



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* SCHNEIDER, 1875,
(APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) PARASITOS DE CAPRINOS
LEITEIROS NO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA, RIO
GRANDE DO NORTE**

DANIELLY BEZERRA AVELINO

Médica Veterinária

MOSSORÓ –RN- BRASIL
JUNHO – 2010

DANIELLY BEZERRA AVELINO

**ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* SCHNEIDER, 1875,
(APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) PARASITOS DE CAPRINOS
LEITEIROS NO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA, RIO
GRANDE DO NORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Prof^a D. Sc. Sílvia Maria Mendes
Ahid – UFERSA

Co-orientador: Prof. D. Sc. Luiz da Silva Vieira –
Embrapa Caprinos e Ovinos

MOSSORÓ –RN- BRASIL
JUNHO – 2010

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFRSA**

A948e Avelino, Danielly Bezerra.

Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitos de caprinos leiteiros no município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte / Danielly Bezerra Avelino. -- Mossoró, 2010.

51 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Área de concentração em Parasitologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação.

Orientadora: Prof^a. D. Sc. Sílvia Maria Mendes Ahid.

Co-orientador: Prof^o. D. Sc. Luíz da Silva Vieira.

1. Caprino. 2. *Eimeria*. 3. Morfologia. 4. Frequência. I. Título.

CDD: 636.089 691

DANIELLY BEZERRA AVELINO

**ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* SCHNEIDER, 1875,
(APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) PARASITOS DE CAPRINOS
LEITEIROS NO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA, RIO
GRANDE DO NORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

APROVADA EM 04/06/2010

BANCA EXAMINADORA:

Profª. D. Sc.. Sílvia Maria Mendes Ahid (UFERSA)

Orientadora – Presidente

Prof. D. Sc.. Luiz da Silva Vieira (EMBRAPA)

Primeiro Conselheiro

D. Sc. Antônio César Rocha Cavalcante (EMBRAPA)

Segundo Conselheiro

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

DANIELLY BEZERRA AVELINO - filha de Francisco das Chagas Bezerra Avelino e Francisca das Chagas Bezerra Avelino, nasceu em 22 de junho de 1977, na cidade de Natal, estado do Rio Grande do Norte. Concluiu o ensino médio no Colégio Nossa Senhora das Neves, Natal. Ingressou, em 1997, no curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), na cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. Graduou-se no ano 2001. Como profissional atuou nas prefeituras dos municípios de Afonso Bezerra e Pendências, na Coordenação da Vigilância Sanitária e na Inspeção dos abatedouros. Desde o ano de 2003 presta ações como Consultora do SEBRAE. Atualmente é Fiscal Agropecuário do Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária do Rio Grande do Norte – IDIARN. Em março de 2008, ingressou no Mestrado em Ciência Animal do curso de Medicina Veterinária da UFERSA, tendo como linha de pesquisa a sanidade animal.

Aos meus pais pela dedicação, amor e paciência,
os verdadeiros responsáveis pelas minhas
conquistas.

À minha querida Gabriella, simplesmente por
existir e fazer a minha vida imensamente feliz.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, proteção, e presença constante, e por me guiar à conclusão deste trabalho;

À minha família pela dedicação, amor, compreensão pela minha rotineira falta de tempo e, ainda, pelo apoio essencial ao meu crescimento profissional;

À Prof^a. Dra. Sílvia Maria Mendes Ahid, pela orientação e amizade adquirida durante a realização deste trabalho;

Ao pesquisador Dr. Luiz da Silva Vieira pela co-orientação, pela ajuda, e conhecimentos repassados;

Ao meu amigo Kilder Dantas pela ajuda, confiança e amizade constantes desde o processo de seleção para o mestrado;

À minha prima e amiga Adiza pela paciência, ajuda e força, importantes para que os momentos mais complicados não interferissem na conclusão deste projeto;

Aos meus tios, Sônia e Heriberto pelo carinho, incentivo e apoio sempre presentes;

Aos colegas do laboratório pela valiosa ajuda na realização dos exames, em especial a Ana Sabrina, Aliona, Ana Carla e Josivânia;

As amigas conquistadas durante o Curso de Pós-Graduação pela presença agradável e apoio nos momentos difíceis;

Aos produtores de Afonso Bezerra, João Davi, Neto Avelino, Quinquim, Sr. Raimundo, Ailton Moraes, Belarmino, em especial, Djeson Avelino, que com grande satisfação receberam-nos em suas propriedades, ajudaram e permitiram a coleta do material necessário a esta pesquisa;

À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) pelos dados fornecidos;

Enfim, a todos que direta e indiretamente contribuíram para conclusão deste trabalho, meus sinceros
agravimentos.

ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* SCHNEIDER, 1875, (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) PARASITOS DE CAPRINOS LEITEIROS NO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA, RIO GRANDE DO NORTE

AVELINO, Danielly Bezerra. **Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875, (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitos de caprinos leiteiros no município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte.** 2010. 51f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: curso de Medicina Veterinária)- Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

RESUMO: As parasitoses gastrintestinais têm se constituído em um sério obstáculo à caprinocultura, com ênfase para a eimeriose considerada fator limitante para a exploração desses animais. Assim, espécies do gênero *Eimeria* foram estudadas em caprinos leiteiros em uma unidade produtiva do município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, no período de março de 2008 a fevereiro de 2009. Das 600 amostras de fezes examinadas tanto as fêmeas caprinas jovens como as adultas, apresentaram positividade em relação à presença de *Eimeria*, com frequência respectivamente, de 62,2% e 37,8%. Baseando-se na morfometria dos oocistos esporulados foram identificadas nove espécies do gênero *Eimeria* com uma maior frequência da *E. ninakolhykimovae* (28,42%) nos jovens, distintamente dos adultos, onde se destacou a *E. apsheronica* (26,66%). Ademais, também foram identificadas a *E. alijeви*, *E. arloingi*, *E. hirci*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni*, *E. caprovina* e *E. caprina*. Com relação ao efeito da fase de desenvolvimento do hospedeiro nas medidas morfométricas do oocisto e esporocisto, as espécies *E. alijeви*, *E. arloingi* e *E. ninakolhykimovae* apresentaram efeito significativo ($P < 0,01$) para os diâmetros maior e menor do oocisto e esporocisto. Já a espécie *E. hirci* foi significativa ($P < 0,01$) apenas para os diâmetros maior e menor do esporocisto. Para a *E. jolchijevi* foi significativo ($P < 0,01$) o diâmetro maior do esporocisto e para a *E. apsheronica*, apenas o diâmetro menor do oocisto.

Palavras-Chave: Caprino, *Eimeria*, Morfometria, Frequência

**SPECIES OF GENUS *Eimeria*, SCHNEIDER, 1875, (APICOMPLEXA:
EIMERIIDAE) PARASITES OF GOATS IN THE MUNICIPALITY OF DAIRY
AFONSO BEZERRA, RIO GRANDE DO NORTE**

AVELINO, Danielly Bezerra. **Species of genus *Eimeria* Schneider, 1875, (Apicomplexa: Eimeriidae) parasites of goats in the municipality of dairy Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte.** 2010. 51f. Dissertation (Master's degree in Animal Science, course of Veterinary Medicine) - Federal Rural University of semi-arid (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

SUMMARY: The gastrointestinal parasites are major obstacle to a goat, with emphasis on eimeriosis considered limiting factor for the exploitation of these animals. Thus, species of the genus *Eimeria* were studied in dairy goats in a production unit of the municipality of Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, from March 2008 to February 2009. Of the 600 stool samples examined both goat females as young adults, were positive for the presence of *Eimeria* often respectively 62.2% and 37.8%. Based on the morphology of the oocysts were identified nine species of *Eimeria* at a higher frequency of *E. ninakolhykimovae* (28.42%) in young, unlike adults, where he highlighted the *E. apsheronica* (26.66%). Moreover, were also identified as *E. alijevei*, *E. arloingi*, *E. hirci*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni*, *E. caprovina* and *E. goats*. Regarding the effect of the development phase of the host in morphometric measurements of oocyst and sporocyst species *E. alijevei*, *E. arloingi* and *E. ninakolhykimovae* significant effect ($P < 0.01$) for the major and minor diameters of the oocyst and sporocyst. Already the species *E. hirci* was significant ($P < 0.01$) only for the major and minor diameters of the sporocyst. For *E. jolchijevi* was significant ($P < 0.01$) increased the diameter of the sporocyst and the *E. apsheronica*, only the smaller diameter of the oocyst.

Key Words: Goats, *Eimeria*, Morphometry, Frequency

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Medidas de oocistos e esporocistos de espécies do gênero <i>Eimeria</i> parasitas de caprinos no município de Afonso Bezerra, Estado do Rio Grande do Norte.....	34
Tabela 2 - Comparação das medidas de oocistos do gênero <i>Eimeria</i> parasitas de caprinos no município de Afonso Bezerra, RN, com as mencionadas por outros autores.....	36
Tabela 3 - Comparação das medidas de esporocistos do gênero <i>Eimeria</i> parasitas de caprinos no município de Afonso Bezerra, RN, com as mencionadas por outros autores.....	37
Tabela 4 - Número médio de oocistos por grama de fezes (OOPG) em caprinos de leite, jovens e adultos, no período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	40
Tabela 5 - Frequência dos oocistos das espécies de <i>Eimeria</i> diagnosticadas em caprinos leiteiros, oriundos do município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, por faixa etária.....	42
Tabela 6 - Análise comparativa dos oocistos e esporocistos das espécies do gênero <i>Eimeria</i> em caprinos na microrregião de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa Rio Grande do Norte, com destaque para o município de Afonso Bezerra.....	24
Figura 2 - A - Coleta das amostras fecais, diretamente da ampola retal em caprinos; B - Ambiente interno do Laboratório de Parasitologia Animal da UFRSA.....	25
Figura 3 - Etapas da técnica de contagem de oocistos por gramas de fezes (OOPG).....	26
Figura 4 - Etapas da técnica da esporulação induzida.....	28
Figura 5 - A - <i>E. christensenii</i> , B - <i>E. ninakohlyakimovae</i> ,C - <i>E. apsheronica</i> , D- <i>E. arloingi</i> ..	31
Figura 6 - A - <i>E. hirci</i> , B - <i>E. jolchijevi</i> , C - <i>E. alijevi</i> , D - <i>E. caprina</i>	33
Figura 7 - Curvas de precipitação pluviométrica e eliminação média mensal de oocistos por grama de fezes (OOPG) em caprinos de leite, jovens e adultos, do município de Afonso Bezerra- RN, no período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 GERAL.....	13
2.2 ESPECÍFICOS.....	13
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1 TAXONOMIA.....	14
3.2 ASPECTOS MORFOLÓGICOS.....	15
3.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS.....	15
3.4 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS.....	16
3.4.1 Clima.....	16
3.4.2 Idade.....	17
3.4.1 Manejo.....	18
3.4.1 Imunidade.....	19
3.5 ASPECTOS PATOGÊNICOS.....	20
3.6 DIAGNÓSTICO	21
3.7 PREVALÊNCIA DAS ESPÉCIES DE <i>Eimeria</i> EM CAPRINOS NO BRASIL.....	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
4.1 PROPRIEDADE EXPERIMENTAL.....	24
4.2 ANIMAIS EXPERIMENTAIS.....	24
4.3 AMOSTRAS FECAIS E EXAMES PARASITOLÓGICOS	25
4.4 ANÁLISE QUANTITATIVA	26
4.5 ANÁLISE QUALITATIVA	27
4.6 DADOS METEOROLÓGICOS.....	29
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5.1 MORFOLOGIA E MICROMETRIA.....	30
5.2 ESPÉCIES DO GÊNERO <i>Eimeria</i> EM CAPRINOS LEITEIROS DO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA, RIO GRANDE DO NORTE.....	38
5.3 EFEITO DA FASE DE DESENVOLVIMENTO DO HOSPEDEIRO NA ANÁLISE MORFOMÉTRICA DO OOCISTO E ESPOROCISTO DAS ESPÉCIES DO GÊNERO <i>Eimeria</i>	43
6 CONCLUSÕES.....	45
REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura, no Nordeste do Brasil, é desenvolvida em um sistema de criação extensivo, em que o ambiente de exploração é, em sua maioria, representado pela caatinga, sem divisões de pastos, permitindo que os rebanhos de várias propriedades pastejem em conjunto (ALMEIDA et al., 2007). Além disso, há um número significativo de produtores inseridos, apresentando distintos problemas nas unidades de produção, que ainda constituem fatores limitantes para o aumento da produtividade e da oferta de produtos – carne, leite e derivados – na região (MACIEL et al., 2006).

Dentre as enfermidades que acometem os caprinos, as doenças parasitárias contribuem para aumentar a mortalidade e constituem um obstáculo ao melhoramento dos índices da produção animal (AHID et al., 2009). Nesse contexto merece destaque a eimeriose que contribui de forma significativa para o baixo desempenho produtivo dos rebanhos. É uma doença infecciosa que tem como agente infeccioso várias espécies de *Eimeria*, protozoários coccídios homoxenos pertencentes ao gênero *Eimeria* Schneider, 1875. Espécies de *Eimeria* de vários gêneros são comuns em diferentes hospedeiros e em animais de produção, sendo responsabilizadas, por perdas produtivas decorrentes, principalmente, do elevado índice de mortalidade entre animais jovens (MACIEL et al., 2006).

É uma parasitose de ampla distribuição geográfica tendo sido diagnosticada em regiões sob diferentes condições climáticas. Maiores prevalências desta enfermidade ocorrem em animais estabulados ou mantidos em pequenas áreas com alta concentração. Esses aspectos juntamente com a higiene precária das instalações contribuem para o aparecimento e manutenção desta protozoose. No entanto, o número de espécies e a prevalência variam com a região, embora esses organismos já tenham sido diagnosticados em todas as áreas onde foram realizados estudo com o objetivo de identificar a ocorrência deste parasito (CAVALCANTE, 1996).

Em caprinos, tem sido observados altos índices de mortalidade e desempenho insatisfatório dos animais, principalmente devido à redução alimentar (KIMBITA et al., 2009), podendo atingir taxas de mortalidade superiores a 20%. Sob o ponto de vista clínico se caracteriza por transtornos intestinais em animais jovens de explorações leiteiras, principalmente aqueles mantidos em regime de confinamento (VIEIRA et al., 2004).

A doença subclínica determina reduções na eficiência de ganho de peso e no crescimento dos animais afetados, além da morbidade e mortalidade associadas aos jovens, os principais responsáveis pela liberação de grandes quantidades de oocistos no ambiente (SILVA et al., 2007). Como os adultos só apresentam sinais clínicos da infecção mediante situações de estresse, tais como práticas de manejo que impliquem em deslocamento dos rebanhos, alterações na dieta, e doenças intercorrentes, estes se constituem em fonte permanente de contaminação para os jovens.

A contaminação por protozoários deste gênero é multiespecífica, com patogenicidade dependente da espécie de *Eimeria* envolvida e do número de oocistos ingeridos pelo animal (LIMA, 2004).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2008, 91% do rebanho caprino nacional estão distribuídos em estados da região nordeste, com o Rio Grande do Norte apresentando um rebanho efetivo caprino de 409.359 cabeças, possuindo o município de Afonso Bezerra um efetivo de 8.076 cabeças. No que diz respeito à produção de leite caprino, o Brasil produziu no ano de 2006, 35.740 mil litros de leite, enquanto que o Rio Grande do Norte produziu no referido ano, 2.508 mil litros (IBGE, 2009). Atualmente, a produção comercial de leite caprino neste estado é de aproximadamente 10.000L por dia, contribuindo o município de Afonso Bezerra, com uma produção em torno de 1.500L diários, sendo considerado o maior produtor de leite caprino do estado (APASA, 2009).

Em virtude do potencial criatório do município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, considerado o maior produtor de leite caprino do estado, delineou-se o presente estudo com o objetivo de identificar as espécies do gênero *Eimeria* parasitas de caprinos leiteiros e relacionar a ocorrência das diferentes espécies em caprinos jovens e adultos na área de influência do município estudado.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Identificar as espécies do gênero *Eimeria* parasitos de caprinos leiteiros, criados sob manejo semi-extensivo, em uma unidade produtiva do município de Afonso Bezerra.

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Determinar a frequência do parasitismo das diferentes espécies de *Eimeria* nas categorias produtivas jovens e adultas do rebanho;
- b) Correlacionar à intensidade da infecção adquirida com os dados meteorológicos da região; e
- c) Determinar a intensidade média mensal da eliminação de oocistos por espécie de *Eimeria*.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 TAXONOMIA

A etiologia da eimeriose tem sido relacionada com diversas espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875. Das espécies diagnosticadas muitas já foram mencionadas em áreas produtoras do Brasil (CAVALCANTE, 1996).

De acordo com Levine (1982), as espécies do gênero *Eimeria* que ocorrem em pequenos ruminantes apresentam a seguinte posição sistemática:

FILO: Apicomplexa Levine, 1970

CLASSE: Sporozoa Leuckart, 1879

SUBCLASSE: Coccidiasina Leuckart, 1879

ORDEM: Eucoccidiorida Léger e Duboscq, 1910

SUBORDEM: Eimeriorina Léger, 1911

FAMÍLIA: Eimeriidae Minchin, 1903

GÊNERO: *Eimeria* Schneider, 1875

A família Eimeriidae possui 17 gêneros que são caracterizados pela morfologia dos oocistos esporulados, das formas endógenas, relação com os hospedeiros e tipos de hospedeiros. Dentre as espécies pertencentes a esta família somente as do gênero *Eimeria* são parasitos de caprinos (LIMA, 1991).

Os caprinos domésticos (*Capras hircus*) encontram-se parasitados por treze espécies de *Eimeria*: *Eimeria alijevi*, *E. apsheronica*, *E. arloingi*, *E. caprina*, *E. caprovina*, *E. hirci*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. pallida*, *E. punctata*, *E. gilruthi* e *E. kocharli* (LEVINE, 1985).

3.2 ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Parasitas do gênero de *Eimeria* são considerados monoxenos e estenoxenos. Os oocistos quando esporulados são tetrazóicos com esporocistos dispóricos, diferenciando-se através das estruturas dos oocistos, dos estágios endógenos, das espécies hospedeiras e da imunidade cruzada (FAYER; REID, 1982).

As características dos oocistos são consideradas de grande importância na diferenciação de certos gêneros de coccídios. Na diferenciação das espécies quando se utiliza a morfologia do oocisto e esporocisto, 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 (CAVALCANTE, 1996).

Dentre as espécies que possuem capuz micropilar estão a: *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. hirci* e *E. jolchijevi*. No grupo cujos oocistos não possuem capuz estão: *E. apsheronica*, *E. alijevi*, *E. caprina*, *E. caprovina* e *E. ninakohlyakimovae* (MAIA, 2006).

Além disso, é relevante considerar que o tamanho e a forma do oocisto não são necessariamente constantes podendo variar de acordo com o estado de patência, grau de infecção e estado imunológico do animal (JOYNER, 1982).

3.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS

O ciclo evolutivo das espécies do gênero *Eimeria* se completa em três fases distintas de desenvolvimento. Uma fase esporogônica, que ocorre no meio ambiente correspondendo à esporulação dos oocistos, e as fases merogônica e gametogônica, que ocorrem nos tecidos do hospedeiro, iniciando após a ingestão dos oocistos esporulados e terminando com a produção de novos oocistos que são eliminados para o meio ambiente junto com as fezes (VIEIRA et al., 2004).

Geralmente, ocorre mais de uma geração merogônica, a partir da invasão de merozoítos para novas células hospedeiras. A fase sexuada ou gametogônica inicia-se pela

penetração de merozoítos de segunda geração nas células epiteliais. Alguns merozoítos evoluem para macrogametas (femininos) e outros para microgametas (masculinos) Estes penetram nas células hospedeiras e fertilizam os macrogametas femininos, formando os oocistos que são liberados na luz intestinal e eliminados para o ambiente juntamente com as fezes (VIEIRA, 2005).

Após a ingestão dos oocistos esporulados junto com a água e alimentos contaminados, ocorre à liberação das formas infectantes, os esporozoítos, que penetram nas células do trato gastrointestinal, onde se multiplicam e, conseqüentemente, causam lesões que interferem nos processos digestivos. Acredita-se que a tripsina degrade o corpo de “Stieda”, quando os sais biliares estimulam a motilidade dos esporozoítos, que uma vez, livre na luz intestinal, invadem ativamente a célula hospedeira, formando um vacúolo parasitóforo, geralmente em um enterócito, células da lâmina própria ou criptas epiteliais (KAUAZOE et al., 1992).

Depois da multiplicação assexuada por merogonia ocorre o processo sexuado resultando na formação do zigoto que é envolvido por uma membrana cística resistente e se transforma no oocisto. A célula parasitada se rompe e o oocisto é eliminado para o meio externo junto com as fezes. No meio ambiente o oocisto se divide por esporogonia, origina quatro esporozoítos, e se torna infectante, se dispersando no ambiente através das fezes, do ar, de insetos, do vestuário e contaminam a água e os alimentos dos animais (LIMA, 2004).

3.4 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

3.4.1 Clima

O clima pode contribuir diretamente para a sobrevivência dos oocistos no ambiente, com os úmidos e frios mais adequados para a sobrevivência dos mesmos, enquanto que os secos e quentes destroem os oocistos de *Eimeria*. (TORTUGA, 2009).

Os oocistos apresentam resistência considerável às condições climáticas, sendo capazes de sobreviverem vários meses, entretanto, são destruídos pela dissecação, luz solar direta, calor ou frio intenso. Assim sendo, nas regiões de clima temperado, o processo

esporogônico é interrompido nos meses de inverno, quando a temperatura cai, retomando o desenvolvimento nos meses de primavera (FERNANDO, 1982).

Menezes e Lopes (1995) em estudo sobre a epizootiologia da *Eimeria arloingi* em caprinos no Rio de Janeiro, observaram nos jovens a maior concentração de oocistos nos períodos mais extremos como inverno e verão. Já nos reprodutores observou-se que na primavera houve uma maior concentração de oocistos de *E. arloingi*, período esse próximo da fase reprodutiva dos animais. Nas fêmeas em lactação e/ou gestação as eliminações dos oocistos estiveram relacionadas às seus estágios fisiológicos, no entanto, houve uma maior contaminação no período de elevada precipitação pluviométrica na região, favorecendo o aumento da umidade relativa no local.

O estado nutricional do hospedeiro facilita o desenvolvimento dos coccídios e fatores estressantes como cio, frio ou condições climáticas extremas podem ocasionar maior eliminação dos oocistos pelo hospedeiro (FAYER, 1980).

Em estudo da *Eimeria alijevi* em caprinos leiteiros na microrregião Serrana Fluminense, Rio de Janeiro, Menezes e Lopes (1997) verificaram que a temperatura e a umidade relativa do ar não tiveram influencia na eliminação de oocistos pelos animais. Estes autores observaram que apesar da baixa intensidade da infecção, a eliminação de oocistos de *E. alijevi* foi bastante influenciada pelo estado fisiológico dos animais e também pelo fato de muitas vezes os hospedeiros terem sofrido efeito do meio, como quando houve variações bruscas de temperatura e/ou receberam forragem de má qualidade. Fuente e Alunda (1992) também afirmaram que a infecção por coccídios foi independente das condições bioclimáticas, mas relacionada à idade dos animais e ao tamanho do rebanho.

3.4.2 Idade

Os caprinos se infectam muito jovens, apresentando oocistos nas fezes a partir de duas semanas de vida, e atingindo níveis elevados de infecção aos 45 dias de idade (SILVA; LIMA, 2000). É uma doença importante e frequente em crias da espécie caprina exploradas para leite (VIEIRA, 2005). Segundo Lima (2004) a coccidiose é essencialmente uma doença de animais jovens com menos de seis meses de idade. Entretanto, em determinadas circunstâncias a

doença pode atingir animais mais velhos. Entre elas pode ser citada a alta densidade populacional, doses maciças de oocistos, estresse, doenças concomitantes e a ausência ou queda de imunidade do animal.

Em criatórios onde há muitos animais sem apresentar quadro clínico da eimeriose, a contaminação ambiental é elevada com os animais jovens apresentando uma maior eliminação de oocistos caracterizando maior susceptibilidade destes animais frente à esta enfermidade (PIRES; LOPES, 1986; MENEZES E LOPES, 1995).

As perdas econômicas causadas pela eimeriose devem-se principalmente a mortalidade e a morbidade dos animais jovens, traduzida por perda de peso, baixa conversão alimentar e atraso no crescimento (LIMA, 1989).

3.4.3 Manejo

O sistema de produção é um fator importante na coccidiose. Em condições de exploração intensiva, como nas criações de caprinos leiteiros, ocorre alta densidade populacional, facilitando a transmissão da doença, devido à disponibilidade de grande quantidade de oocistos no ambiente (TORTUGA, 2009). Em relação ao regime de criação extensivo, os surtos de coccidioses vêm aumentando, devido ao uso de medidas mais tecnificadas como o sistema de estações de monta, que aumenta a concentração de animais adultos no momento da cópula e o nascimento de maior número de jovens em uma mesma época (LIMA, 2004).

Nos rebanhos caprinos leiteiros, observa-se que os reprodutores eliminam maior quantidade de oocistos na época de estação de monta, enquanto que as matrizes apresentam aumento na contagem oocistos nas fezes, no período de gestação e/ou lactação, favorecendo a exposição dos animais recém-nascidos aos oocistos esporulados (VIEIRA, 1999).

Freitas et al. (2005) em estudo com caprinos leiteiros mantidos em sistema intensivo de produção no estado de São Paulo encontraram parasitismo por *Eimeria* em 100% dos animais examinados, com taxa de mortalidade do rebanho elevando estando em torno de 15%, estes autores demonstraram que a doença é comum entre caprinos jovens e adultos, criados em sistema intensivo de exploração.

No estado do Rio de Janeiro, Pires e Lopes (1985) ao pesquisar oocistos do gênero *Eimeria* em caprinos da raça Anglo Nubiana criados em sistema semi-intensivo também encontraram 100% de positividade para presença de *Eimeria*. Barbosa et al. (2003) verificaram em propriedades com criação extensivo de exploração de caprinos no Rio Grande do Norte uma prevalência de animais positivos para *Eimeria* de 95,43% nos animais jovens e 90% nos adultos, e atribuem a alto percentual de caprinos infectados às precárias condições de higiene nas propriedades. Já Ahid et al. (2009), no Rio Grande do Norte, encontraram positividade para *Eimeria* em 17,92% dos caprinos examinados criados sob manejo extensivo de criação.

3.4.4 Imunidade

A coccidiose é uma infecção auto-limitante, que acaba quando o parasito termina o seu ciclo evolutivo no hospedeiro. Porém, devido a problemas de manejo inadequado, ocorre constantemente as reinfecções, fazendo com que os animais não consigam responder com uma imunidade efetiva, ocasionando a presença da patologia por períodos prolongados (VIEIRA, 1999).

Os caprinos com aptidão leiteira são bastante susceptíveis a infecção por *Eimeria*, sendo os animais jovens os mais afetados devido à falta de imunidade ao enteroparasita e os adultos mais resistentes, sendo considerados portadores e disseminadores da doença no rebanho (LEVINE, 1985).

Os caprinos podem desenvolver imunidade contra as espécies de coccídios que se infectaram quando jovens. Esta imunidade é espécie-específica, mas não é absoluta, pois os animais recuperados freqüentemente se reinfectam com infecções discretas que não os prejudicam, mas os transformam em portadores, que são fontes de infecção para os mais jovens. Algumas espécies de *Eimeria* de caprinos como *E. alijeivi*, *E. arloingi* e *E.ninakohlykimovae* induzem imunidade duradoura e completa enquanto outras como a *E.christenseni* parecem não induzir rapidamente uma resistência no hospedeiro (LIMA, 2004).

3.5 ASPECTOS PATOGÊNICOS

A presença de oocistos do gênero *Eimeria* têm sido observada com frequência nas fezes de caprinos, provocando alterações nas funções intestinais, debilitando os animais podendo levá-los a morte (PIRES; LOPES, 1985). O dano causado aos hospedeiros é primariamente a ruptura da célula, causada por estágios endógenos do parasito que invadem e destroem as células. Em decorrência da reprodução assexuada, um oocisto que é ingerido pode ocasionar destruição de milhares de células (FOREYT, 1990).

O número de oocistos ingeridos e as espécies envolvidas na infecção influenciam no aparecimento dos sinais clínicos. A forma mais severa de doença acomete animais jovens e é caracterizada por diarréia profusa, escura e fétida, contendo fragmentos da mucosa intestinal e com alta mortalidade (LIMA, 1981).

Os efeitos patogênicos da eimeriose sobre a produção de caprinos apresentam maior importância em animais criados em sistemas intensivos, devido à concentração do rebanho, podendo a infecção variar desde morte súbita em animais altamente susceptíveis, até uma reação discreta em animais imunes (VIEIRA et al., 2004). Assim, os animais infectados podem apresentar sinais clínicos como febre, depressão, perda de apetite, diarréia aquosa, algumas vezes com presença de muco, desidratação progressiva, emagrecimento, palidez das mucosas, e finalmente óbito (DAI et al., 2006).

Em relação às lesões macroscópicas foram observadas principalmente no jejuno, íleo e, menos frequentemente, no ceco, sendo a mais proeminente o aparecimento de focos nodulares na mucosa afetada, espalhadas por toda a parte inferior intestinal (TAFTI; MANSOURIAN, 2008), além de espessamento, edema, hemorragia e hiperemia da mucosa do intestino delgado e/ou grosso, dependendo da localização das formas gametogônicas, com hipertrofia dos linfonodos mesentéricos (VIEIRA et al., 2004).

As lesões histológicas principais consistem de hemorragia, hiperemia, edema e necrose. Estas alterações são causadas pelos estágios gametogônicos e formação de oocistos. O infiltrado inflamatório consiste de plasmócitos, linfócitos, macrófagos e leucócitos polimorfonucleares (VIEIRA et al., 1996).

3.6 DIAGNÓSTICO

A associação da eimeriose a diferentes infecções do trato intestinal por outros agentes patógenos, inclusive as infecções por helmintos de patogenicidade diversa, determina dificuldades no diagnóstico, em virtude da possibilidade dos sinais clínicos serem semelhantes aos da coccidiose (CAVALCANTE, 1996).

O diagnóstico da coccidiose dos ruminantes é feito baseando na anamnese, que deve associar informações sobre o manejo e sistema de criação, sinais clínicos, lesões macroscópicas à necropsia e exame parasitológico. Porém, a presença do oocisto nas fezes não é suficiente para um diagnóstico preciso, uma vez que, os caprinos podem ser parasitados por várias espécies patogênicas ou não, tornando-se essencial à diferenciação dos oocistos esporulados para identificação das espécies do gênero *Eimeria* presentes na infecção (MAIA, 2006).

O diagnóstico específico é necessário, considerando as variações de patogenicidade das diferentes espécies do gênero *Eimeria*. Anticorpos anticoccídicos específicos podem ser detectados por vários métodos sorológicos, especialmente ELISA, cujos níveis aumentam significativamente após a infecção com várias espécies de *Eimeria* (KANYARI, 1988; FABER et al., 2002). Entretanto, essas provas sorológicas não têm sido utilizadas para o diagnóstico da coccidiose em caprinos.

3.7 PREVALÊNCIA DAS ESPÉCIES DE *Eimeria* EM CAPRINOS NO BRASIL

No Brasil, estudos sobre a ocorrência de espécies do gênero *Eimeria* parasitando caprinos foram realizados em diferentes sistemas de produção (CAVALCANTE, 1996).

O primeiro levantamento foi iniciado por Torres (1945) que verificaram que os caprinos do estado de Pernambuco apresentavam infecções mistas ocasionadas por *E. faurei* (*E. apsheronica*), *E. ninakohlyakimovae* e *E. galouzoii*, e com maior frequência *E. arloingi*. Padilha et al. (1980) examinando material fecal oriundos de caprinos sem raça definida (SRD), criados extensivamente nos sertões de Pernambuco e Bahia encontraram as seguintes

espécies de *Eimeria*: *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. parva* (*E. alijevi*), *E. faurei* (*E. apsheronica*), *E. ahsata* (*E. christenseni*), *E. crandallis* (*E. hirci*) e *E. pallida*. Santana e Pereira (1984), também no estado de Pernambuco identificaram em fezes de caprinos, jovens e adultos, sete espécies deste parasito: *E. arloingi*, *E. ahsata* (*E. christenseni*), *E. crandallis* (*E. hirci*) *E. faurei* (*E. apsheronica*), *E. ninakohlyakimovae*, *E. parva* (*E. alijevi*) e *E. pallida*.

No Rio de Janeiro Pires e Lopes (1985), trabalhando com caprinos da raça anglonubiana identificaram seis espécies do gênero *Eimeria*: *E. hirci*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. caprina*, *E. caprovina* e *E. christenseni*. Em Minas Gerais, Machado et al. (1987) realizaram um levantamento em caprinoculturas de sete municípios, registrando a ocorrência das seguintes espécies: *E. christenseni*, *E. jolchijevi*, *E. alijevi*, *E. hirci*, *E. caprina* e *E. ninakohlyakimovae*.

Silva et al. (1989) em Porto Alegre, Rio Grande do Sul ao examinarem fezes de caprinos adultos mantidos em regime de semi-confinamento para identificação, prevalência e estacionalidade das espécies de *Eimeria*, verificaram que os animais encontravam-se parasitados pelas seguintes espécies: *E. alijevi*, *E. apsheronica*, *E. arloingi*, *E. caprina*, *E. christenseni*, *E. hirci*, *E. jolchijevi*, *E. ninakohlyakimovae* e *pallida*.

Menezes e Lopes (1992), examinando amostras fecais de caprinos, machos e fêmeas, pertencentes a criatórios localizados nas regiões de Maricá e Nova Friburgo verificaram a ocorrência das seguintes espécies: *E. hirci*, *E. alijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni*, *E. caprina*, *E. caprovina* e *E. apsheronica*. Rebouças et al. (1992), no estado de São Paulo em amostras de fezes caprinas de animais jovens e adultos identificaram sete espécies: *E. pallida*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. apsheronica*, *E. alijevi*, *E. christenseni* e *E. hirci*. Bonfim e Lopes (1994) em estudo para levantamento de parasitos gastrintestinais em caprinos na região serrana do estado do Rio de Janeiro identificaram seis espécies de *Eimeria*: *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. caprovina*, *E. hirci*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. alijevi* e *E. pallida*.

Em estudos com caprinos leiteiros no estado da Bahia Santos et al. (1997) identificaram oito espécies: *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. alijevi*, *E. hirci*, *E. jolchijevi*, *E. caprina* e *E. caprovina*. Também na Bahia Julião et al. (1999) identificaram as mesmas espécies anteriormente citadas.

No estado do Ceará, Cavalcante (1996) encontrou uma prevalência de 91,17% em 215 animais pertencentes ao rebanho experimental da Embrapa caprinos, localizada no município

de Sobral. Foram identificadas e descritas morfológicamente nove espécies: *E. alijeви*, *E. hirci*, *E. arloingi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni*, *E. apsheronica*, *E. caprovina*, *E. caprina*. Estas mesmas espécies foram identificadas por Martins Filho e Menezes (1999) em caprinos na região semi-árida do estado da Paraíba.

A *E. minasensis*, outro eimerídeo de caprinos, foi descrita por Silva (1998) em Minas Gerais em estudo com caprinos experimentalmente infectados.

Freitas et al. (2005) em estudo na Região de São José do Rio Preto, estado de São Paulo, examinaram 58 caprinos leiteiros, jovens e adultos, identificaram oito espécies de *Eimeria*: *E. alijeви*, *E. arloingi*, *E. hirci*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni*, *E. caprovina* e *E. caprina*.

No município de Mossoró, Rio Grande do Norte, Barbosa et al (2003), examinaram fezes de 478 caprinos, sendo 218 jovens e 260 adultos. Foram identificadas nove espécies de *Eimeria*: *E. alijeви*, *E. arloingi*, *E. hirci*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni*, *E. apsheronica*, *E. caprovina* e *E. caprina*. Ainda no estado do Rio Grande do Norte, Maia (2006) no município de Mossoró, e Costa (2006) no território Assú-Mossoró, identificaram as mesmas espécies anteriormente identificadas por Barbosa et al. (2003).

Mais recentemente, Ahid et al. (2009) em estudos com pequenos ruminantes na mesorregião oeste do estado do Rio Grande do Norte, examinaram 566 amostras fecais de caprinos e ovinos e encontraram oocistos de *Eimeria* em 17,92% dos caprinos. As espécies de *Eimeria* de caprinos identificadas neste estudo foram: *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. apsheronica*, *E. christenseni*, *E. alijeви*, *E. jolchijevi*, *E. caprina*, *E. hirci* e *E. caprovina*.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 PROPRIEDADE EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Fazenda Umari, localizada na zona rural do município de Afonso Bezerra, estado do Rio Grande do Norte (RN), microrregião de Angicos a $05^{\circ} 29' 337''$ de Latitude Sul e $36^{\circ} 32' 065''$ de Longitude Oeste. A pluviosidade média observada no município é de 528.8 mm/ano com temperatura média anual em torno de 27°C e umidade relativa média anual de 70% (CPRM, 2005) . O solo da região é caracterizado como do tipo Cambissolo Eutrófico. O regime de criação adotado na propriedade estudada é semi-extensivo, voltado à produção leiteira.



Fonte: CPRM, 2005

Figura 1 – Mapa Rio Grande do Norte, com destaque para o município de Afonso Bezerra.

4.2 ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Neste experimento foram utilizadas 25 matrizes caprinas e 25 fêmeas caprinas jovens com idade variando de 4 a 12 meses, sem padrão racial definido, selecionadas de modo

aleatório. Durante todo o período experimental o rebanho selecionado foi mantido na mesma condição de manejo da propriedade, não tendo sido utilizado nenhum produto com ação coccidiostática para controle da eimeriose.

4.3 AMOSTRAS FECAIS E EXAMES PARASITOLÓGICOS

As coletas foram realizadas, mensalmente, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, totalizando 600 amostras fecais, sendo 300 de matrizes adultas e 300 de fêmeas jovens. As amostras foram obtidas diretamente da ampola retal (Figura 2A), acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados, conservadas em recipiente isotérmico e processadas no Laboratório de Parasitologia Animal (Figura 2B) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.



Figura 2 – A - Coleta das amostras fecais, diretamente da ampola retal em caprinos; B- Ambiente interno do Laboratório de Parasitologia Animal da UFERSA.

4. 4 ANÁLISE QUANTITATIVA

As amostras fecais foram analisadas pela técnica de centrifugo flutuação em solução saturada de açúcar conforme técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939) modificada por Ueno e Gonçalves (1998). A contagem foi realizada utilizando-se a câmara de McMaster (Figura 3).

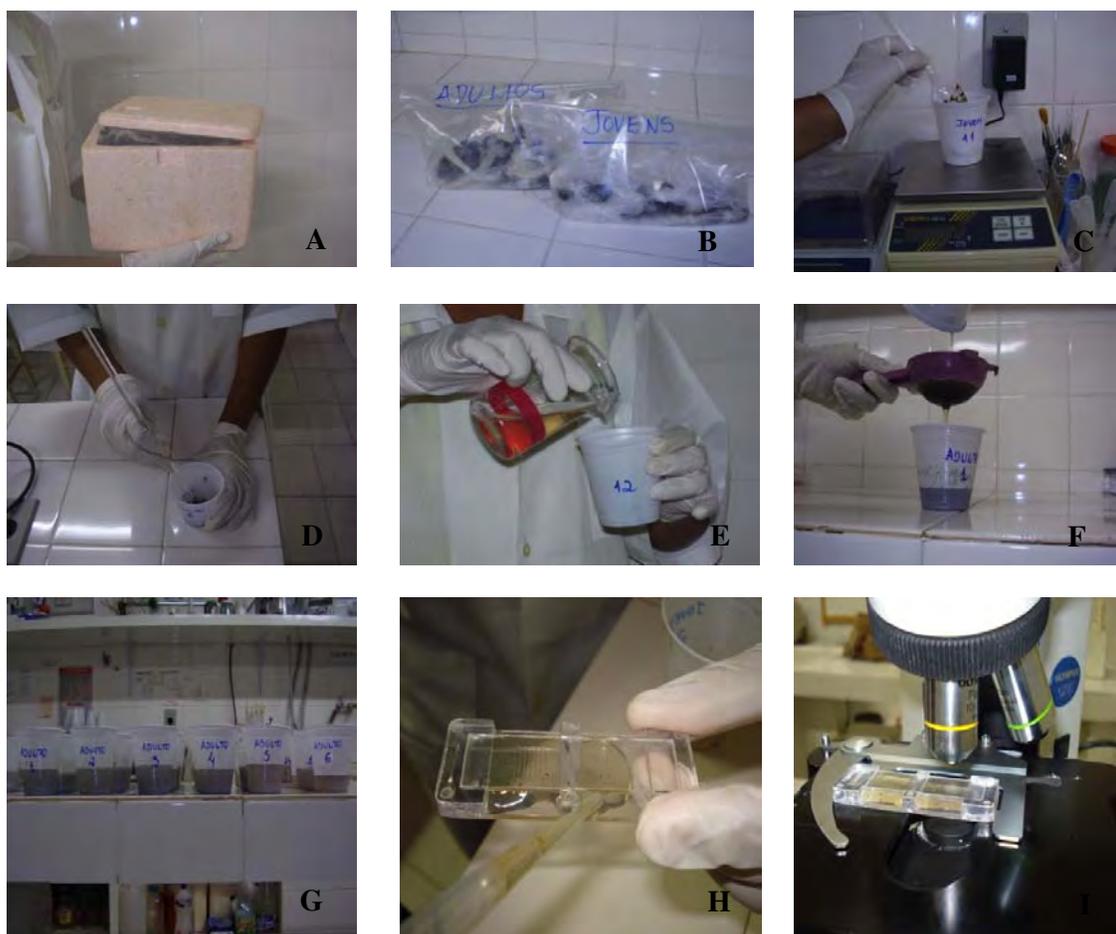


Figura 3 - Etapas da técnica de contagem de oocistos por gramas de fezes (OOPG) - A: Amostras acondicionadas; B: Amostras separadas por categoria animal; C: Pesagem das amostras (2g); D: Maceração das fezes; E: Diluição em solução hipersaturada de açúcar; F: Tamização da diluição; G: Amostras preparadas para leitura; H: Preenchimento das câmaras de McMaster; I: Leitura da câmara ao microscópio.

4.5 ANÁLISE QUALITATIVA

Mensalmente, o “pool” das amostras positivas para espécies do gênero *Eimeria*, pertencentes a cada categoria (jovens e adultos), foram induzidas a esporulação pela adição de uma solução de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) a 2,5% na proporção de 1:1. O material foi passado em tamises para remoção dos detritos, e acondicionado em placas de Petri, permanecendo sob temperatura ambiente por sete a dez dias (VIEIRA et al., 1999).

O material esporulado foi então concentrado, de acordo com o protocolo descrito por Menezes e Lopes (1995), utilizando-se a solução de Sheather. A técnica consistiu em pipetar uma parte da amostra, introduzir em um tubo de ensaio e completar o tubo com água destilada, colocando para centrifugar por 15 minutos a 1500rpm. Este procedimento foi repetido por mais duas vezes, sendo que na última lavagem utilizou-se solução saturada de açúcar (500g de açúcar para 360mL de água destilada).

Terminada a terceira lavagem, colocou-se sobre o tubo de ensaio uma lamínula e após 15 minutos esta foi colocada sobre uma lâmina, a qual foi levada ao microscópio e os oocistos mensurados com ocular micrométrica em objetiva de 40X (Figura 4).

Para o estudo morfométrico e identificação das espécies foram considerados todos os oocistos esporulados das categorias produtivas (matrizes e fêmeas jovens). Os critérios adotados para a diferenciação das espécies de *Eimeria* foram baseados nas características da cor, presença ou ausência de capuz e tamanho dos oocistos, bem como das características dos esporocistos (AHID et al., 2009; COSTA, 2006; BARBOSA et al., 2003; CAVALCANTE, 1996; LEVINE, 1985). Todas as medidas foram apresentadas como média \pm SD seguindo os limites entre parênteses.



Figura 4 - Etapas da técnica da esporulação induzida - A: “Pool” das amostras fecais; B: Diluição com dicromato de potássio a 2,5%; C: Tamisação; D: Material fecal a temperatura ambiente; E: Preenchimento do tubo com água destilada; F: Centrifugação a 1500 rpm; G: Descarte do sobrenadante; H-I: Preenchimento com solução hipersaturada; J: Lamínula na borda do tubo por 15 minutos; L: Transferência da lamínula para a lâmina; M: Morfometria dos oocistos esporulados em objetiva de 40X (Fator de correção: 0,333).

4.6 DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados de temperatura, índice pluviométrico e umidade relativa do ar foram fornecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN).

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Para a análise estatística, observou-se, inicialmente, a condição de normalidade dos dados pelo teste Shapiro-Wilk, para todas as variáveis em estudo, utilizando-se o procedimento univariate do SAS (Statistical Analysis System, versão 6.10). Ademais, para realização da análise estatística das variáveis como: diâmetro de esporocisto e de oocisto utilizou-se o modelo matemático descrito a seguir:

$$Y_{ijkl} = \mu + E_i + M_j + ID_k + I_{ijk} + I_{jkl} + I_{ik} + \varepsilon_{ijklm}$$

Onde: Y_{ijklm} = Valor observado nas diferentes variáveis, na i -ésima espécie, no j -ésimo mês, na k -ésima idade; μ = Média Geral; E_i = Efeito da i -ésima espécie ($i=1, 2, 3, \dots, 9$); M_j = efeito do j -ésimo mês (1, 2, 3,..., 12); ID_k = efeito da k -ésima idade (1, 2); I_{ijk} = efeito da interação entre a i -ésima espécie, o j -ésimo mês e a k -ésima idade; I_{jkl} = Efeito da interação entre o j -ésimo mês, a k -ésima idade e a l -ésima repetição; I_{ik} = Efeito da interação entre a j -ésima espécie e a k -ésima idade e ε_{ijklm} = Erro aleatório associado a cada observação.

Além disso, os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) por meio do procedimento “PROC GLM” do SAS e quando observada diferença significativa entre as idades pelo teste “F” ($P < 0,05$), realizou-se o teste de Tukey.

Os dados meteorológicos e categoria animal foram correlacionados pela análise de correlação de Pearson por meio do procedimento “PROC CORR” do SAS.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MORFOLOGIA E MICROMETRIA

O percentual de positividade para oocistos de espécies do gênero *Eimeria* sp. em 600 amostras analisadas, no período de março de 2008 a fevereiro de 2009 foi de 158 (52,6%) e 96 (32,0%), para fêmeas jovens e matrizes, respectivamente. Identificaram-se nove espécies do gênero *Eimeria* com base principalmente nos aspectos morfológicos e nos de micrometria dos oocistos analisados. As características observadas nas espécies diagnosticadas foram:

Eimeria christenseni (Figura 5 A). Oocisto ovóide a elipsoidal, com região micropilar levemente achatada com presença de capuz micropilar. As médias do diâmetro maior foram de 36,69 μ m e 36,45 μ m, do diâmetro menor 25,69 μ m e 25,66 μ m, índice morfométrico 1,44 e 1,42 para caprinos jovens e adultos, respectivamente. Os esporocistos de formato irregular, largos, curtos e às vezes ovóides com as médias do diâmetro maior, diâmetro menor, índice morfométrico com valores de 14,65 μ m e 14,60 μ m; 9,99 μ m e 9,99 μ m; e 1,46 μ m e 1,46 μ m para caprinos jovens e adultos respectivamente.

Eimeria ninakohlyakimovae (Figura 5 B). Oocisto elipsoidal ou subesférico, com micrópila pouco visível e ausência de capuz micropilar. As médias do diâmetro maior foram de 23,75 μ m e 22,04 μ m, do diâmetro menor 20,98 μ m e 19,37 μ m, índice morfométrico 1,13 e 1,14 para caprinos jovens e adultos, respectivamente. Os esporocistos de forma esférica ou ovóide alongada com as médias do diâmetro maior, diâmetro menor, índice morfométrico com valores de 12,19 μ m e 9,91 μ m; 8,92 μ m e 8,05 μ m; e 1,37 μ m e 1,28 μ m para caprinos jovens e adultos respectivamente.

Eimeria apsheronica (Figura 5 C). Oocisto ovóide com parede constituída por duas membranas lisas e ausência de capuz micropilar. As médias do diâmetro maior foram de 29,01 μ m e 30,00 μ m, do diâmetro menor 22,32 μ m e 23,60 μ m, índice morfométrico 1,29 e 1,27 para caprinos jovens e adultos, respectivamente. Os esporocistos alongados com as médias do diâmetro maior, diâmetro menor, índice morfométrico com valores de 13,72 μ m e 13,48 μ m; 9,90 μ m e 9,95 μ m; e 1,38 μ m e 1,35 μ m para caprinos jovens e adultos respectivamente.

Eimeria arloingi (Figura 5 D). Oocisto com formato elipsoidal ligeiramente ovóide, região micropilar levemente achatada e presença de capuz micropilar. As médias do diâmetro maior foram de 31,07 μ m e 27,70 μ m, do diâmetro menor 23,08 μ m e 21,00 μ m, índice morfométrico 1,35 e 1,31 para caprinos jovens e adultos, respectivamente. Os esporocistos alongados com as médias do diâmetro maior, diâmetro menor, índice morfométrico com valores de 13,57 μ m e 12,87 μ m; 9,95 μ m e 9,33 μ m; e 1,36 μ m e 1,39 μ m para caprinos jovens e adultos respectivamente.



Figura 5 - A - *E. christensenii* , B - *E. ninakohlyakimovae* , C - *E. apsheronica*, D- *E. arloingi*.

Eimeria hirci (Figura 6 A). Oocisto elipsoidal ou subesférico, região micropilar achatada e capuz micropilar presente. As médias do diâmetro maior foram de 18,08 μ m e 19,24 μ m, do diâmetro menor 1,65 μ m e 16,65 μ m, índice morfométrico 1,09 e 1,16 para caprinos jovens e adultos, respectivamente. Os esporocistos de forma ovóide e largos, com as médias do diâmetro maior, diâmetro menor, índice morfométrico com valores de 7,85 μ m e

10,41 μ m; 5,00 μ m e 6,66 μ m; e 1,64 μ m e 1,56 μ m para caprinos jovens e adultos respectivamente.

Eimeria jolchijevi (Figura 6 B). Oocisto ovóide podendo ser elipsoidal, com presença de capuz micropilar. As médias do diâmetro maior foram de 33,97 μ m e 30,64 μ m, do diâmetro menor 24,38 μ m e 23,98 μ m, índice morfométrico 1,39 e 1,29 para caprinos jovens e adultos, respectivamente. Os esporocistos alongados com as médias do diâmetro maior, diâmetro menor, índice morfométrico com valores de 16,25 μ m e 16,65 μ m; 9,72 μ m e 7,99 μ m; e 1,68 μ m e 1,63 μ m para caprinos jovens e adultos respectivamente.

Eimeria alijevi (Figura 6 C). Oocisto esférico ou ovóide com parede constituída por duas membranas lisas e o capuz micropilar é ausente. As médias do diâmetro maior foram de 22,02 μ m e 19,96 μ m, do diâmetro menor 18,67 μ m e 16,44 μ m, índice morfométrico 1,18 e 1,22 para caprinos jovens e adultos, respectivamente. Os esporocistos variando de alongados a ovóides com as médias do diâmetro maior, diâmetro menor, índice morfométrico com valores de 11,99 μ m e 11,22 μ m; 8,54 μ m e 7,80 μ m; e 1,42 μ m e 1,47 μ m para caprinos jovens e adultos respectivamente.

Eimeria caprina (Figura 6 D). Oocisto variando de elipsoidal a levemente ovóide, região micropilar plana e ausência de capuz micropilar. As médias do diâmetro maior foram de 33,30 μ m e 31,18 μ m, do diâmetro menor 23,82 μ m e 23,31 μ m, índice morfométrico 1,40 e 1,34 para caprinos jovens e adultos, respectivamente. Os esporocistos ovóides alongados com as médias do diâmetro maior, diâmetro menor, índice morfométrico com valores de 16,65 μ m e 16,65 μ m; 9,99 μ m e 10,29 μ m; e 1,66 μ m e 1,62 μ m para caprinos jovens e adultos respectivamente.

Eimeria caprovina. Oocisto elipsoidal a ovóide e ausência de capuz micropilar. As médias do diâmetro maior foram de 31,30 μ m e 31,08 μ m, do diâmetro menor 25,31 μ m e 25,53 μ m, índice morfométrico 1,23 e 1,21 para caprinos jovens e adultos, respectivamente. Os esporocistos ovóides alongados com as médias do diâmetro maior, diâmetro menor, índice morfométrico com valores de 15,98 μ m e 15,54 μ m; 9,99 μ m e 9,99 μ m; e 1,59 μ m e 1,55 μ m para caprinos jovens e adultos respectivamente.

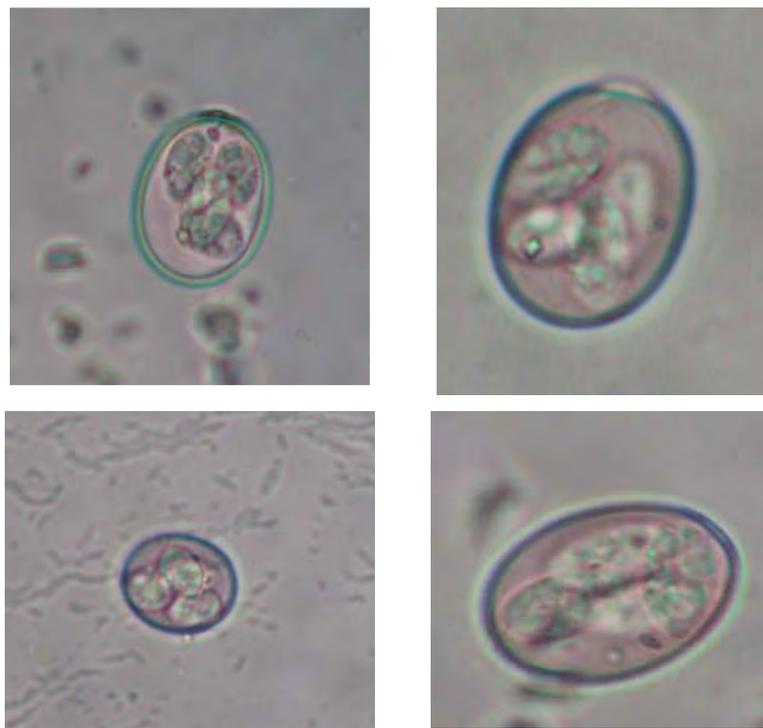


Figura 6 - A - *E. hirci*, B - *E. jolchijevi*, C - *E. alijevi*, D - *E. caprina*

A média, desvio padrão e variação das medidas dos oocistos e esporocistos das espécies do gênero *Eimeria*, quando analisadas considerando-se caprinos jovens e adultos como um único grupo, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Medidas de oocistos e esporocistos de espécies do gênero *Eimeria* parasitas de caprinos no município de Afonso Bezerra, Estado do Rio Grande do Norte

Espécies	Oocisto			Esporocisto		
	Diâmetro maior	Diâmetro menor	Índice morfométrico	Diâmetro maior	Diâmetro menor	Índice morfométrico
<i>E. alijeви</i>	20,99 ± 1,76 (23,31- 9,99)	17,55 ± 1,73 (19,98 – 9,99)	1,20 ± 0,03 (1,50 - 1,00)	11,60 ± 1,60 (16,65 – 6,66)	8,18 ± 1,64 (9,99 – 3,33)	1,46 ± 0,10 (2,00 - 1,00)
<i>E. apsheronica</i>	29,50 ± 3,93 (39,97- 16,64)	22,96 ± 2,05 (29,97 – 19,98)	1,28 ± 0,11 (1,50 - 1,12)	13,55 ± 0,86 (16,65 – 9,99)	9,92 ± 0,17 (9,99 – 6,66)	1,36 ± 0,09 (2,00 - 1,00)
<i>E. arloingi</i>	29,38 ± 2,32 (36,63 – 16,65)	22,04 ± 1,67 (26,64 – 13,32)	1,33 ± 0,10 (1,66 - 1,00)	13,22 ± 0,51 (16,65 – 9,99)	9,64 ± 0,07 (9,99 – 6,66)	1,37 ± 0,06 (2,00 - 1,33)
<i>E. caprina</i>	32,24 ± 2,56 (36,63 –29,66)	23,56 ± 1,30 (26,64 – 19,98)	1,36 ± 0,10 (1,57 - 1,12)	16,65 ± 0,00 (16,65 – 13,32)	10,14 ± 0,00 (13,32 – 9,99)	1,64 ± 0,00 (1,66 - 1,25)
<i>E. caprovina</i>	31,19 ± 3,73 (36,63 – 26,64)	25,42 ± 1,60 (26,64 – 23,31)	1,22 ± 0,07 (1,37 - 1,14)	15,76 ± 1,07 (16,65 – 13,32)	9,99 ± 0,00 (9,99)	1,57 ± 0,11 (1,66 - 1,33)
<i>E. christenseni</i>	36,57 ± 1,89 (43,29 – 33,3)	25,67 ± 2,74 (29,97- 23,31)	1,43 ± 0,11 (1,57 - 1,22)	14,60 ± 1,60 (16,65 – 13,32)	9,99 ± 0,00 (9,99)	1,46 ± 0,16 (1,66 - 1,33)
<i>E. hirci</i>	18,66 ± 1,63 (23,31 – 16,65)	16,65 ± 0,00 (19,98 – 13,32)	1,12 ± 0,10 (1,50 - 1,00)	9,13 ± 1,83 (13,32- 9,99)	5,83 ± 1,67 (6,66 – 3,33)	1,61 ± 0,31 (2,00 – 1,50)
<i>E. jolchijevi</i>	32,30 ± 2,18 (36,63 – 29,97)	24,18 ± 1,81 (26,64- 19,98)	1,34 ± 0,08 (1,57 - 1,12)	14,45 ± 0,70 (16,65 – 9,99)	8,85 ± 0,49 (9,99 – 6,66)	1,65± 0,09 (2,50- 1,33)
<i>E. ninakohlyakimovae</i>	22,89 ± 2,82 (29,97 – 13,32)	20,17 ± 1,91 (26,64 – 13,32)	1,12 ± 0,10 (1,33 - 1,00)	11,05 ± 1,60 (13,32 – 6,66)	8,48 ± 1,45 (9,99 – 6,66)	1,33 ± 0,09 (1,50 - 1,08)

As espécies de *Eimeria* identificadas como *E. arloingi*, *E. apsheronica*, *E. christenseni*, *E. jolchijevi*, *E. hirci*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. alijevi*, *E. caprina* e *E. caprovina*, foram provenientes de caprinos leiteiros e apresentaram características morfológicas semelhantes as descritas por Ahid et al. (2009), Barbosa et al. (2003), Cavalcante (1996) e Levine (1985).

Existe uma variação na morfometria dos oocistos e esporocistos quando comparados com outros autores (Tabelas 2 e 3). De acordo com Long e Joyner (1984), tais variações podem estar relacionadas aos diferentes períodos pós- infecções em que os oocistos foram eliminados. Menezes e Lopes (1996) afirmam que podem existir variações individuais intraespecíficas, principalmente em infecções intensas e no final do período de patência, quando aumenta o número de oocistos deformados.

Tabela 2 - Comparação das medidas de oocistos do gênero *Eimeria* parasitas de caprinos no município de Afonso Bezerra, RN, com as mencionadas por outros autores.

Espécies	Autor	Oocisto						Índice morfométrico médio
		Diâmetro polar (μm)			Diâmetro Equatorial (μm)			
		Máximo	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	
<i>E. arloingi</i>	A	---	---	32,8	---	---	23,8	1,39
	B	33,8	19,55	30,2	23,0	18,8	21,1	1,43
	C	31,7	25,3	28,2	22,5	16,0	19,9	1,41
	D	36,6	16,6	29,3	26,6	13,3	22,0	1,33
<i>E. christenseni</i>	A	---	---	30,8	---	---	20,4	1,57
	B	44,6	30,8	39,1	39,6	21,6	39,1	--
	C	42,7	29,4	33,7	27,6	17,9	21,6	1,56
	D	43,2	33,3	36,5	29,9	23,3	25,6	1,43
<i>E. jolchijevi</i>	A	---	---	31,5	---	---	20,4	1,54
	B	44,1	26,2	34,0	28,2	20,0	24,61	1,39
	C	39,1	26,2	30,0	22,3	16,1	19,3	1,46
	D	36,6	29,7	32,3	26,6	19,9	24,1	1,34
<i>E. hirci</i>	A	---	---	29,9	---	---	19,9	1,50
	B	27,0	20,7	25,0	23,2	16,3	20,6	1,22
	C	28,0	20,9	24,7	22,3	16,1	19,3	1,28
	D	23,3	16,6	18,6	19,9	13,3	16,6	1,12
<i>E. ninakohlyakimovae</i>	A	---	---	24,7	---	---	19,4	1,28
	B	29,6	18,4	23,9	22,0	15,4	19,3	1,20
	C	29,4	20,4	24,0	23,9	16,3	19,5	1,22
	D	29,9	13,3	22,8	26,6	13,3	20,1	1,12
<i>E. alijevi</i>	A	---	---	18,6	---	---	16,4	1,14
	B	20,3	15,6	17,0	19,0	14,4	15,9	1,07
	C	25,7	14,7	19,0	25,3	12,8	17,4	1,09
	D	23,3	9,9	20,9	19,9	9,9	17,5	1,20
<i>E. caprina</i>	A	---	---	27,4	---	---	20,4	1,36
	B	35,8	25,3	25,3	25,3	20,0	21,99	1,40
	C	32,8	24,6	28,6	24,6	17,9	20,6	1,39
	D	36,6	29,6	32,2	26,6	19,9	23,5	1,36
<i>E. caprovina</i>	A	---	---	25,8	---	---	19,1	1,28
	B	35,1	25,7	30,2	26,4	19,3	22,7	1,34
	C	33,0	22,6	28,4	26,6	17,9	21,4	1,32
	D	36,6	26,6	31,1	26,6	23,3	25,4	1,22
<i>E. apsheronica</i>	A	---	---	30,8	---	---	24,1	1,31
	B	38,5	28,0	32,0	25,9	22,0	24,62	1,30
	D	39,9	16,6	29,5	29,9	19,9	22,9	1,28

A. Ahid et al. (2009); B. Barbosa et al. (2003); C. Cavalcante (1996); D. Presente estudo.

Tabela 3 - Comparação das medidas de esporocistos do gênero *Eimeria* parasitas de caprinos no município de Afonso Bezerra, RN, com as mencionadas por outros autores.

Espécies	Autor	Esporocisto						Índice morfológico Médio
		Diâmetro polar (µm)			Diâmetro Equatorial (µm)			
		Máximo	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	
<i>E. arloingi</i>	A	---	---	13,2	---	---	7,4	1,81
	B	18,4	12,7	14,7	9,8	6,2	8,2	1,61
	C	15,4	7,3	11,3	8,5	5,0	6,6	1,83
	D	16,6	9,9	13,2	9,9	6,6	9,6	1,37
<i>E. christenseni</i>	A	---	---	11,6	---	---	7,0	1,65
	B	17,9	12,4	15,9	11,8	7,7	9,8	1,63
	C	16,7	8,9	13,0	11,9	5,2	7,3	1,78
	D	16,6	13,3	14,6	9,9	9,9	9,9	1,46
<i>E. jolchijevi</i>	A	---	---	13,0	---	---	6,9	1,91
	B	18,63	11,0	15,9	11,0	6,5	8,9	1,79
	C	15,6	8,2	11,9	8,5	4,8	6,9	1,74
	D	16,6	9,9	14,4	9,9	6,6	8,8	1,65
<i>E. hirci</i>	A	---	---	13,3	---	---	6,6	2,00
	B	15,4	10,1	11,8	9,6	6,5	7,9	1,51
	C	15,3	7,1	10,7	8,9	4,6	6,5	1,66
	D	13,3	9,9	9,1	6,6	3,3	5,8	1,61
<i>E. ninakohlyakimovae</i>	A	---	---	11,4	---	---	6,9	1,66
	B	15,6	10,5	12,7	8,6	5,0	6,9	1,84
	C	20,0	7,8	11,0	9,8	4,6	6,4	1,71
	D	13,3	6,6	11,0	9,9	6,6	8,4	1,33
<i>E. alijevi</i>	A	---	---	8,9	---	---	7,1	1,31
	B	12,4	8,5	10,3	8,2	5,2	6,6	1,56
	C	14,2	5,2	9,0	7,8	4,1	5,7	1,58
	D	16,6	6,6	11,6	9,9	3,3	8,1	1,46
<i>E. caprina</i>	A	---	---	12,0	---	---	6,9	1,76
	B	17,7	13,1	14,6	9,8	7,2	8,3	1,77
	C	16,1	8,8	12,3	8,9	4,8	6,9	1,80
	D	16,6	13,3	16,6	13,3	9,9	10,1	1,64
<i>E. caprovina</i>	A	---	---	10,8	---	---	6,6	1,63
	B	17,7	10,8	14,1	9,8	7,2	8,7	1,71
	C	16,1	8,0	12,2	9,4	5,5	7,2	1,70
	D	16,6	13,3	15,7	9,9	9,9	9,9	1,57
<i>E. apsheronica</i>	A	---	---	12,0	---	---	6,6	1,81
	B	17,9	12,1	15,8	10,8	8,7	9,7	1,63
	D	16,6	9,9	13,5	9,9	6,6	9,9	1,36

A. Ahid et al. (2009); B. Barbosa et al. (2003); C. Cavalcante (1996); D. Presente estudo.

5.2 ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* EM CAPRINOS LEITEIROS DO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA, RIO GRANDE DO NORTE

Baseado nos resultados dos exames coprológicos realizados, observou-se ocorrência do gênero *Eimeria* na ordem de 52,6% no grupo das fêmeas jovens e 32,0% nas matrizes.

Estes resultados estão de acordo com os achados de Kimbita et al. (2009), que estudaram caprinos na região de Morogoro, na Tanzânia, encontrando prevalência nas duas faixas etária, distribuídas em jovens entre 3-5 meses (11,5%) e 6-11 meses (21,2%), além dos adultos (67,3%). Na Venezuela, Quijada et al. (2008) encontraram, em caprinos estabulados, uma prevalência de 100% nos menores de um ano e 75,76% naqueles entre um e três anos.

No Brasil, na região da grande São Paulo, Freitas et al. (2005) ao estudarem caprinos leiteiros mantidos em sistema intensivo verificaram 100% de positividade para os jovens (< 1 ano) e adultos, com uma mortalidade, em torno de 15%. Em estudos realizados no Rio de Janeiro, Hassum e Menezes (2005) também encontraram positividade em caprinos jovens (73,13%) criados em sistema de criação intensivo.

No Nordeste, Cavalcante (1996) encontrou, em caprinos leiteiros, oocistos do gênero *Eimeria* em 100% e 88,13% para jovens e adultos, respectivamente, na região de Sobral (CE). Enquanto que, no Rio Grande do Norte (RN), Barbosa et al. (2003) verificaram 95,43% nos jovens e 90% em adultos e mais recentemente Ahid et al. (2009) encontraram resultados similares para as duas categorias 17,82% jovens e 17,97% adultos, sendo estes baixos índices justificados pelo sistema extensivo adotados para as criações da mesorregião do oeste do RN, diferente do rebanho estudado o qual é adotado o regime semi-extensivo.

Animais infectados por *Eimeria* são observados nos mais diferentes sistemas de criação (BONFIM; LOPES, 1994; LIMA, 1991), sendo os rebanhos leiteiros confinados os mais acometidos (LIMA, 1989). Os caprinos com criação voltada para aptidão leiteira, criados em regime intensivo, apresentam uma maior predisposição a coccidiose, devido à maior concentração populacional, facilitando a transmissão da doença, principalmente por causa da disponibilidade de grande quantidade de oocistos no meio ambiente (TORTUGA, 2009).

O registro de frequência das espécies do gênero *Eimeria* em caprinos tem sido comumente notificado (AHID et al., 2009). No entanto, durante o período estudado, não foi observado nenhum caprino com sintoma de eimeriose, observação também relatada por

Barbosa et al. (2003). Em criações extensivas, a sintomatologia de animais com *Eimeria* é pouco observada, predominando quadros sub-clínicos. No entanto, a presença do parasita é responsável por lesões epitélio-intestinais irreversíveis, no caso de altas infecções, comprometendo a absorção dos nutrientes e repercutindo negativamente no desenvolvimento e na produção animal (PIRES; LOPES, 1986). De acordo com Ahid et al. (2009) a ausência de sinais clínicos nos animais predomina, impedindo a adoção de medidas preventivas corretas no sentido de evitar que os animais se tornem portadores e responsáveis pela disseminação de oocistos no ambiente.

Os animais jovens são os mais acometidos por espécies de *Eimeria*, fato este observado por vários autores que atribuem este achado à ausência de imunidade destes frente à infecção (MAIA, 2006; BARBOSA et al., 2003; HASSUM; MENEZES, 1999; JULIÃO et al., 1999; LIMA, 1989). No entanto, os adultos desenvolvem imunidade contra as espécies com que se infectaram, porém são frequentemente reinfetados, transformando-se em fonte de infecção para os animais jovens, especialmente quando existem aglomerados de animais de diferentes idades (BONFIM; LOPES, 1994).

Entretanto, em trabalhos desenvolvidos por Costa (2006), em caprinos, foi observado que os mais acometidos foram os adultos (74,36%). Da mesma forma, Ahid et al. (2008) na região do oeste do RN observaram nas fêmeas caprinas adultas um parasitismo maior do que nas jovens, com valores de 29,1% e 19,2%, respectivamente.

Quando as amostras positivas foram distribuídas nos meses, durante o período estudado, verificou-se que as maiores positivities concentraram-se em agosto (72%) para os adultos e em outubro (92%) para os jovens. Da mesma forma, ao analisar a eliminação do número médio de oocistos por grama de fezes (OOPG), observou-se que os jovens eliminaram um maior número de oocistos em relação aos adultos, com uma maior eliminação no mês de outubro (652) para os jovens e agosto (448) para os adultos (Tabela 4).

Tabela 4 – Número médio de oocistos por grama de fezes (OOPG) em caprinos de leite, jovens e adultos, no período de março de 2008 a fevereiro de 2009.

MESES	FÊMEAS	
	JOVENS	ADULTAS
MARÇO	0	0
ABRIL	184	12
MAIO	8	0
JUNHO	572	232
JULHO	272	124
AGOSTO	564	448
SETEMBRO	300	92
OUTUBRO	652	176
NOVEMBRO	200	256
DEZEMBRO	56	20
JANEIRO	40	20

FONTE: dados do experimento

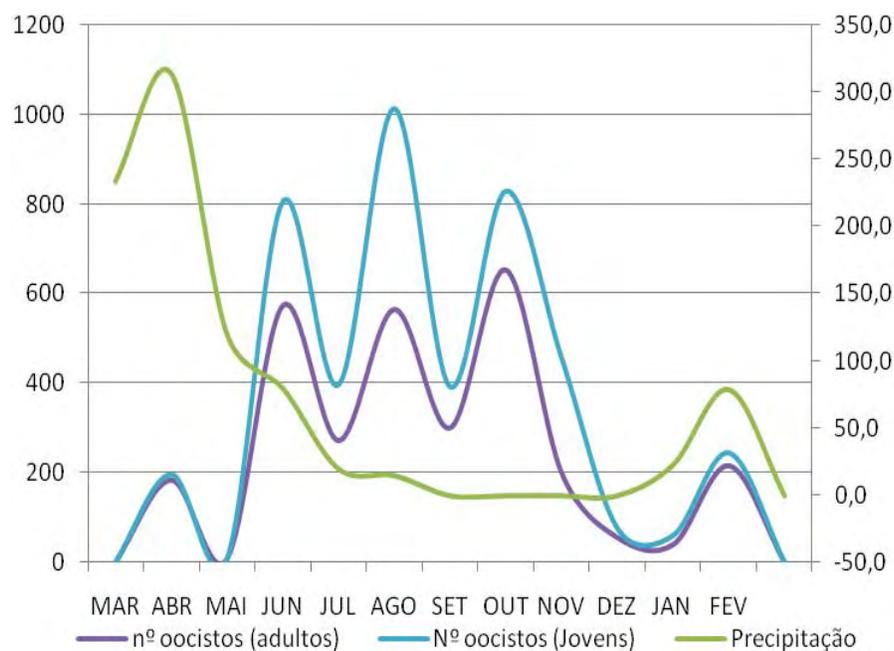


Figura 7 – Curvas de precipitação pluviométrica e eliminação média mensal de oocistos por grama de fezes (OOPG) em caprinos de leite, jovens e adultos, do município de Afonso Bezerra- RN, no período de março de 2008 a fevereiro de 2009.

Nos meses de agosto e outubro em que houve uma maior eliminação de oocistos pelos caprinos adultos e jovens, respectivamente, coincidiu com um baixo índice pluviométrico, elevadas temperaturas e baixa umidade relativa do ar (Figura 7).

Analisando os dados, verificou-se que a temperatura, precipitação ou umidade relativa do ar não influenciaram na eliminação dos oocistos por grama de fezes encontrados. Tal observação esteve de acordo com o verificado por Hassum e Menezes (2005) no estado do Rio de Janeiro. Em estudo da *Eimeria alijevi* em caprinos leiteiros na microrregião Serrana Fluminense, Rio de Janeiro, Menezes e Lopes (1997) verificaram que a temperatura e a umidade relativa do ar não tiveram influencia na eliminação de oocistos pelos animais. Fuente e Alunda (1992) afirmaram que a infecção por coccídios independe das condições bioclimáticas, embora tais fatores possam favorecer a viabilidade dos oocistos no ambiente (FAYER, 1980). No entanto, O'Callaghan et al. (1987) na Austrália verificaram uma relação entre coccidiose caprina e o clima, observando prevalência alta nas áreas de maior precipitação. Já Barbosa et al. (2003) consideraram que o nível de infecção dos caprinos examinados no município de Mossoró, RN, como moderado, provavelmente devido às condições bioclimáticas da região, onde as temperaturas elevadas e as baixas precipitações pluviométricas, que ocorrem de forma irregular, de certa forma pode ter contribuído para diminuição da taxa de sobrevivência dos oocistos, reduzindo, por consequência, a contaminação ambiental.

Segundo Fayer (1980) a condição ambiental como umidade e temperatura elevadas propicia a esporulação e a viabilidade dos oocistos no ambiente, o que facilita a infecção de hospedeiros não imunes. Ainda segundo este autor, alguns fatores como o potencial reprodutivo específico, a imunidade ou resistência desenvolvida pelo hospedeiro e o efeito populacional podem contribuir para diferentes prevalências das espécies.

No presente trabalho, foram identificadas nove espécies de *Eimeria* parasitando caprinos no rebanho estudado: *E. alijevi*, *E. arloingi*, *E. hirci*, *E. ninakohlymovae*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni*, *E. apsheronica*, *E. caprovina* e *E. caprina*. (Tabela 5). As mesmas espécies foram encontradas, no estado do RN, por Ahid et al. (2009), Costa (2006), Maia (2006), Barbosa et al. (2003) e por Martins Filho e Menezes (1999) e Cavalcante (1996) no semi-árido paraibano e em Sobral, Ceará, respectivamente. Em Porto Alegre, Silva et al. (1989) encontraram além das espécies citadas a *E. pallida*, também identificada em Pernambuco (SANTANA; PEREIRA, 1984), Rio de Janeiro (PIRES; LOPES, 1985) e São

Paulo (REBOUÇAS et al., 1992). No presente trabalho, não foram identificadas as espécies *E. punctata*, *E. kocharli* e *E.gilruthi*, sendo que o oocisto da *E.gilruthi* é desconhecido e sua identificação somente pode ser feita em cortes histológicos pela presença dos merontes (SILVA, 1998). Embora Levine (1985) considere 13 espécies de *Eimeria* como parasitas de caprinos, apenas nove foram encontradas no rebanho de Afonso Bezerra, RN.

Nos jovens a *E. ninakolhykimovae* foi a que apresentou uma maior frequência (28,42%), distintamente dos adultos, onde se destacou a *E. apsheronica* (26,66%) (Tabela 5). Este achado está de acordo com Ahid et al. (2009), Costa (2006) e Maia (2006) que das espécies encontradas *E. ninakohlymovae*, *E. arloingi* e *E. apsheronica* foram as mais freqüentes. Já os resultados obtidos por Cavalcante (1996) indicaram a *E. alijeve* como a mais freqüente, enquanto que Pires e Lopes (1985) encontraram a *E. hirci* principal espécie parasitando caprinos no Rio de Janeiro.

Tabela 5 – Frequência dos oocistos das espécies de *Eimeria* diagnosticadas em caprinos leiteiros, oriundos do município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, por faixa etária.

ESPÉCIE	JOVENS (%)	ADULTOS (%)	TOTAL
<i>Eimeria alijeve</i>	198 (16,22)	173 (17,33)	371 (16,72)
<i>Eimeria arloingi</i>	278 (22,77)	147 (14,73)	425 (19,15)
<i>Eimeria hirci</i>	14 (1,15)	72 (7,21)	86 (3,88)
<i>Eimeria ninakolhykimovae</i>	347 (28,42)	209 (20,95)	556 (25,05)
<i>Eimeria jolchijeve</i>	25 (2,05)	05 (0,50)	30 (1,35)
<i>Eimeria christenseni</i>	108 (8,84)	112 (11,22)	220 (9,91)
<i>Eimeria apsheronica</i>	233 (19,08)	266 (26,66)	499 (22,49)
<i>Eimeria caprovina</i>	05 (0,40)	03 (0,30)	08 (0,36)
<i>Eimeria caprina</i>	13 (1,07)	11 (1,10)	24 (1,09)
TOTAL	1221 (100,00)	998 (100,00)	2219 (100,00)

FONTE: dados do experimento

A *E. minasensis*, outro eimerídeo de caprinos, foi descrita por Silva (1998) em Minas Gerais num experimento com caprinos experimentalmente infectados. No entanto, esta espécie não foi identificada no rebanho estudado. Segundo Vieira et al. (1997) existem espécies mais patogênicas do que outras, podendo as espécies *E. ninakohlykimovae*, *E. arloingi* e *E. christenseni* ser responsáveis por óbitos nos rebanhos, estando ainda dentre as de maior patogenicidade as *E. alijeve* e *E. hirci*.

Segundo Freitas et al. (2005) a *E. ninakohlykimovae* em frequência elevada é um achado importante, pois trata-se de uma espécie de alta patogenicidade podendo interferir na produção leiteira do rebanho, refletindo-se em perdas econômicas para o criador. Já Lima (1981) considera a *E. christenseni*, uma das espécies mais severas em caprinos jovens, principalmente naqueles com menos de seis meses de idade, uma vez que esta provoca nos animais uma diarreia profusa, escura e fétida, contendo fragmentos da mucosa intestinal, causando alta mortalidade nos jovens.

5.3 EFEITO DA FASE DE DESENVOLVIMENTO DO HOSPEDEIRO NA ANÁLISE MORFOMÉTRICA DO OOCISTO E ESPOROCISTO DAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria*

Na fase de desenvolvimento do hospedeiro, verificou-se que as espécies *E. alijevi*, *E. arloingi* e *E. ninakohlykimovae* apresentaram efeito significativo ($P < 0,01$) para diâmetros maior e menor do oocisto e esporocisto. Para Cavalcante (1996) as espécies *E. alijevi* e *E. arloingi* apresentaram efeito significativo para o diâmetro maior e menor somente do oocisto, enquanto que a *E. ninakohlykimovae* não apresentou nenhum efeito.

Com relação ao diâmetro maior e menor apenas do esporocisto a única espécie que apresentou efeito significativo ($P < 0,01$) foi a *E. hirci*, discordando de Cavalcante (1996) que encontrou efeito significativo somente para o diâmetro maior do oocisto nessa mesma espécie.

Para *E. jolchijevi* o efeito foi significativo para o diâmetro maior do esporocisto, enquanto que para a *E. apsheronica*, apenas observou-se efeito significativo ($P < 0,01$) para o diâmetro menor do oocisto. Nas espécies *E. christenseni*, *E. caprovina* e *E. caprina*, não foi verificado efeito significativo das fases nas medidas morfométricas efetuadas (Tabela 6).

Levine (1985) afirma que o tamanho do oocisto não é constante, entretanto as dimensões dos mesmos são freqüentes e consideradas como caracteres específicos

Tabela 6 - Análise comparativa dos oocistos e esporocistos das espécies do gênero *Eimeria* em caprinos na microrregião de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte.

Espécies	Caprinos	Oocisto		Esporocisto	
		Diâmetro maior	Diâmetro menor	Diâmetro maior	Diâmetro menor
<i>E. alijeivi</i>	Jovem	21,55 ± 0,34 ^a	18,55 ± 0,25 ^a	11,83 ± 0,15 ^a	8,40 ± 0,12 ^a
	Adulto	19,39 ± 0,35 ^b	16,36 ± 0,26 ^b	11,06 ± 0,15 ^b	7,68 ± 0,12 ^b
<i>E. arloingi</i>	Jovem	30,57 ± 0,31 ^a	23,03 ± 0,23 ^a	13,47 ± 0,13 ^a	9,89 ± 0,11 ^a
	Adulto	27,06 ± 0,37 ^b	20,71 ± 0,27 ^b	12,69 ± 0,16 ^b	9,14 ± 0,13 ^b
<i>E. hirici</i>	Jovem	17,22 ± 0,93 ^a	16,69 ± 0,68 ^a	7,68 ± 0,40 ^b	4,99 ± 0,33 ^b
	Adulto	18,40 ± 0,48 ^a	16,70 ± 0,35 ^a	10,25 ± 0,20 ^a	6,67 ± 0,17 ^a
<i>E. ninakolhykimovae</i>	Jovem	23,61 ± 0,30 ^a	21,16 ± 0,22 ^a	12,23 ± 0,13 ^a	8,95 ± 0,11 ^a
	Adulto	21,54 ± 0,33 ^b	19,36 ± 0,25 ^b	9,80 ± 0,14 ^b	7,98 ± 0,12 ^b
<i>E. jolchijeivi</i>	Jovem	33,10 ± 0,71 ^a	24,32 ± 0,53 ^a	16,06 ± 0,31 ^a	9,66 ± 0,25 ^a
	Adulto	29,79 ± 1,51 ^a	24,05 ± 1,11 ^a	12,51 ± 0,64 ^b	8,01 ± 0,53 ^a
<i>E. christenseni</i>	Jovem	36,05 ± 0,40 ^a	25,48 ± 0,29 ^a	14,45 ± 0,17 ^a	9,81 ± 0,14 ^a
	Adulto	35,80 ± 0,39 ^a	25,43 ± 0,29 ^a	14,40 ± 0,17 ^a	9,83 ± 0,14 ^a
<i>E. apsheronica</i>	Jovem	28,74 ± 0,32 ^a	22,43 ± 0,24 ^b	13,71 ± 0,14 ^a	9,87 ± 0,11 ^a
	Adulto	29,57 ± 0,31 ^a	23,57 ± 0,23 ^a	13,39 ± 0,13 ^a	9,86 ± 0,11 ^a
<i>E. caprovina</i>	Jovem	31,53 ± 1,51 ^a	25,79 ± 1,11 ^a	16,20 ± 0,64 ^a	10,13 ± 0,53 ^a
	Adulto	30,37 ± 1,93 ^a	25,38 ± 1,43 ^a	15,29 ± 0,83 ^a	9,82 ± 0,68 ^a
<i>E. caprina</i>	Jovem	32,53 ± 0,95 ^a	23,67 ± 0,70 ^a	16,44 ± 0,41 ^a	9,86 ± 0,33 ^a
	Adulto	30,50 ± 1,04 ^a	23,06 ± 0,76 ^a	16,36 ± 0,44 ^a	10,05 ± 0,36 ^a

Dentro da mesma espécie, médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,01). FONTE: dados do experimento

6 CONCLUSÕES

As espécies do gênero *Eimeria* identificadas neste levantamento como parasitos de caprinos leiteiros no município de Afonso Bezerra, Estado do Rio Grande do Norte foram: *E.ninakolhykimovae*, *E. apsheronica*, *E. alijevi*, *E. arloing*, *E. hirci*, *E. jolchijevi*, *E.christenseni*, *E. caprovina* e *E. caprina*. As espécies que apresentaram maior frequência foram a *E. ninakolhykimovae* e a *E. apsheronica*, em fêmeas jovens e matrizes, respectivamente

Os dados meteorológicos de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar não influenciaram na eliminação dos oocistos por grama de fezes encontrados nos jovens e adultos. A positividade das amostras examinadas, bem como a eliminação média dos oocistos por grama de fezes, concentraram-se nos meses de agosto para os adultos e outubro para os jovens.

As fases de desenvolvimento do hospedeiro exerceram influência sobre as medidas morfométricas dos oocistos e esporocistos de algumas espécies do gênero *Eimeria*. Nesse estudo as espécies que apresentaram efeito significativo para diâmetros maior e menor do oocisto e esporocisto foram: *E. alijevi*, *E. arloingi* e *E. ninakohlykimovae*. A espécie *E. hirci* foi significativa apenas para os diâmetros maior e menor do esporocisto. Enquanto que a *E. jolchijevi* foi significativo o diâmetro maior do esporocisto e a *E.apsheronica*, apenas para o diâmetro menor do oocisto.

REFERÊNCIAS

AHID, S.M.M. 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, 2009.

_____. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 212-218, 2008.

ALMEIDA, W.V.F. et al. Avaliação de plantas medicinais em caprinos da região do semi-árido paraibano naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais. **Caatinga**, v. 20, n. 3, p. 01-07, 2007.

ASSOCIAÇÃO DOS PEQUENOS AGROPECUARISTA DO SERTÃO DE ANGICOS (APASA). Disponível em: < <http://www.farmpoint.com.br/>>. Acesso em: 06 de novembro de 2009.

BARBOSA, P. B. B. M. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitas de caprinos de no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Ciência Animal**, v. 138, n. 2, p. 65-72, 2003.

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, p. 119-124, 1994.

CAVALCANTE, A.C.R. **Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitos de caprinos leiteiros na microrregião homogênea de Sobral, Ceará**. 1996. 66f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária – Parasitologia Veterinária), UFRRJ, Seropédica, 1996.

COSTA, V. M. M. **Eimeriídeos de caprinos e ovinos**. 2006. 44f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária)- Universidade Federal do Semi - Árido, Mossoró, 2006.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Afonso Bezerra, estado do Rio Grande do Norte** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson, Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão, Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11 p. + anexos.

DAI, Y.B. et al. Pathogenic effects of the coccidium *Eimeria ninakohlyakimovae* in goat. **Veterinary Research Communication**, v. 30, p. 149-160, 2006.

FABER, J.E. et al. *Eimeria* infections in cows in the parturiente phase and their calves oocystexcretion and levels of specific serum and colostrums antibodies. **Veterinary Parasitology**, v. 104, n. 1, p. 1-17, 2002.

FAYER, R. Epidemiology of protozoan infections: the coccidia. **Veterinary Parasitology**, v. 6, n. 1-3, p. 75-103, 1980.

FAYER R, REID, W.M. Control of coccidiosis. **The Biology of the Coccidia**. Baltimore: Univ Park Press, p. 454-487, 1982.

FERNANDO, M.A. Pathology and pathogenicity. **The biology of the coccidian**. Baltimore: Univ Park press, 502p. 1982.

FOREYT, W.J. Coccidiosis and Cryptosporidiosis in sheep and goats . **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 6, p. 655-670. 1990.

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

FUENTE, C.de la; ALUNDA, J.M.A. Quantitative study of *Eimeria* infections of goats from central Spain. **Veterinary Parasitology**, v. 41, n. 1-2, p. 7-15, 1992.

GORDON, H. Mc. L.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization**, v. 12, p. 50-52, 1939.

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

_____. Espécies do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitas de caprinos leiteiros oriundos da microrregião fluminense do Grande Rio, RJ. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 21, p. 15-16, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). População de efetivos do rebanho. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao>>. Acesso em 04 de novembro de 2009.

JOYNER, L.P. Host and site specificity. In: P.L. LONG (ed). **The biology of the coccidian**. Univ. Park Press, Baltimore, 502p. 1982.

JULIÃO, F. S. et al. Flutuação sazonal de oocistos de *Eimeria* sp em fezes de caprinos leiteiros criados no estado da Bahia. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 9, 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: CBPV, 1999. p. 217.

KANYARI, P.W.N. Experimental infections with coccidiosis and serum antibody quantitation in two breeds of goats. **Veterinary Parasitology**, v. 28, n. 12, p. 11-18, 1988.

KAUAZOE, U.; TOMLEY, F.M.; FRAZOER, J.A. Fractionation and characterisation of organelles of *Eimeria tenella* sporozoites. **Veterinary Parasitology**. n. 104, p. 1-9, 1992.

KIMBITA, E.N.; SILAYO, R.S.; MWEKA, E.D. Studies on the *Eimeria* of goats at Magadu Dairy Farm SUA, Morogoro, Tanzania. **Tropical Animal Health and Production**. v. 41, p. 1263-1265, 2009.

LEVINE, N. D. Taxonomy and life cycles of coccidian. In: LONG, L.P. **The biology of the coccidian**. Baltimore, University Park Press, 1982. p. 1-33.

_____. **Veterinary Protozoology**. Ames: Iowa State Univ. Press, 1985. 414 p.

LIMA, J.D. Coccidiose dos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, suplemento 1, p. 9-13, 2004.

_____. Epidemiologia e controle dos eimerídeos de ruminantes. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 7, 1991, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBPV, 1991. p. 75-79.

_____. Eimeriose dos ruminantes. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 2, 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: CBPV, 1989. p. 79-94.

_____. Life cycle of *Eimeria christensenii* Levine, Ivens and Fritz, 1962 from the domestic goat, *Capra hircus*. **Journal of Protozoology**, v. 28, n. 1, p. 59-64, 1981.

LONG, P.L.; JOYNER, L.P. Problems in the identification of species of *Eimeria*. **Protozoology**, v. 31, p. 535-541, 1984.

MACHADO, T. M. N.; LIMA, J. D.; SANTOS, N. M. Frequencia de *Eimeria* spp. Em fezes de caprinos leiteiros de Minas Gerais, Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 5, 1987, Belo Horizonte, MG. **Resumos...**Belo Horizonte, CBPV, 1987, p. 46.

MACIEL, F. C.; AHID, S..M. M.; MOREIRA, F. R.. C. Manejo sanitário de caprinos e ovinos. In: **CRIAÇÃO familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para viabilização do negócio rural**. Natal: EMATER-RN, EMPARN, Embrapa Caprinos, 2006. cap. 16, p. 391-426

MAIA, M.B. **Morfometria dos oocistos de *Eimeria* em caprinos e ovinos de Mossoró, Rio Grande do Norte**. 2006. 49f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), UFERSA, Mossoró, 2006.

MARTINS FILHO, E.; MENEZES, R. C. A. A. Comparação dos níveis de parasitos por *Eimeria* spp. em caprinos de duas microrregiões homogêneas do estado da Paraíba. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 9, 1999. Salvador. **Anais...**Salvador: CBPV, 1999. p. 217.

MENEZES, R.C.A.A; LOPES, C.W.G. *Eimeria alijevei* (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos leiteiros na microrregião Serrana Fluminense, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 6, n. 1, p. 69-73, 1997.

_____. Epizootiologia da *Eimeria arloingi* em caprinos na microrregião Serrana Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, v. 17, n. 12, p. 5-12, 1995

_____. Ocorrência de espécies do gênero *Eimeria* em caprinos leiteiros oriundos das regiões fisiográficas de Maricá e Nova Friburgo/ RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 22, 1992, Curitiba, Sociedade Paranaense de Medicina Veterinária, **Resumo...** Curitiba, 1992, 386.

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

PADILHA, T. N.; VASCONCELOS, F. A. B.; LIMA, M.E.F. **Eimeriídeos parasitos de ruminantes nos sertões de Pernambuco, Bahia, Ceará e Piauí**. Petrolina: Embrapa – CPTSA, 1980. 2p. (Embrapa – CPTSA. Pesquisa em Andamento, 1).

PIRES, P.P.; LOPES, C.W.G. Alguns aspectos da epidemiologia da coccidia caprina. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 8, p. 71-73, 1986.

_____. Espécies de *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos Anglo Nubiano no estado do Rio de Janeiro. **Arquivo da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v. 8, n. 1-2, p. 71-79, 1985.

QUIJADA, J. et al. Prevalencia, distribución y abundancia de huevos de estróngilos digestivos y ooquistes de *Eimeria* spp en caprinos estabulados infectados naturalmente. **Zootecnia Tropical**, v. 26, n. 4, p.475-480, 2008.

REBOUÇAS, M.M. et al. Identificação de espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 parasitas de caprinos no estado de São Paulo, Brasil (Apicomplexa: Eimeriidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 1, n. 1, p. 61-64, 1992.

SANTANA, A. F.; PEREIRA, I. H. O. Espécies de *Eimeira* parasitas de caprinos no sertão de Pernambuco. **Caderno Omega da Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Ser. Vet., v. 1, p. 15-23, 1984.

SANTOS N. M. et al. Frequencia das espécies de *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos leiteiros criados no Estado Bahia. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 6, n. 2, p. 359, supl. 1, 1997.

SILVA, A.C. **Descrição, biologia, histopatologia e ultra-estrutura de *Eimeria minasensis* sp em caprinos experimentalmente infectados**. 1998. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1998.

SILVA, A.C.; LIMA, J.D. Endogenous development of *Eimeria minasensis* in experimentally infected goats. **The Journal of Parasitology**, v. 86, n. 3, p. 428-431, 2000.

SILVA, N. R. S. et al. Identificação, prevalência e estacionalidade das espécies de *Eimeria* em Porto Alegre. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 6, 1989, Bagé. **Anais...** Bagé: SBP, 1989. p. 114.

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

TAFTI, A. K.; MANSOURIAN, M. Pathologic lesions of naturally occurring coccidiosis in sheep and goats. **Comparative Clinical Pathology**, v. 17, p. 87-91, 2008.

TORRES, S. **Doenças de caprinos e ovinos no Nordeste Brasileiro**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1945. 34 p.

TORTUGA. Cuidado com a coccidiose. Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br/tortuga-alerta-cuidado-com-a-coccidiose_noticia>. Acesso em: 06 de novembro de 2009.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4. ed. Tokio: Japan International Cooperation Agency, 1998.p. 14-15, 25-28.

VIEIRA, L.S. **Endoparasitas Gastrintestinais em Caprinos e Ovinos**. Sobral, Embrapa Caprinos, 2005, 32p. (Série Documentos *on line* 58). Disponível em:< <http://www.cnpc.embrapa.br>> Acesso em: 20. mar. 2008.

_____. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste**. Ceará: Embrapa Caprinos, 1999, 50p.

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

_____. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste**. Sobral: EMBRAPA/CNPC, 1997. 50 p.

VIEIRA, L. S et al. Coccidiosis in goats experimentally infected with *Eimeria ninakohlyakimovae* Yakimoff and Rastegaieff, 1930 emend Levine, 1961. **Revue Médecine Vétérinaire**,v. 12, n. 147, p. 903-905, 1996.

VIEIRA, L. da S. et al. Salinomycin para o controle da eimeriose de caprinos leiteiros nas fases de cria e recria. **Ciência Rural**, v. 34, n. 3, p. 873-878, 2004.