Rastegaieff, 1930 Emend. Levine, 1961: Biologia, ultraestrutura e aspectos clínicos da infecção em caprinos experimentalmente infectados**. UFMG, Belo Horizonte-MG, 1996. 135p. Tese de Doutorado.
- VIEIRA, L.S., **Eimeriose de pequenos ruminantes: panorama da pesquisa no nordeste do Brasil**. Documentos 38. Embrapa Caprinos e Ovinos: Sobral, 23 p., 2002.
- VIEIRA L.S. BARROS, N.N.; CAVALCANTES, A.C.R. et al. A salinomicina para o controle de eimeriose de caprinos leiteiros nas fases de cria e recria. **Ciência Rural**, v.34, n.3, p.873-878, mai./jun. 2004.
- VIEIRA L.S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa caprinos, 2005. 32p. Documento, 58
- VIEIRA, L.S. Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.2, n.2, p.49-56, 2008.

CAPÍTULO 2

PARASITOS GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS NO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ-CEARÁ

RESUMO

OLIVEIRA, Dalilian Antoniete dos Santos, Mestranda. Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, Fevereiro 2016. Parasitos gastrintestinais de caprinos no município de Quixadá- Ceará. Orientador: Luiz da Silva Vieira. Co-Orientadora: Roberta Lomonte Lemos de Brito.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a ocorrência dos principais parasitos gastrintestinais presentes em caprinos jovens e adultos do município de Quixadá-Ceará, durante a época seca e chuvosa. Foram utilizados 654 animais, sendo 334 animais no período seco, dos quais eram 149 matrizes e 185 crias e 320 animais no período chuvoso, sendo 106 matrizes e 214 crias, independente de padrão racial e sistema de criação. As coletas foram realizadas nos meses de Novembro e Dezembro de 2012 e Maio de 2013 no município de Quixadá-Ceará e encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia da Embrapa Caprinos e Ovinos na cidade de Sobral-Ceará. Foram coletadas fezes para contagem do número de ovos por gramas de fezes (OPG), contagem de Oocistos por gramas de fezes (OOPG) e coprocultura. As matrizes apresentaram maiores médias de ovos do tipo *Strongyloidea* (372,03) e *Strongyloides* (8,45) no período seco e no período chuvoso apresentaram maiores médias apenas para *Strongyloidea* (502,85). O inverso aconteceu com o OOPG, onde as crias apresentaram maiores médias no período seco (9387,41) e no chuvoso (9630,37). O gênero de nematódeo mais frequente na coprocultura foi o *Trichostrongylus* sp. (63,67%) no período seco e o *Haemonchus* sp. no chuvoso (66,67%). Nos rebanhos estudados foi evidenciado a presença de ovos de nematódeos gastrointestinais e oocistos de *Eimeria* spp. independente da categoria animal.

Palavras-chave: nematóides gastrintestinais, ocorrência, OPG, OOPG,

GASTROINTESTINAL PARASITES IN GOATS FROM QUIXADÁ-CEARÁ

ABSTRACT

OLIVEIRA, Dalilian Antoniete dos Santos, Mestranda. Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, February 2016. Gastrointestinal parasites in goats from Quixadá-Ceará. Adviser: Luiz da Silva Vieira. Co-Adviser: Roberta Lomonte Lemos de Brito.

The objective of this study was to evaluate the occurrence of main gastrointestinal parasites present in young goats and adults in the city of Quixadá, Ceará, during the dry season and rainy season. Six hundred fifty-four animals were used, with 334 animals during the dry season, which were 149 mothers and 185 offspring and 320 animals during the rainy season, with 106 mothers and 214 offspring, independent of breed standard and creation system. Samples were collected in the months of November and December 2012 and May 2013 in the city of Quixadá, Ceará and sent to the Parasitology Laboratory of Embrapa Goats and Sheep at Sobral, Ceará, feces were collected for counting the number of eggs per gram of feces (EPG), counting oocysts per gram of feces (OOPG) and coproculture. Matrices showed higher means egg type Strongyloidea (372.03) and *Strongyloides* (8.45) in the dry season and the rainy season had higher mean only to Strongyloidea (502.85). The inverse happened to OOPG, where the offspring showed higher means in the dry season (9387.41) and rainy (9630.37). The genus most frequent of nematode in coprocultures was *Trichostrongylus sp.* (63.67%) in the dry season and *Haemonchus sp.* the rainy (66.67%). In herds studied it evidenced the presence of gastrointestinal nematodes eggs and oocysts of *Eimeria spp.* independent of animal category.

Key-words: gastrointestinal nematodes, occurrence, OPG, OOPG

INTRODUÇÃO

No Brasil, a caprinocultura vem sendo explorada em quase todas as regiões (VIEIRA, 2006). Os Estados da Bahia, Piauí, Pernambuco e Ceará são os que possuem maior efetivo de rebanho, demonstrando como essa atividade pode atuar como forma de subsídio para a população da região semiárida. O Estado do Ceará possui um efetivo caprino de 1.024.255 cabeças, representando 13% do rebanho nordestino (IBGE, 2015).

Nessa região há o predomínio de sistemas de produção extensivos (CAVALCANTE et al., 2005) com falhas nos manejos reprodutivos, nutricional e sanitários. As parasitoses gastrintestinais são os principais obstáculos enfrentados nesse tipo de criação, contribuindo para o aumento da mortalidade e consequente queda na produção animal (MACIEL et al., 2006). Estas por sua vez podem ser causadas por helmintos e coccídios, que na maioria das vezes podem estar associados (BRITO et al., 2009; COELHO et al., 2012).

Os principais nematódeos gastrintestinais encontrados na região Nordeste são *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Oesophagostomum* spp., *Trichuris* spp., *Cooperia* spp., *Strongyloides* spp., *Skirjabinema* spp. e *Bunostomum* spp. (SILVA et al., 2003). Dentre estes *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides* e *Oesophagostomum* são os gêneros que apresentam maior ocorrência e intensidade de infecção (VIEIRA, 2005; COSTA, 2009).

A coccidiose é uma doença infecciosa causada por protozoários do gênero *Eimeria*, comum em diferentes espécies de animais domésticos (MACIEL et al., 2006). Essa enfermidade é caracterizada por alterações intestinais, diminuição do apetite, perda de peso, podendo levar o animal à morte (VIEIRA, 2000). Dentre as fases fisiológicas, as crias são mais susceptíveis que os adultos. Estas por sua vez só apresentam sinais clínicos em situações de estresse (LIMA, 2004), podendo atuar como fonte de infecção para os jovens (BOMFIM; LOPES, 1994). Em caprinos, a infecção é mais frequente em animais de um a três meses de idade, principalmente quando criados em sistema semi-intensivo e intensivo (VIEIRA et al., 2004).

Devido aos problemas na produção animal, ocasionados pelos coccídios e nematódeos gastrintestinais, é importante o conhecimento dos gêneros e das espécies desses parasitos que acometem os caprinos por região, pois possibilita a elaboração e a adoção de estratégias para controle mais eficazes. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar a ocorrência dos principais parasitos gastrintestinais presentes em caprinos jovens e adultos do município de Quixadá-Ceará, durante a época seca e chuvosa.

MATERIAL E MÉTODOS

1. LOCAL DO ESTUDO

O projeto foi submetido ao comitê de ética em experimentação animal e teve aprovação no CEUA da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista-“Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, SP, com o Protocolo nº 014465/12. Após aprovação foi realizada coletas de fezes em matrizes e crias caprinas de propriedades rurais de Quixadá, que é um dos municípios do Ceará que participam do Programa Leite Fome Zero do Estado do Ceará.

“O Programa Leite Fome Zero tem como objetivo o apoio ao desenvolvimento das ações de continuidade do Programa de Incentivo à Produção e ao Consumo de Leite do Governo Federal nos Estados, visando o fortalecimento da cadeia produtiva por meio da geração de renda e da garantia de preço do produto, diminuindo a vulnerabilidade social com o combate à fome e à desnutrição com prioridade a crianças de 02 (dois) a 07 (sete) anos de idade, gestantes, nutrízes, idosos e outros que estejam em estado de insegurança alimentar e nutricional através da distribuição gratuita do leite, conforme Resolução nº37, de 09 de novembro de 2009, do grupo gestor do Programa de Aquisição de Alimentos” (DOECE, 2011).

O município de Quixadá tem uma população de 80.605 habitantes numa área de 2.020 Km² e rebanho caprino de 9.800 animais distribuídos em 469 propriedades, o que representa 0,95% do rebanho cearense (IBGE, 2015). Está localizada na região semiárida dos sertões cearenses, a 04° 58' 15" de latitude Sul e 39° 00' 54" de longitude Oeste, altitude de 189 m e fica a uma distância de 167 Km da capital Fortaleza.

A pluviosidade média no município é de 838,1 mm/ano, com temperatura elevada ao longo do ano, tendo média de 26,7 °C e umidade relativa do ar de 70%. Segundo a classificação de Köppen possui clima Aw de Savana (MILLER, 1971), que é caracterizado por uma época chuvosa (inverno) de janeiro a junho e uma época seca (verão) de julho a dezembro.

Para obtenção do número amostral, foi adotada uma distribuição normal, com 5,00% de significância, considerando-se o grau de confiança de 95,00% ($Z = 1,96$) e prevalência

esperada de 50,00%, conseguindo-se assim o valor máximo da amostra. Primeiro foi estimado o número de indivíduos sem levar em consideração o tamanho da população, empregando-se a fórmula:

$$n' = \frac{p \cdot q \cdot Z^2}{d^2}$$

Em que:

n' = número de indivíduos da amostra sem levar em consideração o tamanho da população

p = prevalência esperada de 50,00%

$q = (1 - p)$

Z = valor que corresponde ao grau de confiança de 95,00% ($Z = 1,96$)

d = erro admitido de 5,00%

Depois a população foi corrigida levando em consideração o tamanho da população, por meio da fórmula:

$$n = \frac{N \cdot n'}{N + n'}$$

Em que:

n = número de indivíduos da amostra levando em consideração o tamanho da população

n' = número de indivíduos da amostra sem levar em consideração o tamanho da população

N = tamanho da população de caprinos em Quixadá-CE, de 9.800 animais

Desta forma, para ser significativo, foi necessário uma estimativa de 370 caprinos, porém como será comparada a época seca com a chuvosa foi realizadas coletas de fezes em 370 caprinos na época seca e 370 na chuvosa, com um total de 740 animais coletados nas mesmas propriedades nas duas épocas do ano.

Para o cálculo do número de propriedades, foram realizadas duas etapas: a primeira onde foi dividido o tamanho da população pelo número de estabelecimentos rurais de Quixadá-CE (9.800 animais /469 criadouros), conforme informações do site do IBGE em 2013, para obtenção do número aproximado de animais por propriedade.

Sendo 21 o número de animais por propriedades aproximadamente. A segunda etapa foi dividir 370 (número de caprinos necessários) por 21 (número de animais por propriedade),

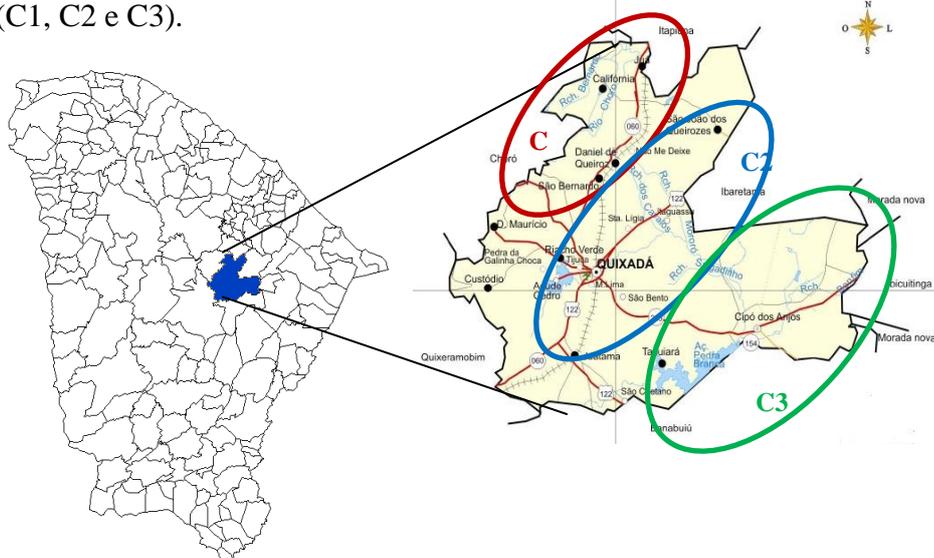
para ser obtida a quantidade de propriedades necessárias para a realização do estudo. Desta forma, o total de 18 fazendas foi o necessário para a realização da pesquisa.

A escolha dos produtores rurais do município de Quixadá, Ceará, foi realizada por meio de parceria com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE) unidade de Quixadá, a qual forneceu informações sobre a localização e o contato dos proprietários que foram selecionados por sorteio aleatório. Durante a primeira visita foram obtidos os pontos de localização geográfica (latitude e longitude) das propriedades com auxílio de GPS e-Trex modelo Vista (Garmin[®], Kansas, Estados Unidos).

2. PERÍODO DE COLETA

As coletas foram realizadas no período de 12 de Novembro a 12 de Dezembro de 2012, que corresponde ao período seco na região e no mês de Maio de 2013 que corresponde o período chuvoso. O município foi dividido em três circuitos, distribuídos em sete distritos, totalizando 18 propriedades. As coletas foram realizadas nas mesmas propriedades durante os dois períodos de estudo. No circuito um (C1) foram feitas coletas em caprinos dos estabelecimentos rurais nos distritos de Califórnia e Daniel de Queiroz. No circuito dois (C2), em São João dos Queirozes, Riacho Verde e Sede e no circuito três (C3) nos estabelecimentos localizados em Cipó dos Anjos e Tapuiará (Figura 1). Para confecção dos mapas, utilizou-se o programa MapInfo Professional versão 7.5.

Figura 1 - Localização de Quixadá no estado do Ceará e a divisão do município em três circuitos (C1, C2 e C3).



Fonte: Viana et al. (2009); MapInfo versão 7.5.

3. COLETA DE FEZES

Foram realizadas coletas de fezes diretamente da ampola retal de matrizes e cabritos (de três dias de vida a doze meses de idade) de 18 propriedades rurais de Quixadá, CE, distribuídas em diferentes distritos do município, sendo coletados 334 animais no período seco, dos quais eram 149 matrizes e 185 crias e 320 animais no período chuvoso, sendo 106 matrizes e 214 crias, independente de padrão racial e sistema de criação, totalizando 654 animais durante todo o estudo.

As fezes coletadas foram armazenadas em sacos plásticos totalmente fechados, identificados individualmente e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclado e enviadas ao Laboratório de Parasitologia da Embrapa Caprinos e Ovinos na cidade de Sobral, CE.

4. TÉCNICA DE CONTAGEM DE OVOS POR GRAMA DE FEZES (OPG)

A contagem de OPG foi realizada para mensuração da quantidade de ovos de nematódeos gastrintestinais utilizando-se a técnica de MacMaster (GORDON; WHITLOCK, 1939; modificada por UENO; GONÇALVES, 1998).

5. COPROCULTURA E IDENTIFICAÇÃO DE LARVAS

A cultura de larvas foi realizada de acordo com o método de Roberts;O'Sullivan (1950) e a classificação do gênero dos parasitos foi realizada por meio da identificação das larvas em seu estágio infectante (L3), adotando-se como base as características morfológicas descritas por Keith (1953).

6. CONTAGEM DE OOCISTOS POR GRAMAS DE FEZES (OOPG)

A contagem de OOPG foi realizada para confirmação da presença dos oocistos nas fezes, adotando-se a técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939) modificada por Ueno e Gonçalves (1998) com auxílio de câmara de McMaster[®] e posterior leitura em microscópio óptico com objetiva de 10 e ocular de 10, ou seja, aumento de 100x.

7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística utilizou-se o software estatístico SAS 9.2 (2009). Aplicou-se aos dados a transformação logarítmica de base 10, a fim de serem atendidos os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias. Foi realizada a Análise de Variância (ANOVA), com intuito de testar as hipóteses de igualdade de médias dos grupos (amostras), além do teste de Tukey para a comparação dos pares de médias, considerando o nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de animais avaliados por circuito durante o estudo foi de: 32,3% para C1; 32,7% para C2 e 35% para C3. A estação climática influenciou estatisticamente nas médias de OPG e OOPG, já que no período chuvoso foram maiores ($P < 0,05$) do que as do período seco. Durante os dois períodos as matrizes tiveram maiores contagens de ovo do tipo *Strongyloidea* e do tipo *Strongyloides*, se comparado com as crias. O inverso ocorreu com o OOPG (Tabela 1). Vale salientar que no período seco o índice pluviométrico foi zero milímetro (0mm), enquanto que no período chuvoso a média mensal do período das coletas foi de 118,0mm (FUNCEME, 2015).

Tabela 1 – Número médio de Ovos por Gramas de Fezes (OPG) e de Oocistos por Gramas de Fezes (OOPG) em matrizes e crias caprinas durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá-CE.

Variáveis	Período seco		Período chuvoso	
	Crias	Matrizes	Crias	Matrizes
Strongyloidea	15,38 ^B	372,03 ^A	362,83 ^A	502,85 ^A
<i>Strongyloides</i>	1,38 ^A	8,45 ^A	56,54 ^A	54,28 ^A
Oocistos de Eimeria	9387,41 ^A	948,25 ^B	9630,37 ^A	2656,19 ^A

*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%.

Um dos fatores importantes para a manutenção das larvas de nematódeos no ambiente e consequente aparecimento da infecção é a precipitação pluviométrica (CEZAR et al., 2008). A falta de chuva na região durante o período seco influenciou nas baixas médias encontradas para ovos do tipo *Strongyloidea* e *Strongyloides*, tendo um aumento nas médias durante o período chuvoso quando a precipitação observada foi maior. Porém, uma precipitação escassa não restringe o desenvolvimento das larvas, pois essas podem se desenvolver no bolo fecal presente na pastagem durante o período seco (SILVA, 2014).

Quando foram observados os resultados das crias por circuitos, notou-se que as médias de OPG foram mais altas na estação chuvosa que na seca ($P < 0,05$) nos três circuitos estudados, para os ovos de *Strongyloidea*. Não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) para ovos de *Strongyloides* e Oocistos de *Eimeria* (Tabela 2). Além das condições ambientais, a baixa infecção por nematódeos gastrintestinais observada nos cabritos durante o período seco, pode estar relacionada ao fato de terem poucos dias de vida, estarem em fase de amamentação e ainda não ter acesso ao pasto, uma vez que a maioria dos cabritos durante o período seco tinham idade entre 0 a 180 dias. Quando foram comparados os circuitos dentro

do mesmo período não foi observado diferença significativa ($P>0,05$) entre os circuitos em nenhum dos períodos estudados.

Os maiores valores de OOPG foram observados em crias com faixa etária entre 0 e 180 dias, essa maior susceptibilidade dos animais jovens está relacionado aos aspectos imunológicos, uma vez que os animais só adquirem imunidade contra as espécies de *Eimeria* após a primeira infecção (SILVA et al., 2011).

Tabela 2- Número médio de OPG e OOPG de crias caprinas durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá- CE.

Circuitos	Strongyloidea		<i>Strongyloides</i>		Oocistos de <i>Eimeria</i>	
	Período seco	Período chuvoso	Período seco	Período chuvoso	Período seco	Período chuvoso
Circuito 1	34,28 ^{Ba}	266,97 ^{Aa}	0,00 ^{Aa}	88,52 ^{Aa}	8650,27 ^{Aa}	3947,14 ^{Aa}
Circuito 2	1,28 ^{Ba}	365,22 ^{Aa}	2,56 ^{Aa}	11,98 ^{Aa}	4650,30 ^{Aa}	10997,67 ^{Aa}
Circuito 3	1,38 ^{Ba}	353,42 ^{Aa}	0,00 ^{Aa}	49,18 ^{Aa}	8194,94 ^{Aa}	8710,62 ^{Aa}

*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%.

*Letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%.

Quando as matrizes foram observadas por circuitos, notou-se que a estação climática não influenciou estatisticamente nos resultados de OPG e OOPG ($P>0,05$), apenas quando os circuitos foram comparados dentro do mesmo período, quando o circuito 3 diferiu estatisticamente ($P<0,05$) do circuito 1 e circuito 2 para ovos de *Strongyloides* no período seco (Tabela 3). As matrizes apresentaram altas contagens de OOPG tanto no período seco como no chuvoso, apesar de oocistos de *Eimeria* serem mais comumente encontrados em crias. Além da faixa etária das crias, que pode ter contribuído para o aumento da eliminação de oocistos nas fezes das matrizes que poderiam estar passando por estresse pós-parto, o sistema de criação também pode ter influenciado, já que as maiores médias foram observadas em sistemas de criação semi-intensivo e as menores médias em sistema de criação extensivo. Porém, a infecção tem sido observada nos mais diferentes sistemas de criação, incluindo o sistema extensivo (TEMBUE et al., 2009).

Quando os cabritos foram agrupados por faixa etária (Fe), observou-se que aqueles que tinham idade entre 0 e 90 dias (Fe1) corresponderam a 29,89% dos animais do estudo; os com Fe entre 91 a 180 dias (Fe2) 36,43%; os com Fe entre 181 a 270 dias (Fe3) 18,59%; e os com Fe entre 271 a 360 dias (Fe4) 15,07% dos animais. As crias do sexo feminino representaram 59,55% dos animais, enquanto que os machos foram 38,94%. Houve diferença estatística ($P<0,05$) entre as faixas etárias Fe1xFe2; Fe1xFe3; Fe1xFe4; Fe2xFe3 e Fe2xFe4

em relação aos ovos tipo *Strongyloidea* e os machos diferiram significativamente ($P < 0,05$) das fêmeas na Fe3 e as fêmeas dos machos na Fe4 para os ovos do mesmo tipo (Figura 2).

Tabela 3- Número médio de OPG e OOPG de matrizes caprinas durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá- CE.

Circuitos	<i>Strongyloidea</i>		<i>Strongyloides</i>		Oocistos de <i>Eimeria</i>	
	Período seco	Período chuvoso	Período seco	Período chuvoso	Período seco	Período chuvoso
Circuito 1	470,55 ^{Aa}	562,08 ^{Aa}	1,66 ^{Ab}	68,83 ^{Aa}	476,06 ^{Aa}	2410,55 ^{Aa}
Circuito 2	231,11 ^{Aa}	363,42 ^{Aa}	1,33 ^{Ab}	0,00 ^{Aa}	1513,77 ^{Aa}	2699,06 ^{Aa}
Circuito 3	296,20 ^{Aa}	432,87 ^{Aa}	16,15 ^{Aa}	51,81 ^{Aa}	1057,57 ^{Aa}	2439,16 ^{Aa}

*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%.

*Letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%.

Em relação à média de oocistos de *Eimeria* spp. não foi observada diferença estatística ($P > 0,05$) entre as faixas etárias, apenas os machos Fe4 diferiram significativamente das fêmeas Fe4 (Figura 3). Os valores elevados de Oocistos de *Eimeria* spp. encontrados no estudo estão relacionados ao sistema imunológico dos animais jovens, que não está completamente desenvolvido, tornando os cabritos mais susceptíveis à infecção por *Eimeria* spp. (LIMA, 2004; FONSECA et al., 2012), sendo comum em animais de um a três meses de idade que em condições naturais podem se infectar logo após o nascimento (VIEIRA, 2005).

Os animais adultos adquirem imunidade contra as espécies que já lhe infectaram, no entanto constantemente contraem os protozoários presentes no ambiente, atuando como reservatório e servindo de fonte de infecção para os mais jovens (LIMA, 2004; FONSECA et al., 2012). Se não forem submetidas às situações de estresse ou a condições fisiológicas, que elevem os níveis de cortisol, como por exemplo, no período pós-parto, as matrizes passam a maior parte do tempo sem sinais clínicos.

Figura 2 - Valores médios de ovos do tipo *Strongyloidea* e *Strongyloides* nas diferentes faixas etárias de caprinos de Quixadá-CE.

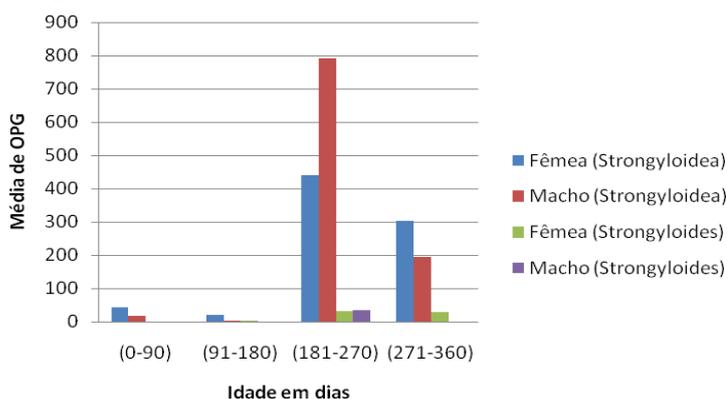
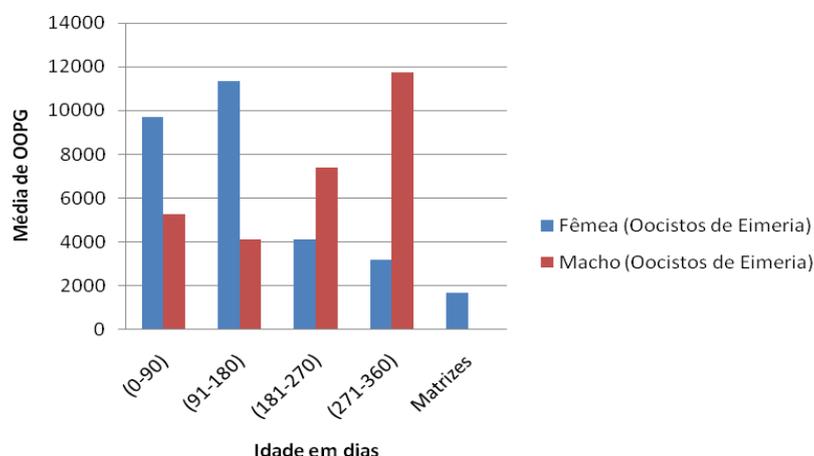


Figura 3 - Valores médios de oocistos de *Eimeria* spp. nas diferentes faixas etárias de caprinos de Quixadá-CE.



O desenvolvimento de oocistos no ambiente também é dependente do clima, sendo os úmidos e frios mais adequados para a sobrevivência dos mesmos (LIMA, 2004). Alguns estudos têm demonstrado que o clima e a estação do ano apresentam pouca influência na eliminação de Oocistos pelo hospedeiro. Em trabalhos realizados no Rio Grande do Norte foi observado a eliminação de Oocisto durante todos os meses do ano, inclusive no período seco (FONSECA et al., 2012). Em todas as propriedades estudadas foram encontrados oocistos de *Eimeria* sp. (Figura 4), sendo que as crias apresentaram maior eliminação de oocistos do que as matrizes em todos os circuitos estudados. No período seco as crias do circuito 1 e circuito 3 tiveram maiores médias de OOPG mesmo sendo criadas em sistema de criação extensivo e semi-intensivo, respectivamente (Figura 5). Já no período chuvoso as crias do circuito 2 apresentaram maiores médias de OOPG, sendo as mesmas criadas em sistema de criação intensivo, que favorece a infecção por oocistos de *Eimeria* (Figura 6).

Das 18 propriedades estudadas durante o período seco, 5,55% (1/18) apresentaram ovos de *Trichuris* sp.; 11,11% (2/18) de *Moniezia* sp.; 5,55% (1/18) de *Skarjabinema* sp.; 94,44% (17/18) tipo Strongyloidea e 33,33% (6/18) tipo *Strongyloides*. Ovos de nematódeos gastrintestinais foram observados em 57,7% (86/149) das amostras fecais de matrizes e em 3,2% (6/185) de crias. Oocistos de *Eimeria* sp. foram contados em 83,2% (124/149) das amostras de cabras e em 64,3% (119/185) dos cabritos.

Quando analisado os resultados das mesmas propriedades estudadas durante o período chuvoso, obteve-se os seguintes resultados, 22,22% (4/18) das propriedades apresentaram ovos de *Trichuris* sp.; 72,2% (13/18) de *Moniezia* sp.; 94,4% (17/18) tipo Strongyloidea e 61,11% (11/18) tipo *Strongyloides*. Ovos de nematódeos gastrintestinais foram observados em

69,8% (74/106) das amostras fecais de matrizes e em 57% (122/214) de crias. Oocistos de *Eimeria* sp. foram contados em 92,4% (98/106) das amostras de cabras e em 87,4% (187/214) dos cabritos.

A influência da pluviosidade na redução do número de ovos nas fezes e na carga parasitária também foi observada Brito et al. (2009) no estado do Maranhão, quando comparou os resultados de caprinos durante o período seco com o chuvoso e observou uma redução no OPG dos animais durante o período seco e um aumento no período chuvoso. Os mesmo autores observaram a presença simultânea e multiespecífica de helmintos e coccídeos, 62,1% e 41,16%, no rebanho caprino e ovino, respectivamente.

Da mesma forma Coelho et al. (2012), em estudos realizados com caprinos nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, encontraram infecção por helmintos gastrintestinais em associação com coccídeos. No Distrito Federal, Ataíde e Cansi (2013), observaram um multiparasitismo em 22,2% dos caprinos estudados no período de 2003 a 2009.

Figura 4 – Distribuição espacial das 18 propriedades rurais de Quixadá-CE, com criação de matrizes e crias caprinas que tiveram 100% de ocorrência oocistos de *Eimeria* sp..

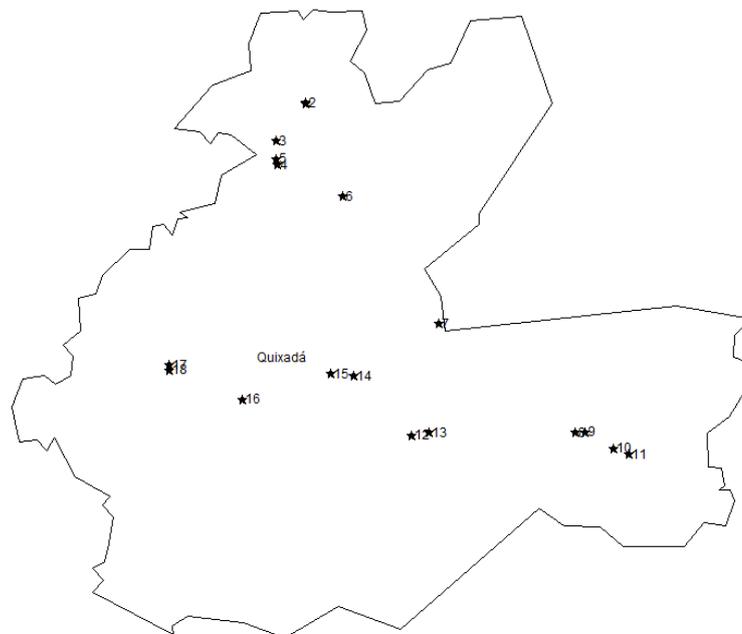


Figura 5 – Valores médios da contagem de Oocistos de *Eimeria* sp. por Grama de Fezes (OOPG) em matrizes e crias, nos diferentes circuitos estudados no período seco em Quixadá-CE.

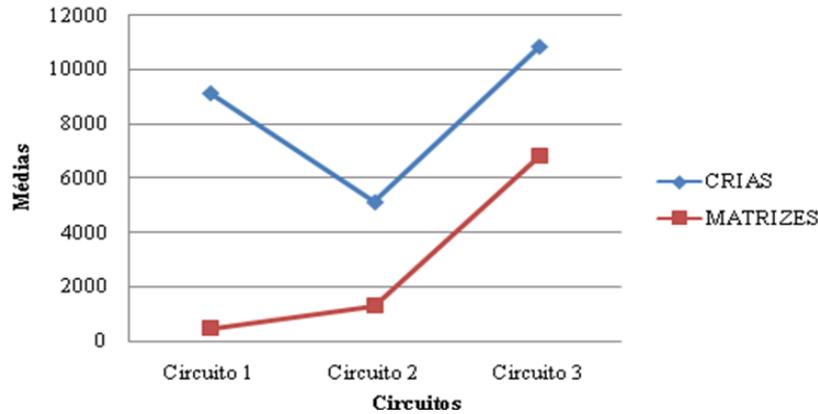
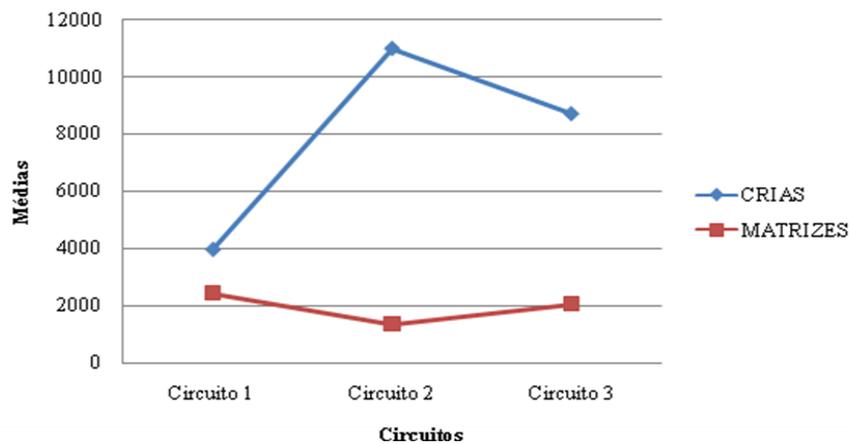


Figura 6 - Valores médios da contagem de Oocistos de *Eimeria* sp. por Grama de Fezes (OOPG) em matrizes e crias, nos diferentes circuitos estudados no período chuvoso em Quixadá-CE.



Dos animais estudados 7,64% tinham Padrão Racial Definido (CPRD) e 92,35% eram sem Padrão Racial Definido (SPRD). As médias gerais de ovos de Strongyloidea foi de 191,11 para animais CPRD. Para ovos de *Strongyloides* foi 4,4; e 4731,11 para oocistos de *Eimeria* sp.. Para SPRD, as médias de ovos do tipo Strongyloidea foi de 314,52; de *Strongyloides* de 33,02 e de oocistos de 6300,55. Entre as matrizes, 2,35% eram CPRD e 97,6% SPRD, já as crias 11,03% eram CPRD e 88,97% SPRD (Tabela 5). As maiores médias de OPG e OOPG encontradas no grupo de matrizes CPRD podem ser explicadas pelo fato de que o sistema de criação adotado era o semi-intensivo, apesar das crias desse grupo racial ser a maioria de Fe2, as mesmas apresentaram baixas contagens de parasitos nas fezes.

As crias SPRD tiveram maiores contagens de Oocisto de *Eimeria* sp. apesar de serem criadas sobre o sistema de criação extensivo.

Tabela 4 - Média de ovos do tipo Strongyloidea e *Strongyloides* e Oocistos de *Eimeria* sp. em matrizes (MAT) e crias (CRI) de propriedade rurais de Quixadá-CE .

Variáveis	Padrão Racial (Médias)			
	Com (CPRD)		Sem (SPRD)	
	MAT	CRI	MAT	CRI
Strongyloidea	616,66 ^A	125,64 ^B	422,72 ^A	225,76 ^B
<i>Strongyloides</i>	0,00 ^A	5,12 ^A	28,63 ^A	36,61 ^A
Oocistos de <i>Eimeria</i>	4600,00 ^A	4751,28 ^A	1598,76 ^A	10157,62 ^A

*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%.

Através da cultura de larvas, foi possível observar que os principais gêneros presentes no município de Quixadá-CE durante o período seco é o *Trichostrongylus* (63,67%), seguido de *Haemonchus* (36,16%) e *Oesophagostomum* (0,18%). O C1 apresentou 93,24% de *Trichostrongylus* sp., 6,08% de *Haemonchus* sp. e 0,68% de *Oesophagostomum* sp.; o C2, 50,76% de *Trichostrongylus* sp. e 49,24% de *Haemonchus* sp. e o C3 teve 57,42% de *Trichostrongylus* sp. e 42,58% de *Haemonchus* sp.

No período chuvoso os principais gêneros presentes foram o *Haemonchus* (66,67%), seguido de *Trichostrongylus* (32,35%), *Strongyloides* (0,8%) e *Oesophagostomum* (0,2%). O C1 apresentou 66,73% de *Haemonchus* sp., 33,06% de *Trichostrongylus* sp. e 0,2% de *Oesophagostomum* sp.; o C2, 66,73% de *Haemonchus* sp., 32,27% de *Trichostrongylus* sp.; 0,5% de *Oesophagostomum* sp. e 0,5% de *Strongyloides* e o C3 teve 66,57% de *Haemonchus* sp., 31,53% de *Trichostrongylus* sp. e 1,9% de *Strongyloides* sp.

Esses resultados diferiram dos encontrados por Brito et al. (2009), em estudo realizado no Maranhão, que observaram o gênero *Haemonchus* como o mais prevalente nos dois períodos estudados. Já na Paraíba, o gênero *Oesophagostomum* sp. (46%) foi o que apresentou maior frequência (MARTINS FILHO; MENEZES, 2001).

Estudos mostram que o gênero *Trichostrongylus* sp. apresenta maior resistência as variações climáticas em relação aos outros gêneros de nematódeos, isso explica a maior frequência que esse apresentou em relação aos demais gêneros durante o período seco. Enquanto que no período chuvoso o *Haemonchus* sp. se apresentou em maior frequência. O resultado encontrado é coerente com o ciclo de vida desse parasita que necessita de alta

umidade atmosférica para o seu desenvolvimento no ambiente (ATAÍDE; CANSI, 2013), esses resultados podem ser comprovados por Chagas et al. (2008), quando observaram a redução de *Haemonchus* sp. em relação a *Trichostrongylus* sp. quando a precipitação média está abaixo de 50 mm.

Foram coletadas informações sobre a vermifugação dos animais e percebeu-se que praticamente em todas as propriedades os caprinocultores aplicam vermífugo nos animais em média três vezes ao ano e apesar de não adotarem o método FAMACHA que atua principalmente em parasitos do gênero *Haemonchus* sp o mais encontrado foi *Trichostrongylus* sp.

Esse é o primeiro estudo realizado no município de Quixadá-Ce. Os resultados obtidos sugerem que mais pesquisas sejam realizadas nas propriedades produtoras de caprinos, para se conhecer a epidemiologia da enfermidade, com intuito de fornecer ferramentas para o manejo sanitário nas diferentes épocas do ano, visando à redução do parasitismo na região.

CONCLUSÕES

Parasitos gastrintestinais estão presentes em caprinos de propriedades rurais de Quixadá-CE durante a estação seca e chuvosa, principalmente em matrizes, evidenciando a importância delas como reservatório e fonte de infecção para as crias, mantendo a infecção dentro do rebanho durante todo o ano. Os oocistos de *Eimeria* sp. estão presentes em todas as categorias estudadas e o principal gênero de nematódeo encontrado foi o *Trichostrongylus* sp. no período seco e *Haemonchus* sp. no período chuvoso.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ATAÍDE, H.S.; CANSI, E.R. Ocorrência das doenças parasitárias em ovinos e caprinos no Distrito Federal, Brasil, durante 2003 a 2009. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.80, n.3, p.342-345, 2013.
- BONFIM T.C.B, LOPES C.W.G. Levantamento de parasitos gastrintestinais em caprinos da Região Serrana do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.3, n.2, p.119-124, 1994.
- BRITO D.R.B.; SANTOS A.C.G.; TEIXEIRA, W.C. et al. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.3, p.967-974, jul./set. 2009.
- CAVALCANTE, A.C.R.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D. et al. **Produção de ovinos e caprinos de corte em pastos cultivados sob manejo rotacionado**. Sobral: Embrapa: CNPCO, 2005. 16 p. (Embrapa-CNPCO. Circular Técnica, 31).
- CEZAR, A.S.; CATTO, J.B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2083-2091, 2008.
- CHAGAS, A.C.S.; OLIVEIRA, M.C.S.; ESTEVES, S.N. et al. Parasitismo por nematóides gastrintestinais em matrizes e cordeiros criados em São Carlos, São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, n.1, p.126-132, 2008.
- COELHO, W.M.D.; AMARANTE, A.F.T.; BRESCIANI, K.D.S. Occurrence of gastrointestinal parasites in goat kids. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.21, n.1, p.65-67, jan-mar. 2012.
- COSTA, V.M.M. **Doenças parasitárias em ruminantes no Semiárido e alternativas para o controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos**. 2009. 58f. Dissertação. Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural Campos de Patos Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária. Patos-PB, 2009.
- DOECE, **Diário Oficial do Estado do Ceará**. Série 3, ano I, n. 236, Caderno 2/4, Fortaleza, 17 de dezembro de 2010. Disponível em: <<http://imagens.seplag.ce.gov.br/pdf/20101217/do20101217p02.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2011.

FONSECA, Z.A.A.S.; AVELINO, D.B.; BEZERRA, A.C.A. et al. Espécies de *Eimeria* sp. em matrizes caprinas leiteiras no município de Afonso Bezerra-RN. **Acta Veterinária Brasília**, v.6, n.2, p.131-135, 2012.

FUNCEME, **Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/maxima/diario?data=hoje>> Acesso: 15 de fevereiro de 2015.

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

IBGE, **Censo Agropecuário, 2012**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1&u2=1>> Acesso em: 07 Agos. 2015.

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

LIMA J.D. Coccidiose dos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 13, suplemento, 2004.

MACIEL, F.C.; NOGUEIRA, F.R.C.; AHID, S.M.M. Manejo sanitário de caprinos e ovinos. In: CONFESSOR JR., A.A. **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte**: orientações para visualização do Negócio Rural. Natal: SINTEC, EMATER, EMBRAPA; EMPARN, p.391- 426, 2006.

MARTINS FILHO.; MENEZES R.C.A.A. Parasitas gastrintestinais em caprinos (*Capra hircus*) de uma criação extensiva na microregião de Curimataú, Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.10, n.1, p.41-44, fev. 2001.

MILLER, A. **Meteorology**. 2ª ed. Columbia, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1971. 154p.

ROBERTS F.H.S.; O'SULLIVAN S.P. Methods for egg counts and larvae cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v.1, p.99-102, 1950.

SAS, **Statistical Analysis Systems**. OnlineDoc. 9.2. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2009.

- SILVA W.W.; BEVILAQUA, C.M.L.; RODRIGUES, M.L.A. Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos traçadores no semi-árido Paraibano-Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.2, p.71-75, abr./jul. 2003.
- SILVA, R.M.; FACURY-FILHO, E.J.; SOUZA, M.F. et al. Natural infection by *Eimeria* spp. in a cohort of lambs raised extensively in Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.20, n.2, p.134-139, 2011.
- SILVA, H.M. Nematodioses gastrintestinais de caprinos: uma revisão. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.13, n.2, p.199-208, 2014.
- TEMBUE, A.M.S.M.; RAMOS, R.A.N.; LIMA, M.M. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em pequenos ruminantes, provenientes do município de Ibimirim, Estado de Pernambuco. **Veterinária Notícias**, v.15, n.2, jul-dez. 2009.
- UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4th ed. Tokyo: JICA, 1998. 143p.
- VIANA, C.M.P.; SOUSA, F.J.; LIMA, K.A. et al. **Perfil Básico Municipal-Quixadá**. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Gerência De Estatística Geografia e Informação (GEGIN). Fortaleza, 2009, 17 p.
- VIEIRA, L.S. Eimeriose caprina: Aspectos clínicos e de controle. In: Simpósio Cearense de Ciência Animal, 2, Fortaleza, outubro, 2000. **Ciência Animal**, v.10, sup.1, p.31-33, 2000.
- VIEIRA L.S.; BARROS, N.N.; CAVALCANTE, A.C.R. et al. A salinomicina para o controle de eimeriose de caprinos leiteiros nas fases de cria e recria. **Ciência Rural**, v.34, n.3, p.873-878, mai./jun. 2004.
- VIEIRA L.S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa caprinos, 2005. 32p. Documento, 58
- VIEIRA, L.S. Endoparasitoses gastrintestinais de caprinos e ovinos: Alternativas de controle. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS, 1. 2006, Campina Grande. **Anais...** João Pessoa, 2006. 1 CD-ROM.

CAPÍTULO III

MORFOMETRIA E IDENTIFICAÇÃO DE OOCISTOS DE EIMERIA SPP. DE CAPRINOS DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ-CEARÁ

RESUMO

OLIVEIRA, Dalilian Antoniete dos Santos, Mestranda. Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, Fevereiro 2016. Morfometria e identificação de oocistos de *Eimeria* spp. de caprinos do município de Quixadá-Ceará Orientador: Luiz da Silva Vieira. Co-Orientadora: Roberta Lomonte Lemos de Brito.

Objetivou-se com este trabalho identificar as espécies de *Eimeria* presentes em crias e matrizes caprinas do município de Quixadá- Ceará durante o período seco e chuvoso. Foram coletadas amostras de 654 animais, sendo 334 animais no período seco, dos quais eram 149 matrizes e 185 crias e 320 animais no período chuvoso, sendo 106 matrizes e 214 crias, independente do sistema de criação. As coletas foram realizadas nos meses de Novembro e Dezembro de 2012 e Maio de 2013 no município de Quixadá-Ceará e encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia da Embrapa Caprinos e Ovinos na cidade de Sobral-Ceará. Foram coletadas fezes para contagem de Oocistos por gramas de fezes (OOPG) e identificação das espécies com base na morfometria. Em 100% dos rebanhos, foram encontrados oocistos, com 81% dos animais infectados. A ocorrência da eimeriose nas categorias jovens e adultas foi de 64,3% e 83,2% no período seco e de 87,4% e 92,4% no período chuvoso. As espécies identificadas e suas frequências foram: *Eimeria alijevi* (23,3%), *E. apsheronica* (3,4%), *E. arloingi* (16,3%), *E. caprina* (14,7%), *E. caprovina* (8,4%), *E. christenseni* (2,3%), *E. hirci* (8%), *E. jolchijevi* (2%) e *E. ninakohlyakimovae* (21,7%). Nas crias a *E. alijevi* foi a mais freqüente no período seco e a *E. ninakohlyakimovae* no chuvoso. Já nas matrizes a espécie *E. alijevi* apresentou a maior frequência em ambos os períodos.

Palavras-chave: coccidiose, frequência, morfometria

MORPHOMETRY AND IDENTIFICATION OF OOCYSTS OF EIMERIA SPP. IN GOATS FROM QUIXADÁ, CEARÁ

ABSTRACT

OLIVEIRA, Dalilian Antoniete dos Santos, Mestranda. Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, February 2016. Morphometry and identification of oocysts of *Eimeria* spp. in goats from Quixadá, Ceará. Advisor: Luiz da Silva Vieira. Co-Advisor: Roberta Lomonte Lemos de Brito.

The objective of this study to identify the species of *Eimeria* present in goat offspring and matrices of the city of Quixadá- Ceará during the dry and rainy season. Six hundred fifty-four animals were used, with 334 animals during the dry season, which were 149 mothers and 185 offspring and 320 animals during the rainy season, with 106 mothers and 214 offspring, independent of creation system. Samples were collected in the months of November and December 2012 and May 2013 in the city of Quixadá, Ceará and sent to the Parasitology Laboratory of Embrapa Goats and Sheep at Sobral, Ceará, feces were collected for counting oocysts per gram of feces (OOPG) and identification of species based on the morphometry. The occurrence of eimeriosis in young and adult categories was 64.3% and 83.2% in the dry season and 87.4% and 92.4% during the rainy season. The identified species and their frequencies were: *Eimeria alijevi* (23.3%), *E. apsheronica* (3.4%), *E. arloingi* (16.3%), *E. caprina* (14.7%), *E. caprovina* (8.4%), *E. christensenii* (2.3%), *E. hirci* (8%), *E. jolchijevi* (2%) and *E. ninakohlyakimovae* (21.7%). In the offspring *E. Alijevi* was the most frequent in the dry season and the rainy *E. ninakohlyakimovae*. Already the matrices the species *E. alijevi* showed the highest frequency in both periods.

Key-words: coccidiosis, frequency, morphometry

INTRODUÇÃO

A eimeriose é uma endoparasitose com ampla distribuição mundial, acometendo quase todas as espécies de mamíferos e aves, especialmente animais jovens, sendo comuns em animais com poucos meses de idade (VIEIRA, 2005). A eimeriose tem se apresentado como um problema sanitário crescente na criação de pequenos ruminantes, independente do sistema de criação, ocasionando redução na produtividade devido ao atraso no crescimento dos animais infectados (ANDRADE JR. et al., 2012).

Dentre as espécies de *Eimeria*, que parasitam caprinos, nove são comumente citadas pela literatura: *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. alijevi*, *E. hirci*, *E. caprina*, *E. apsheronica*, *E. jolchijevi* e *E. caprovina* (AHID et al., 2009; CAVALCANTE et al., 2012; FONSECA et al., 2012). Inicialmente, acreditava-se que as espécies que parasitavam os caprinos e ovinos eram as mesmas (VIEIRA, 2002); estudos posteriores, no entanto, demonstraram que a eimeriose é uma enfermidade de caráter espécie-específica, com exceção apenas da *E. caprovina*, que infecta ambos animais (CHARTIER; PARAUD, 2012).

A patogenicidade da eimeriose depende da espécie envolvida e do número de oocistos ingeridos pelo animal (LIMA, 2004). Dentre as espécies conhecidas, *E. ninakohlyakimovae* e *E. arloingi* são apontadas como as espécies mais patogênicas por causar surtos severos de diarreia nos rebanhos (SOUZA, 2014).

A infecção é favorecida em sistemas de criação intensivo onde a transmissão da doença ocorre com maior facilidade devido a maior densidade populacional. Porém, a infecção tem sido observada nos mais diferentes sistemas de criação, incluindo o sistema extensivo (BARBOSA et al., 2003; AHID et al., 2009; TEMBUE et al., 2009).

As espécies desse protozoário são facilmente identificadas pelas características morfológicas dos oocistos e suas estruturas internas, além da especificidade. Sendo assim, a morfometria dos oocistos esporulados é considerada um método adequado para identificação das espécies de *Eimeria*, que parasitam os caprinos (AHID et al., 2009). Nesse sentido, objetivou-se com o presente estudo identificar as espécies de *Eimeria* e suas frequências em caprinos do Município de Quixadá-Ceará durante o período seco e chuvoso.

MATERIAL E MÉTODOS

1. LOCAL DO ESTUDO

O projeto foi submetido ao comitê de ética em experimentação animal e teve aprovação no CEUA da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista-“Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, SP, com o Protocolo nº 014465/12. Após aprovação foi realizada coletas de fezes em matrizes e crias caprinas de propriedades rurais de Quixadá, que é um dos municípios do Ceará que participam do Programa Leite Fome Zero do Estado do Ceará.

“O Programa Leite Fome Zero tem como objetivo o apoio ao desenvolvimento das ações de continuidade do Programa de Incentivo à Produção e ao Consumo de Leite do Governo Federal nos Estados, visando o fortalecimento da cadeia produtiva por meio da geração de renda e da garantia de preço do produto, diminuindo a vulnerabilidade social com o combate à fome e à desnutrição com prioridade a crianças de 02 (dois) a 07 (sete) anos de idade, gestantes, nutrízes, idosos e outros que estejam em estado de insegurança alimentar e nutricional através da distribuição gratuita do leite, conforme Resolução nº37, de 09 de novembro de 2009, do grupo gestor do Programa de Aquisição de Alimentos” (DOECE, 2011).

O município de Quixadá tem uma população de 80.605 habitantes numa área de 2.020 Km² e rebanho caprino de 9.800 animais distribuídos em 469 propriedades, o que representa 0,95% do rebanho cearense (IBGE, 2015). Está localizada na região semiárida dos sertões cearenses, a 04° 58' 15" de latitude Sul e 39° 00' 54" de longitude Oeste, altitude de 189 m e fica a uma distância de 167 Km da capital Fortaleza.

A pluviosidade média no município é de 838,1 mm/ano, com temperatura elevada ao longo do ano, tendo média de 26,7 °C e umidade relativa do ar de 70%. Segundo a classificação de Köppen possui clima Aw de Savana (MILLER, 1971), que é caracterizado por uma época chuvosa (inverno) de janeiro a junho e uma época seca (verão) de julho a dezembro.

Para obtenção do número amostral, foi adotada uma distribuição normal, com 5,00% de significância, considerando-se o grau de confiança de 95,00% ($Z = 1,96$) e prevalência

esperada de 50,00%, conseguindo-se assim o valor máximo da amostra. Primeiro foi estimado o número de indivíduos sem levar em consideração o tamanho da população, empregando-se a fórmula:

$$n' = \frac{p \cdot q \cdot Z^2}{d^2}$$

Em que:

n' = número de indivíduos da amostra sem levar em consideração o tamanho da população

p = prevalência esperada de 50,00%

$q = (1 - p)$

Z = valor que corresponde ao grau de confiança de 95,00% ($Z = 1,96$)

d = erro admitido de 5,00%

Depois a população foi corrigida levando em consideração o tamanho da população, por meio da fórmula:

$$n = \frac{N \cdot n'}{N + n'}$$

Em que:

n = número de indivíduos da amostra levando em consideração o tamanho da população

n' = número de indivíduos da amostra sem levar em consideração o tamanho da população

N = tamanho da população de caprinos em Quixadá-CE, de 9.800 animais

Desta forma, para ser significativo, foi necessário uma estimativa de 370 caprinos, porém como será comparada a época seca com a chuvosa foi realizadas coletas de fezes em 370 caprinos na época seca e 370 na chuvosa, com um total de 740 animais coletados nas mesmas propriedades nas duas épocas do ano.

Para o cálculo do número de propriedades, foram realizadas duas etapas: a primeira onde foi dividido o tamanho da população pelo número de estabelecimentos rurais de Quixadá-CE (9.800 animais /469 criadouros), conforme informações do site do IBGE em 2013, para obtenção do número aproximado de animais por propriedade.

Sendo 21 o número de animais por propriedades aproximadamente. A segunda etapa foi dividir 370 (número de caprinos necessários) por 21 (número de animais por propriedade),

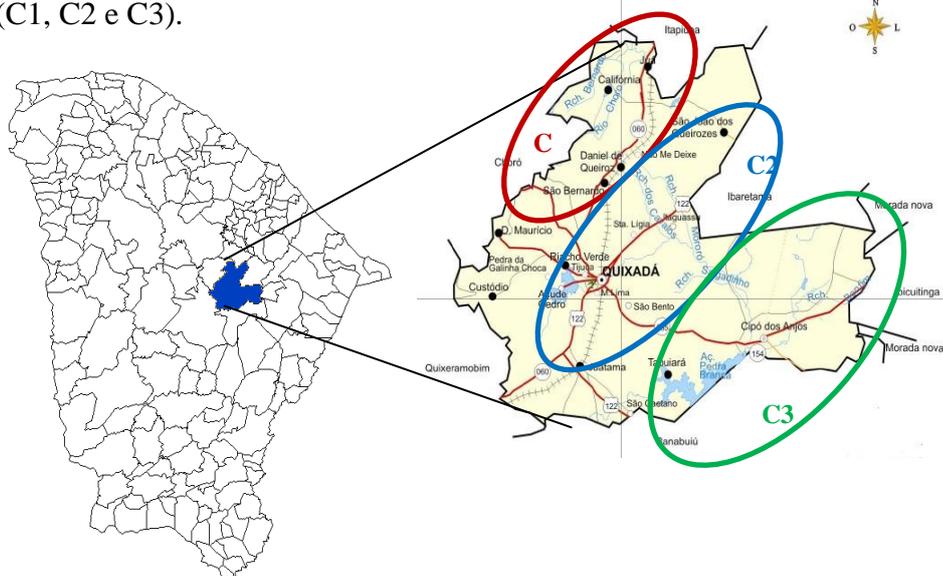
para ser obtida a quantidade de propriedades necessárias para a realização do estudo. Desta forma, o total de 18 fazendas foi o necessário para a realização da pesquisa.

A escolha dos produtores rurais do município de Quixadá, Ceará, foi realizada por meio de parceria com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE) unidade de Quixadá, a qual forneceu informações sobre a localização e o contato dos proprietários que foram selecionados por sorteio aleatório. Durante a primeira visita foram obtidos os pontos de localização geográfica (latitude e longitude) das propriedades com auxílio de GPS e-Trex modelo Vista (Garmin[®], Kansas, Estados Unidos).

2. PERÍODO DE COLETA

As coletas foram realizadas no período de 12 de Novembro a 12 de Dezembro de 2012, que corresponde ao período seco na região e no mês de Maio de 2013 que corresponde o período chuvoso. O município foi dividido em três circuitos, distribuídos em sete distritos, totalizando 18 propriedades. As coletas foram realizadas nas mesmas propriedades durante os dois períodos de estudo. No circuito um (C1) foram feitas coletas em caprinos dos estabelecimentos rurais nos distritos de Califórnia e Daniel de Queiroz. No circuito dois (C2), em São João dos Queirozes, Riacho Verde e Sede e no circuito três (C3) nos estabelecimentos localizados em Cipó dos Anjos e Tapuiará (Figura 1). Para confecção dos mapas, utilizou-se o programa MapInfo Professional versão 7.5.

Figura 1 - Localização de Quixadá no estado do Ceará e a divisão do município em três circuitos (C1, C2 e C3).



Fonte: Viana et al. (2009); MapInfo versão 7.5.

3. COLETA DE FEZES

Foram realizadas coletas de fezes diretamente da ampola retal de matrizes e cabritos (de três dias de vida a doze meses de idade) de 18 propriedades rurais de Quixadá, CE, distribuídas em diferentes distritos do município, sendo coletados 334 animais no período seco, dos quais eram 149 matrizes e 185 crias e 320 animais no período chuvoso, sendo 106 matrizes e 214 crias, independente de padrão racial e sistema de criação, totalizando 654 animais durante todo o estudo.

As fezes coletadas foram armazenadas em sacos plásticos totalmente fechados, identificados individualmente e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclado e enviadas ao Laboratório de Parasitologia da Embrapa Caprinos e Ovinos na cidade de Sobral, CE.

4. CONTAGEM DE OOCISTOS POR GRAMAS DE FEZES (OOPG)

A contagem de OOPG foi realizada para confirmação da presença dos oocistos nas fezes, adotando-se a técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939) modificada por Ueno e Gonçalves (1998) com auxílio de câmara de McMaster[®] e posterior leitura em microscópio óptico com objetiva de 10 e ocular de 10, ou seja, aumento de 100x.

5. ESPORULAÇÃO DE *EIMERIA* SPP.

Foram feitos *pools* de fezes por propriedade e adicionada solução de dicromato de potássio a 2,5% na proporção de 1:1. O material foi passado em tamises, para a separação dos detritos, acondicionado em placas de Petri levemente aberta e armazenado em temperatura ambiente por sete a dez dias, com agitação periódica. Passado este período o material foi recolhido e armazenado em tubos Falcon[®] na geladeira, para posterior identificação.

6. QUANTIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE *EIMERIA* SPP.

O material esporulado seguiu o método de concentração descrito por Menezes e Lopes (1995). Uma parte da amostra foi colocada em tubo de ensaio e a esta foi adicionada água destilada para centrifugação por 10 min a 2500 xg. Este procedimento foi repetido três vezes para a lavagem e retirada do dicromato de potássio. Uma quarta centrifugação foi feita com solução saturada de açúcar (Sheather) para flutuação do oocisto.

Após essa centrifugação foi colocada uma lamínula sobre o tubo de ensaio que ficou em contato por cinco minutos. Logo em seguida a lamínula colocada sobre a lâmina foi levada para leitura em microscópio óptico com a objetiva de 40 e ocular de 10, ou seja, aumento de 400x. Foram contados e identificados cem oocistos em cada propriedade. Foram adotados critérios para diferenciação das espécies de *Eimeria* segundo características descritas por Levine (1985), onde foi observada a cor, presença ou ausência de capuz e tamanho dos oocistos, bem como as características dos esporocistos.

7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística utilizou-se o software estatístico SAS 9.2 (2009). Foi realizada a Análise de Variância (ANOVA), com intuito de testar as hipóteses de igualdade de médias dos grupos (amostras), além do teste de Tukey para a comparação dos pares de médias, considerando o nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Oocistos de *Eimeria* spp. foram observados em 81% (528/654) das amostras de fezes, sendo 83,2% (124/149) das amostras de matrizes e em 64,3% (119/185) das crias no período seco e em 92,4% (98/106) das amostras de matrizes e em 87,4% (187/214) das crias no período chuvoso (Tabela 1). Em 100% das propriedades foram verificados parasitos em pelo menos uma categoria animal estudada. Esses resultados diferem da maioria dos estudos realizados, onde a categoria de animais jovens apresenta maiores frequências para oocisto de *Eimeria* spp. (SOUZA, 2014; CAVALCANTE et al., 2012; FONSECA et al., 2012).

No estado do Ceará, Cavalcante et al. (2012) encontrou 100% dos caprinos jovens e 88,1% dos adultos positivos para *Eimeria* spp. No Rio Grande do Norte a frequência encontrada por Fonseca et al. (2012) foram 62,2% para animais jovens e 37,8% para animais adultos criados em sistema semiextensivo, destinado a produção leiteira. No estado da Bahia Nunes et al. (2015) ao estudar cabras durante a gestação e fase inicial da lactação criadas em sistema de produção extensivo observou que todas as matrizes eliminaram oocistos de *Eimeria* spp. nas fezes durante o estudo.

Tabela 1. Frequência e número médio de oocistos por gramas de fezes (OOPG) em crias e matrizes caprinas, durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá-CE.

Categoria	Frequência (%)		OOPG	
	Período seco	Período chuvoso	Período Seco	Período Chuvoso
Crias	64,3	87,4	9387,41	9630,36
Matrizes	83,2	92,4	948,25	2656,19

Apesar das matrizes terem apresentado maior frequência, as crias apresentaram maior intensidade de infecção nos dois períodos, eliminando quantidades elevadas de oocistos nas fezes. A intensidade de infecção observada nos animais jovens está diretamente relacionada aos aspectos imunológicos, uma vez que a resposta imune é espécie-específica, demandando tempo para que animais desenvolvam imunidade contra as espécies no qual se infectaram (FONSECA et al., 2012; SOUZA, 2014). Os animais adultos apresentam imunidade contra as espécies que já se infectaram, porém estão frequentemente contraindo oocistos do ambiente, servindo como fonte de infecção para os animais jovens (FONSECA et al., 2012).

Mesmo durante o período seco observou-se uma elevada eliminação de oocistos nas fezes demonstrando que o clima e a estação do ano apresentaram pouca influência sobre a frequência da coccidiose. Tal observação esteve de acordo com Fonseca et al. (2012) no estado do Rio Grande do Norte que não encontraram diferença entre os meses de estudo. Porém, a condição ambiental como a umidade e temperatura elevada facilita a esporulação e garante a viabilidade dos oocistos no ambiente (FAYER, 1980).

Das propriedades, 55,55% (10/18) criavam os animais em sistema de produção semi-intensivo, 33,33% (6/18) em sistema extensivo e 11,11% (2/18) em sistema intensivo. Esses resultados apontam que os animais de diferentes sistemas de criação podem contrair e eliminar oocistos no ambiente. Em criações de caprinos na região semiárida, onde o sistema predominante é o extensivo, espera-se baixa frequência de eimeriose, devido à baixa lotação presente nesse tipo de criação que favorece o controle de eimeriose na região (COSTA et al., 2009). Porém, altas frequências podem estar associadas com falhas na desinfecção das instalações, como comedouros e bebedouros (LIMA, 2004).

Foram identificadas nove espécies do gênero *Eimeria* em caprinos com base principalmente nos aspectos morfológicos e micrometria dos oocistos analisados. As espécies encontradas foram: *Eimeria alijevi* (23,3%), *E. apsheronica* (3,4%), *E. arloingi* (16,3%), *E. caprina* (14,7%), *E. caprovina* (8,4%), *E. christenseni* (2,3%), *E. hirci* (8%), *E. jolchijevi* (2%) e *E. ninakohlyakimovae* (21,7%). Destas, quatro apresentaram capuz micropilar, *E. arloingi*, *E. hirci*, *E. christenseni* e *E. jolchijevi*, e todas apresentaram membrana dupla e esporocisto com corpo Stieda (Tabela 2).

As espécies encontradas nesse estudo foram descritas também por Ahid et al. (2009) e Fonseca et al. (2012) em caprinos no Rio Grande do Norte. Ibrahim, (2012) também encontrou as mesmas espécies na Arábia Saudita. Silva et al. (2014) no Sul de Portugal e Sousa (2014) na Bahia. Em estudos conduzidos nos estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais por Coelho et al. (2012) e no Ceará por Cavalcante et al. (2012), os autores observaram as mesmas espécies com exceção da *E. apsheronica* que não foi descrita.

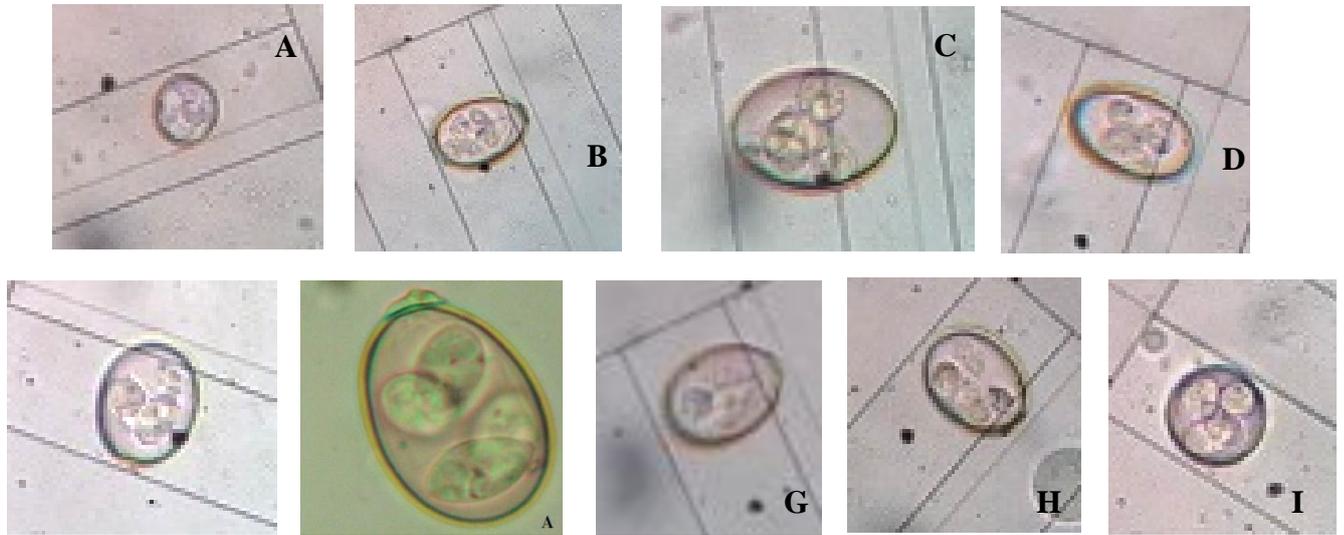
No período seco a espécie *E. alijevi* foi a que apresentou maior frequência (24%), diferente do período chuvoso onde se destacou a *E. ninakohlyakimovae* (24,4%). Quando os resultados foram observados por estado fisiológico, observou-se que as crias foram mais parasitadas pela espécie *E. alijevi* (21,1%) no período seco e pela *E. ninakohlyakimovae* (25%) no chuvoso. Já nas matrizes foi observada uma maior frequência para espécie *E. alijevi* tanto no período seco (26,4%), quanto no período chuvoso (24%) (Figura 3).

Tabela 2- Características morfológicas das espécies de *Eimeria* presentes em propriedades rurais de Quixadá-CE.

Espécie	Forma do oocisto	Capuz micropilar	Forma esporocisto	Corpo Stieda	Grânulos polares	Observações
<i>Eimeria alijevi</i> (Figura 1A)	Esférica a sub-esférica	Ausente	Elipsóide a ovóide	Presente	Poucos	Oocistos com membrana dupla
<i>Eimeria apsheronica</i> (Figura 1B)	Ovóide	Ausente	Elipsóide	Presente	Muitos	Região micropilar levemente achatada
<i>Eimeria arloingi</i> (Figura 1C)	Elipsóide a ovóide	Presente	Elipsóide	Presente	Poucos	-
<i>Eimeria caprina</i> (Figura 1D)	Elipsóide	Ausente	Elipsóide	Presente	Poucos	Região micropilar plana
<i>Eimeria caprovina</i> (Figura 1E)	Ovóide	Ausente	Elipsóide a ovóide	Presente	Poucos	Região micropilar levemente plana
<i>Eimeria christenseni</i> (Figura 1F)	Elipsóide	Presente	Elipsóide a ovóide	Presente	Poucos	Região micropilar achatada
<i>Eimeria hirci</i> (Figura 1G)	Sub-esféricos a ovóides	Presente	Ovóide	Presente	Poucos	-
<i>Eimeria jolchijevi</i> (Figura 1H)	Elipsóide	Presente	Elipsóide	Presente	Poucos	-
<i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> (Figura 1I)	Sub-esféricos a ovóides	Ausente	Ovóide	presente	Poucos	-

Os resultados encontrados neste estudo foram semelhantes aos encontrados por Cavalcante et al. (2012) em caprinos do Ceará, onde observaram animais jovens mais parasitados pela *E. ninakohlyakimovae* e animais adultos mais parasitados pela *E. alijevi*. Já no Rio Grande do Norte, Fonseca et al. (2012) encontraram maior frequência da *E. ninakohlyakimovae* (28,42%) em caprinos jovens e a *E. apsheronica* (26,66%) em caprinos adultos. Resultados semelhantes também foram observados por Coelho et al. (2012) em estudos com caprinos jovens que observaram uma maior frequência para a *E. ninakohlyakimovae* (28,71%).

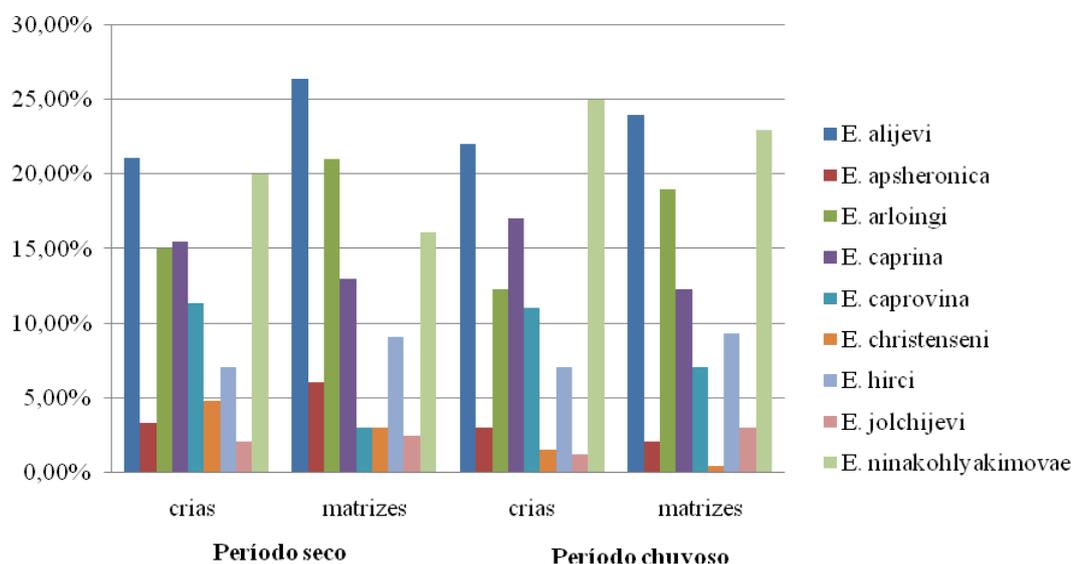
Figura 2- Espécies de *Eimeria* identificadas em amostras de fezes de caprinos de propriedades rurais de Quixadá-CE.



Segundo Lima (2004), existem espécies mais patogênicas do que outras dependendo da espécie envolvida e do número de oocistos ingeridos pelo animal, sendo a *E. ninakohlyakimovae* e *E. caprina* consideradas as mais patogênicas para caprinos. Já Chartier e Paraud (2012), consideram a *E. ninakohlyakimovae* e a *E. arloingi* como as patogênicas. A alta frequência da *E. ninakohlyakimovae* encontrada nas crias desse estudo sugere que sejam adotadas medidas de controle da eimeriose, uma vez que essa espécie causa enterite proliferativa no intestino delgado e grosso, levando a quadros de diarreia (DAI et al., 2006), podendo interferir na produção leiteira do rebanho, levando a perdas econômicas para o criador. A espécie *E. alijevi* também foi a mais descrita em caprinos adultos por Cavalcante et al. (2012) no Ceará.

As espécies de *Eimeria* são facilmente identificadas pelas características morfológicas dos oocistos (AHID, 2009), a análise das informações de forma, tamanho e do tipo de hospedeiro serviu como critério confiável para a identificação e diferenciação das espécies de *Eimeria* neste estudo.

Figura 3- Frequência das espécies de *Eimeria* em crias e matrizes caprinas durante o período seco e chuvoso no município de Quixadá-Ceará.



As avaliações morfométricas dos oocistos e esporocistos de crias e matrizes caprinas (Tabela 3) mostram que não houve influência ($P > 0,05$) do estado fisiológico no desenvolvimento do protozoário. Apenas a espécie *E. alijeви* apresentou diferença estatística ($P < 0,05$) para o diâmetro polar do oocisto e o diâmetro equatorial do esporocisto, essa diferença entre caprinos jovens e adultos também foi observada por Fonseca et al. (2012) que verificou diferença para a *E. alijeви*, além da *E. arloingi* e *E. ninakohlyakimovae*.

Os resultados encontrados neste estudo são semelhantes aos encontrados por Sousa (2014) na Bahia, com discreta diferença para as espécies *E. alijeви*, *E. hirci* e *E. ninakohlyakimovae* em que os autores registraram um diâmetro inferior, porém diferem dos resultados encontrados por Ahid et al. (2009) e Fonseca et al. (2012) no Rio Grande do Norte em que os autores relataram diâmetros inferiores para a maioria das espécies. Essas variações na morfometria são comumente relatadas e podem estar relacionadas aos diferentes períodos pós-infecções em que os oocistos foram eliminados, principalmente em infecções intensas e no final do período de patência, quando aumenta o número de oocistos deformados (AHID et al., 2009; CAVALCANTE et al., 2012; FONSECA et al., 2012).

Tabela 3- Diâmetros de oocistos e esporocistos de *Eimeria* encontrados em amostras de fezes de crias e matrizes caprinas no município de Quixadá-Ceará.

Espécies	Estado fisiológico	Diâmetro do oocisto (µm)			Diâmetro do esporocisto (µm)		
		Polar	Equatorial	ÍM ¹	Polar	Equatorial	ÍM ¹
<i>E. alijevi</i>	Crias	20,85 ^b	18,59 ^a	1,1 ^a	10,55 ^a	7,33 ^b	1,4 ^a
	Matrizes	21,15 ^a	18,76 ^a	1,1 ^a	10,54 ^a	7,61 ^a	1,4 ^a
<i>E. apsheronica</i>	Crias	34,83 ^a	25,34 ^a	1,4 ^a	15,21 ^a	9,79 ^a	1,5 ^a
	Matrizes	32,71 ^a	23,96 ^a	1,4 ^a	14,58 ^a	9,35 ^a	1,5 ^a
<i>E. arloingi</i>	Crias	32,75 ^a	22,29 ^a	1,5 ^a	13,83 ^a	8,78 ^a	1,6 ^a
	Matrizes	31,74 ^a	21,45 ^a	1,5 ^a	13,51 ^a	8,58 ^a	1,6 ^a
<i>E. caprina</i>	Crias	31,23 ^a	22,24 ^a	1,4 ^a	13,92 ^a	8,94 ^a	1,5 ^a
	Matrizes	31,01 ^a	22,14 ^a	1,4 ^a	13,96 ^a	8,88 ^a	1,6 ^a
<i>E. caprovina</i>	Crias	29,98 ^a	22,96 ^a	1,3 ^a	13,86 ^a	9,01 ^a	1,5 ^a
	Matrizes	28,48 ^a	22,46 ^a	1,3 ^a	13,68 ^a	8,76 ^a	1,6 ^a
<i>E. christenseni</i>	Crias	40,52 ^a	26,29 ^a	1,5 ^a	14,71 ^a	10,21 ^a	1,4 ^a
	Matrizes	40,33 ^a	26,29 ^a	1,5 ^a	15,17 ^a	10,41 ^a	1,4 ^a
<i>E. hirci</i>	Crias	29,74 ^a	22,26 ^a	1,3 ^a	13,57 ^a	8,62 ^a	1,6 ^a
	Matrizes	27,88 ^a	21,20 ^a	1,3 ^a	12,52 ^a	8,35 ^a	1,5 ^a
<i>E. jolchijevi</i>	Crias	31,73 ^a	22,58 ^a	1,4 ^a	14,25 ^a	8,52 ^a	1,7 ^a
	Matrizes	31,79 ^a	22,36 ^a	1,4 ^a	13,82 ^a	8,53 ^a	1,7 ^a
<i>E. ninakohlyakimovae</i>	Crias	25,42 ^a	21,38 ^a	1,2 ^a	12,17 ^a	8,43 ^a	1,4 ^a
	Matrizes	25,14 ^a	20,87 ^a	1,2 ^a	12,09 ^a	8,40 ^a	1,4 ^a

¹ÍM: índice morfométrico = Ø polar / Ø equatorial

Dentro da mesma espécie, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

O estudo relata pela primeira vez a presença de nove espécies de *Eimeria* parasitando crias e matrizes caprinas do município de Quixadá-Ceará. Os resultados sugerem que mais medidas de controle sejam tomadas contra a eimeriose, uma vez que ela está presente no rebanho tanto no período seco como no período chuvoso do ano, podendo ocasionar perdas significativas na produção de caprinos na região.

CONCLUSÕES

Os caprinos do município de Quixadá-Ceará são acometidos por várias espécies de *Eimeria*, tanto no período seco como no período chuvoso, independente da categoria animal. A espécie de *Eimeria*, considerada como uma das mais patogênicas (*E. ninakohlyakimovae*) está entre as mais prevalentes em crias caprinas do município, nas matrizes a mais prevalente foi a *E. alijevi*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE JÚNIOR, A.L.F.; SILVA, P.C.; AGUIAR, E.M. et al. Use of coccidiostat in mineral salt and study on ovine eimeriosis. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.21, n.1, p.16-21, 2012.
- AHID, S.M.M.; MEDEIROS, V.M.C.; BEZERRA, A.C.D.S. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (*Apicomplexa: Eimeriidae*) em pequenos ruminantes na Mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande Do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.3, p.984-989, jul./set. 2009.
- BARBOSA, P.B.B.M.; VIEIRA, L.S.; LEITE, A.I. 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.
- CAVALCANTE, A.C.R.; TEIXEIRA, M.; MONTEIRO, J.P. et al. *Eimeria* species in dairy goats in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.183, n.3-4, p.356-358, 2012.
- CHARTIER, C.; PARAUD, C. Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep and goats, a review. **Small Ruminants Research**, v.103, n.1, p.84-92, 2012.
- COELHO, W.M.D.; AMARANTE, A.F.T.; BRESCIANI, K.D.S. Occurrence of gastrointestinal parasites in goat kids. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.21, n.1, p.65-67, jan-mar. 2012.
- COSTA, V.M.M.; SIMÕES, S.V.D.; RIET-CORREA, F. Doenças Parasitárias no semi-árido brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, p.563-568, 2009.
- DAI, Y.; LIU, X.; LIU, M. et al. Pathogenic effects of the coccidium *Eimeria ninakohlyakimovae* in goats. **Veterinary Research Communications**, v.30, n.2, p.149-160, 2006.
- DOECE, **Diário Oficial do Estado do Ceará**. Série 3, ano I, n. 236, Caderno 2/4, Fortaleza, 17 de dezembro de 2010. Disponível em: <<http://imagens.seplag.ce.gov.br/pdf/20101217/do20101217p02.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2011.
- FAYER, R. Epidemiology of protozoan infections: the coccidia. **Veterinary Parasitology**, v.6, n.1-3, p.75-193, 1980.

FONSECA, Z.A.A.S.; AVELINO, D.B.; BEZERRA, A.C.A. et al. Espécies de *Eimeria* sp. em matrizes caprinas leiteiras no município de Afonso Bezerra-RN. **Acta Veterinária Brasília**, v.6, n.2, p.131-135, 2012.

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

IBGE, **Censo Agropecuário, 2012.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1&u2=1>> Acesso em: 07 Agos. 2015.

IBRAHIM, M.M. Prevalence of *Eimeria* species of the domestic goats *Capra hircus* Linnaeus, 1758 in Al-Baha area, Saudi Arabia. **Egyptian Academic Journal of Biological Sciences**, v.4, n.1, p.165-172, 2012.

LEVINE, N.D. **Veterinary protozoology**. Ames: Iowa State Univ. Press, 1985. 414 p.

LIMA J.D. Coccidiose dos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 13, suplemento, 2004.

MENEZES, R.C.A.A.; LOPES, C.W.G. Epizootiologia da *Eimeria arloingi* em caprinos na Microrregião Serrana Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista da Universidade Rural, Série Ciência da Vida**, v.17, n.2, p. 5-12, 1995.

MILLER, A. **Meteorology**. 2ª ed. Columbia, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1971. 154p.

NUNES, D.M.; CRUZ, J.F.; TEIXEIRA NETO, M.R. Dinâmica de eliminação de oocistos de *Eimeria* sp. durante a gestação e fase inicial da lactação em cabras nativas criadas extensivamente em região semiárida. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.1, p.190-198, 2015.

SAS, **Statistical Analysis Systems**. OnlineDoc. 9.2. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2009.

SILVA, L.M.R.; VILA-VIÇOSA, M.J.M.; NUNES, T. et al. *Eimeria* infections in goats in Southern Portugal. **Brazilian Journal Veterinary Parasitology**, v.23, n.2, p.280-286, 2014.

- SOUZA, L.E.B. **prevalência das espécies de *Eimeria* em caprinos e ovinos criados extensivamente e a dinâmica de infecção em ovinos criados em sistema intensivo no estado da Bahia**. Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção de título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. - UESB - *Campus* de Itapetinga. 2014, 87f.
- TEMBUE, A.M.S.M.; RAMOS, R.A.N.; LIMA, M.M. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em pequenos ruminantes, provenientes do município de Ibimirim, Estado de Pernambuco. **Veterinária Notícias**, v.15, n. 2, jul-dez. 2009.
- UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4th ed. Tokyo: JIICA, 1998. 143p.
- VIANA, C.M.P.; SOUSA, F.J.; LIMA, K.A. et al. **Perfil Básico Municipal-Quixadá**. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Gerência De Estatística Geografia e Informação (GEGIN). Fortaleza, 2009, 17 p.
- VIEIRA, L.S. **Eimeriose de pequenos ruminantes: panorama da pesquisa no Nordeste do Brasil**. Série Documentos 28. Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 23p., 2002.
- VIEIRA L.S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa caprinos, 2005. 32p. Documento, 58

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento sobre os principais parasitos gastrintestinais presentes em caprinos do município de Quixadá- Ceará servirá como auxílio para elaboração de medidas de controle eficazes contra o parasitismo e melhora no manejo das categorias, uma vez que as matrizes estão servindo como fonte de infecções para os animais jovens.

A morfometria utilizada para identificação das espécies de *Eimeria* mostrou-se eficaz para a diferenciação das espécies assim como as características do hospedeiro.