

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CAMPUS IV – CHAPADINHA – MA
CURSO DE ZOOTECNIA
MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

**OCORRÊNCIA DE *Eimeria* SPP. EM CAPRINOS DE PROPRIEDADE
RURAL NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA – MA**

Discente: Maria das Neves Sousa da Silva

Orientador: Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha

CHAPADINHA-MA
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CAMPUS IV – CHAPADINHA – MA
CURSO DE ZOOTECNIA
MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

**OCORRÊNCIA DE *Eimeria SPP.* EM CAPRINOS DE PROPRIEDADE
RURAL NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA – MA**

Trabalho apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Maranhão, Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais, como requisito
indispensável para a obtenção do título de Bacharel
em Zootecnia

Discente: Maria das Neves Sousa da Silva

Orientador: Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha

CHAPADINHA-MA
2020

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

SILVA, MARIA DAS NEVES SOUSA DA.

OCORRÊNCIA DE Eimeria SPP. EM CAPRINOS DE PROPRIEDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA MA / MARIA DAS NEVES SOUSA DA SILVA. - 2020.

32 p.

Orientador(a): IVO ALEXANDRE LEME DA CUNHA.

Monografia (Graduação) - Curso de Zootecnia,
Universidade Federal do Maranhão, CHAPADINHA, 2020.

1. CAPRINOCULTURA. 2. CATEGORIA. 3. EIMERIOSE. 4. PREVALÊNCIA. I. CUNHA, IVO ALEXANDRE LEME DA. II. Título.

**OCORRÊNCIA DE *Eimeria* SPP. EM CAPRINOS DE PROPRIEDADE RURAL NO
MUNICÍPIO DE CHAPADINHA – MA**

Trabalho apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Maranhão, Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais, como requisito
indispensável para a obtenção do título de Bacharel
em Zootecnia

Aprovada em: 09/01/2020

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha
Universidade Federal do Maranhão-UFMA
Orientador

Dr. Thiago Vinicius Costa Nascimento
Universidade Federal do Maranhão-UFMA

Maria Helena dos Santos Reis
Zootecnista

CHAPADINHA-MA
2020

DEDICATÓRIA

“A minha família, em especial a minha mãe Maria da Glória pelo apoio durante todos os momentos da minha vida. ”

Dedico

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria da Glória, Raimundo Ferreira e Valdinar da Conceição, pela ajuda, conselhos nos momentos difíceis da minha vida, palavras de conforto e incentivo em todos os momentos dessa jornada, pelo apoio ininterrupto, ensinamentos e princípios, qual ajudam a me tornar uma pessoa cada dia melhor.

Ao meu companheiro, Silvio Rodrigues pelo apoio e companheirismo, que me incentivou nos momentos que não tive força, por nunca medir esforços para a realização desse sonho, obrigada por estar do meu lado e sempre acreditar que sou capaz.

Aos meus irmãos Maria das Dores, Raimundo Nonato, Vagno, Marcelia, José, Sergio, Marcia a e Marcos Eduardo pelo apoio e por acompanharem de perto minha vida acadêmica e que não mediram esforços para realização desse sonho.

Ao meu orientador Professor Doutor Ivo Alexandre Leme da Cunha, pelos ensinamentos, orientação, conselhos, pelo exemplo profissional e pela contribuição na graduação e vida científica.

Ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – CCAA da Universidade Federal do Maranhão – UFMA e aos professores que fazem parte do corpo docente e que de alguma forma estiveram cooperando de forma significativa para minha formação profissional.

Aos amigos e membros do grupo de pesquisa de Parasitologia Animal Aplicada, Elinalva Silva, Arlan Araújo, Milenne Lima, Maria Helena, Gleydson Martins e Sara Reis por todos os momentos e durante a realização deste trabalho, meu especial agradecimento.

Aos amigos e colegas que conheci ao longo do curso: Helena Reis, Louis Ramos, Luana França, Rafael Carvalho, José Alves, Daylane Oliveira, Eluyane Brito, Julyana Vaz e Laryssa Vieira.

Aos meus amigos: Gleydson Martins e Gabriela Oliveira por se fazerem presentes, incentivando. Obrigada pelas boas conversas, pelas palavras de conforto, ensinamentos, conselhos e pela confiança e por estarem sempre presentes nos momentos que mais precisei. A todos que por acaso não tenham sido citados, mas contribuíram de alguma forma direta ou indireta para que essa conquista se concretizasse, MEU MUITO OBRIGADA!

Tudo posso naquele que me fortalece
(Filipenses 4:13)

RESUMO

A caprinocultura é uma atividade de grande importância econômica e social, especialmente no nordeste brasileiro, as parasitoses tem se constituído um sério obstáculo para sua exploração, com destaque para eimeriose que é considerada um fator limitante para exploração desses animais. Objetivou-se determinar a ocorrência das espécies de *Eimeria* spp, em caprinos de uma propriedade rural no município de Chapadinha, MA, as coletas das amostras de fezes foram realizadas no mês de agosto de 2019 em uma propriedade de criação de caprinos na região. 31 animais sem raça definida (SRD) e criados em sistema extensivo, foram escolhidos aleatoriamente. Os animais foram separados por sexo (macho ou fêmea) e idade 0-12 e >12 meses. Para verificar a intensidade de eliminação por *Eimeria* spp. foi realizada a contagem de ovos por gramas de fezes. (OoPG) e a identificação das espécies com base em parâmetros morfológicos e morfométricos dos oocistos esporulados. Foram detectados oocistos de *Eimeria* em 87% das amostras fecais coletadas, sendo nos machos com idade de 0-12 meses a prevalência de 75% e > de 12 meses prevalência de 100%. As fêmeas de 0-12 meses apresentaram infecção de 87,5 % e as > de 12 meses infecção de 80%. Não houve diferenças significativas em função da idade e do sexo na eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. ($P > 0,005$). Os caprinos apresentaram intensidade de infecção de oocistos de *Eimeria* spp. consideradas baixas (OoPG $< 1,10^3$). Foram identificadas oito espécies de *Eimeria* nos caprinos, as espécies prevalentes foram: *E. arloingi* (54,84%); *E. alijevi* (15,84%); *E. caprina* (10,89%); *E. ninakohlyakimovae* (8,91%); *E. hirci* (4,95%); *E. jolchijevi* (1,98%); *E. christenseni* (1,98%) e *E. caprovina* (0,99%).

Palavras-chave: Eimeriose, categoria, caprinocultura, prevalência.

ABSTRACT

Gonoculture is an activity of great economic and social importance, especially in northeastern Brazil, parasites have been a serious obstacle to its exploitation, especially eimeriosis that is considered a limiting factor for exploitation of these animals. The objective of this study was to determine the occurrence of *Eimeria* spp species, in goats of a rural property in the municipality of Chapadinha, MA, the collections of feces samples were carried out in August 2019 at a property of raising goats in the region. 31 animals without defined breed (SRD) and reared in extensive system were randomly chosen. The animals were separated by sex (male or female) and age 0-12 and >12 months. To verify the elimination intensity by *Eimeria* spp. the egg count per grams of feces was performed. (OoPG) and the identification of species based on morphological and morphometric parameters of sporulate oocysts. *Eimeria* oocysts were detected in 87% of the fecal samples collected, and in males aged 0-12 months, the prevalence of 75% and > of 12 months prevalence of 100%. Females of 0-12 months had infection of 87.5 % and 12-month - 80% infection. There were no significant differences due to age and gender in the elimination of oocysts of *Eimeria* spp. ($P > 0.005$). Goats showed intensity of infection of Oocysts of *Eimeria* spp. considered low (OoPG $< 1.10^3$). Eight species of *Eimeria* were identified in goats, the prevalent species were: *E. arloingi* (54.84%); *E. alijeви* (15.84%); *E. caprina* (10.89%); *E. ninakohlyakimovae* (8.91%); *E. hirci* (4.95%); *E. jolchijevi* (1.98%); *E. christenseni* (1.98%) and *E. caprovina* (0.99%).

Keywords: Eimeriosis, category, goat culture, prevalence.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	Caprinocultura.....	14
2.2	Eimeriose	14
2.3	<i>Eimeria spp.</i>	16
3	OBJETIVOS	18
3.1	Geral.....	18
3.2	Específicos.....	18
4	METODOLOGIA.....	19
4.1	Localização do Experimento.....	19
4.2	Desenho experimental.....	19
4.3	Análises Coproparasitológicas	19
4.3.1	<i>Coletas de fezes</i>	<i>19</i>
4.3.2	<i>Contagem de oocisto por gramas de fezes (OOPG).....</i>	<i>20</i>
4.3.3	<i>Esporulação dos oocistos de Eimeria spp.....</i>	<i>20</i>
4.3.4	<i>Identificação dos oocistos</i>	<i>20</i>
4.4	Análise estatística	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Percentual de caprinos positivos por oocistos de *Eimeria* spp. e número médio de oocistos por grama de fezes (OOPG) + erro padrão (EP), em propriedade no município de Chapadinha, Maranhão.22
- Tabela 2.** Intensidade de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. em caprinos machos e fêmeas com idade de 0-12 e >12 meses de idade24
- Tabela 3.** Médias das contagens de oocistos por grama de fezes (OOPG) de *Eimeria* spp. em função do sexo e da idade de caprinos.25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Porcentagem de oocistos de <i>Eimeria</i> spp. em caprinos.	23
---	----

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade de grande importância econômico-social, largamente realizada em diversos países, visando à produção de carne, pele, leite e derivados. Além de ser uma importante fonte alimentar animal de alto teor nutritivo para o homem (AMANCIO & PEREIRA 2014; AHID et al., 2009).

No Brasil, a criação de caprinos é realizada nas cinco regiões, mas com uma concentração na região Nordeste do país, reunindo 93% do efetivo rebanho nacional, criados na sua maioria em sistema semi-extensivo (IBGE, 2017).

A exploração de caprinos é uma atividade tradicional e crescente, no entanto as parasitoses gastrointestinais constituem um desafio aos índices da produção animal (Ahid et al., 2009; Pinheiro et al., 2002) e interferem diretamente na lucratividade desta atividade pecuária, principalmente nas regiões tropicais, onde os prejuízos econômicos são mais acentuados (VIEIRA, 2005).

Nesse contexto, merece destaque a eimeriose ou coccidiose, doença causada por protozoários parasitos intracelulares obrigatórios do gênero *Eimeria*, que contribui de forma significativa para o baixo desempenho produtivo dos rebanhos (ZUCATTO, 2013; AHID et al., 2009).

Na criação de pequenos ruminantes, a eimeriose é responsável por prejuízos econômicos expressivos em decorrência da infecção clínica e subclínica, caracterizadas pela diminuição de consumo alimentar, retardo no crescimento, taxa elevadas de morbidade e mortalidades em categorias de animais jovens e recém desmamados susceptíveis a infecção de outras doenças (CHARTIER & PARAUD, 2012; AHID et al., 2009; VIEIRA, 2005).

O conhecimento da prevalência de espécies de *Eimeria* e valores de Oopg em animais de sexo e idades diferentes, possui importância de auxiliar na tomada de decisões quanto ao controle estratégico da eimeriose em caprinos (NUNES et al., 2015)

Neste contexto, buscando contribuir com informações estratégicas sobre a eimeriose em caprinos, este estudo tem como objetivo identificar as espécies de *Eimeria* e determinar as ocorrência das espécies, comparando a intensidade de infecção entre animais jovens e adultos e verificar as associações entre a eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. com o sexo e idade de caprinos criados em uma propriedade rural do município de Chapadinha – MA.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caprinocultura

A caprinocultura é uma atividade difundida e praticada em todo território nacional, contribuindo para o desenvolvimento econômico do Brasil, especialmente para região Nordeste (BARBOSA et al., 2003).

Segundo dados do Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (IBGE) de 2017, o Brasil possui um rebanho efetivo de aproximadamente 9,5 milhões de caprinos e o Nordeste concentra 93% do rebanho nacional (8,5 milhões), com o Estado do Maranhão apresentando a 7º colocação com uma participação de 3,71%, correspondendo a um efetivo de 365.302 de animais, tendo como destaque a microrregião do município de Chapadinha com 10.674 animais.

Por ser uma atividade agropecuária em expansão, a caprinocultura exerce importante papel socioeconômico, tendo em vista a capacidade de adaptação dos caprinos às condições do semiárido, comparados a outras espécies de animais, além da diversidade de produtos que podem ser explorados comercialmente, constituindo-se em um fator de geração de renda (GOULART & FAVERO 2010; EMBRAPA, 2005).

Entre outros fatores favoráveis ao sucesso da caprinocultura para a região, estão a baixa necessidade de capital inicial, a capacidade de acumulação de renda em pequena escala, e ao elevado potencial de geração de ocupações produtivas, (HOLLANDA JÚNIOR & MARTINS, 2007).

Por mais que a criação de caprinos esteja em expansão e que novos investimentos sejam feitos para avanço na exploração destes animais, existem algumas barreiras que impedem o desenvolvimento, entre elas a falta de melhorias das condições higiênico-sanitárias do rebanho, o que conseqüentemente acarreta no desenvolvimento de doenças infecciosas e parasitárias, que são um dos principais fatores limitantes na expansão deste setor no Brasil (OLIVEIRA, 2016; RIET-CORREA et al., 2013).

2.2 Eimeriose

A Eimeriose ou Coccidiose é uma endoparasitose causada por coccídeos do gênero *Eimeria*, do Filo Apicomplexa (Levine et al., 1980), que consiste em um grupo de protozoários parasitas caracterizados pela presença de um complexo apical, apresentam quatro

esporocistos com dois esporozoítos cada, os quais infectam as células intestinais (LIMA, 2004; GJERDE & HELLE, 1991; FOREYT, 1990).

De ocorrência cosmopolita, os parasitos do gênero *Eimeria* são monóxenos, se propagam e afetam as células epiteliais dos intestinos delgado e grosso e apresentam distribuição ampla em várias espécies de vertebrados, incluindo pequenos ruminantes de todas as idades (BRITO et al., 2009; MOHAMADEN et al., 2018).

Todas as espécies de *Eimeria* possuem ciclos de vida evolutivos que ocorrem em um único hospedeiro e em duas fases, uma exógena e uma endógena (OLIVEIRA, 2016). Na fase exógena, ocorre a esporulação dos oocistos (DENIZ, 2009). Após a eliminação através das fezes para o meio ambiente por animais infectados, em condições adequadas de oxigênio, umidade e temperatura 24 a 32 °C, os oocistos evoluem para o estágio infeccioso ou esporulado, por meio do processo de esporogonia (CAVALCANTE et al., 2012; LEVINE, 1963).

Após a ingestão de oocistos esporulados junto com a água e alimentos contaminados, é dada a infecção dos animais e se inicia à fase endógena (RORATTO et al., 2013). No aparelho digestivo do hospedeiro, a parede do oocisto se rompe por ação das enzimas digestivas, liberando os esporozoítos no lúmen intestinal, sendo excretado junto com as fezes para o ambiente, possibilitando a infecção de outro hospedeiro (TAYLOR et al., 2017; DENIZ, 2009).

O rompimento do tecido epitelial intestinal dos animais infectados por oocistos de *Eimeria* spp. provoca uma diminuição na capacidade de absorção dos nutrientes (lipídios, proteínas, glicídios, vitaminas e minerais) de forma irreversível que leva também a perda de água e sangue (GREGORY & CACHOPTOLE 1990). Foreyt (1990), afirma que mesmo que não havendo a destruição total do tecido, a regeneração é lenta, pode causar uma severa desidratação e levar a morte do animal.

A eimeriose se manifesta em diversos graus de infecção em pequenos ruminantes, tornando-se evidentes nos animais infectados o aparecimento de fezes diarreicas, ocasionalmente com presença de muco e sangue, o que pode causar desidratação, perda de apetite e conseqüentemente o retardo no crescimento (VIEIRA, 2005; DENIZ, 2009).

Enquanto, que na fase subclínica dessa enfermidade, os animais tendem a ter a ingestão de alimentos reduzida bem como as lesões no intestino delgado podem reduzir a

absorção de nutriente estes efeitos prejudicam a produtividade, reduzindo a eficiência de ganho de peso e o crescimento dos animais infectados, em consequência da baixa conversão alimentar (GRILO & CARVALHO, 2014).

Para reduzir a incidência de oocisto de *Eimeria* spp. é necessário implementar medidas sanitárias nas instalações, tratamento e separação dos animais doentes e administração de coccidiostáticos com eficiência comprovada (RUIZ et al., 2014; VIEIRA, 2005).

2.3 *Eimeria* spp.

O gênero *Eimeria* pertence ao reino Protista, sub-reino Protozoa, filo Apicomplexa, Classe Sporozoa, subclasse Coccidia, ordem Eucoccidia, subordem Eimeriina e família Eimeriidae (LEVINE et al. 1980). Este gênero parasita aves, bovinos, ovinos, caprinos, suínos, equinos e coelhos (PAREDES, 2010).

Segundo Chapman et al., (2013), foram descritas aproximadamente 1.200 espécies de *Eimeria* que parasitam vertebrados. Algumas destas espécies causam apenas manifestações subclínica nos animais infectados, no entanto outras são consideradas patogênicas. Dentre elas, alguns exemplos em caprinos domésticos são: *E. alejevi*, *Eimeria aspheronica*, *Eimeria arloingi*, *Eimeria caprina*, *Eimeria caprovina*, *Eimeria hirci*, *Eimeria jolchijevi*, *Eimeria chirstenseni*, *Eimeria ninakohlyakimovae*, *Eimeria pallida*, *Eimeria punctata*, *Eimeria gilbruthi*, e *Eimeria korcharli* (LEVINE, 1985).

No entanto, nove espécies apresentam ampla distribuição geográfica e são comumente citadas em estudos mais pontuais e em relatórios epidemiológicos: *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. chirstenseni*, *E. alejevi*, *E. hirci*, *E. caprina*, *E. aspheronica*, *E. jolchijevi* e *E. caprovina* (KOUDELA & BOKOVÁ, 1998).

As espécies de *Eimeria* com maior frequência caprinos são: *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi* e *aspheronica*, as duas primeiras e a *E. chirstenseni* são consideradas as mais patogênicas sendo responsável por óbitos nos rebanhos (AHID et al.,2009). A *E. chirstenseni* predominante em animais jovens, enquanto a *E. hirci*, com prevalência relativamente alta em caprinos adultos (PAREDES, 2010).

De acordo com Roratto et al. (2013) a patogenicidade das espécies de *Eimeria* estão ligadas a intensidade de infecção e prevalência de espécies patogênicas, idade do animal, severidade das alterações ocasionada pelo agente na mucosa intestinal.

A identificação das espécies pertencentes ao gênero *Eimeria* spp. é uma forma indispensável para estabelecer estratégias de controle da eimeriose, pois em relação ao grau de patogenicidade das espécies, umas são consideradas patogênicas, ao ponto de apresentar sinais clínicos, enquanto outras não são capazes de apresentar sinais. Sendo realizado o processo de identificação baseando-se também no hospedeiro e nas características morfológicas dos oocistos, servindo como base para a maioria de estudos epidemiológicos desse parasita (DENIZ. 2009; VIEIRA et al. 2004).

Para realizar identificação das espécies de *Eimeria* é utilizado o método morfométrico, que método avalia as características dos oocistos, como forma e a presença ou não de elementos estruturais, como capuz micropilar, micrúpila, e resíduos de esporocistos e resíduo de oocistos. Avaliam ainda as dimensões de oocistos não- esporulados e esporulados (AHID et al., 2009; SOUZA, 2014).

De ampla distribuição geográfica, a Eimeriose tem sido reportada em vários estados brasileiros, no entanto, o primeiro levantamento de espécie de *Eimeria* em caprinos no Brasil foi iniciado por Torres em 1945, no Estado de Pernambuco, sendo observado infecção mista ocasionadas por diferentes espécies *E. faurei* (*E. aspheronica*), *E. ninakohlyakimovae* e *E. galouzoi*, e com maior frequência *E. arloingi* (OLIVEIRA, 2016; AVELINO, 2010).

Outros estudos foram realizados por Barbosa et al. (2003) e Ahid et al. (2009), Brito et al. (2009) e Oliveira et al. (2016) com caprinos criados no Nordeste do país.

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

Ainda no Rio Grande do Norte, na região Oeste do Estado Ahid et al. (2009), encontrou as mesmas espécies parasitando caprinos jovens e adultos com maior frequência para *E. ninakohlyakimovae* (25,72%), seguida de *E. arloingi* (21,96%), *E. apsheronica* (16,18%), *E. christenseni* (12,13%), *E. alijevi* (11,84%), *E. jolchijevi* (5,49%), *E. jolchijevi* (4,04%), *E. hirci* (2,31%) e *E. caprovina* (0,28%).

Brito et al. (2009), realizou um estudo na microrregião do Alto Mearim e Grajaú no Maranhão, examinando 192 amostras de fezes de caprinos, destas 134 (69,79%) continham oocistos do gênero *Eimeria*.

No Município de Quixadá, no Ceará, Oliveira et al. (2016), examinaram fezes de 654 animais, entre jovens e adultos, período seco e chuvoso. Foram encontrados oocistos de *Eimeria*, com 81% dos animais infectados. Entre jovens e adultos a ocorrência foi de (64,3%) e (83,2%) respectivamente, no período seco foi de 87,4% e no 92,4% no período chuvoso. As espécies de *Eimeria* identificadas foram: *E. arloingi*, *E. alijevi*, *E. hirci*, *E. caprovina*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. apsheronica*, *E. jolchijevi*, *E. caprina*, e *E. christenseni*.

No Estado do Maranhão, as informações sobre estudos da Eimeriose em caprinos ainda são escassas. Contudo, Moraes (2017), observou uma prevalência de 89,4% nas amostras analisadas e encontrou as espécies de *Eimeria arloingi*, *E. christenseni*, *E. joichijevi*, *E. hirci*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. caprovina*, e *E. apsheronica*.

Embora esses trabalhos apresentem resultados relacionados a prevalência e frequência da eliminação de oocistos de *Eimeria* spp., não há trabalhos com resultados de intensidade e prevalência de *Eimeria* spp. em caprinos mantidos em sistema de criação extensivo com idades e sexos diferentes para o estado do Maranhão, tornando assim importante estudo com caprinos.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Determinar a ocorrência das espécies de *Eimeria* em caprinos de uma propriedade rural no município de Chapadinha – MA.

3.2 Específicos

- ✓ Identificar as espécies de *Eimeria* em caprinos de uma propriedade rural no município de Chapadinha – MA;
- ✓ Determinar a intensidade da infecção de *Eimeria* em caprinos de uma propriedade rural no município de Chapadinha – MA;
- ✓ Verificar as associações entre a eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. com o sexo e idade os caprinos.

4 METODOLOGIA

4.1 Localização do Experimento

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Experimentação Animal e teve aprovação no CEUA da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, Chapadinha – MA, com o Processo CEUA nº 23115.006261/2019-60.

As análises laboratoriais foram realizadas entre os meses de agosto a novembro de 2019 no Laboratório de Parasitologia Aplicada –ParApli, localizado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – CCAA da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

4.2 Desenho experimental

Foi realizada uma visita no mês de agosto de 2019 em uma propriedade de criadores de caprinos do município de Chapadinha – MA (latitude sul 03° 44' 30" e longitude oeste 43° 21' 37").

A propriedade possuía aprisco com piso suspenso de madeira ripada, no qual os animais eram acomodados durante a noite. Os reprodutores machos e animais menores de seis meses, eram separados em baias e os demais ficavam todos juntos.

Os animais eram submetidos ao sistema de criação semi-extensivo, indo ao pasto durante o dia e ao entardecer eram abrigados em aprisco. Os animais possuíam como fonte alimentar concentrado à base de milho e farelo de soja e quando estavam soltos pastejavam em piquetes formados por capim massai.

Foram coletadas amostras de 31 animais e as amostras foram avaliadas considerando o sexo dos animais (machos e fêmeas), bem como as idades (0 a 12 meses e > 12 meses).

4.3 Análises Coproparasitológicas

4.3.1 Coletas de fezes

As amostras fecais dos 31 animais foram coletadas diretamente da ampola retal, armazenadas em sacos plásticos totalmente fechados, identificados individualmente e acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclado e enviadas imediatamente ao Laboratório de Parasitologia Aplicada da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais-CCAA, Campus IV, Chapadinha/MA, para as análises laboratoriais.

4.3.2 Contagem de oocisto por gramas de fezes (OOPG)

As 31 amostras fecais coletadas foram utilizadas para pesquisa quantitativa de oocistos de *Eimeria* spp.

A contagem de OOPG foi realizada para confirmação da presença dos oocistos nas fezes, adotando-se a técnica descrita por Gordon & Whitlock (1939), modificada por Ueno & Gonçalves (1998) com auxílio de câmara de McMaster® e posterior leitura em microscópio óptico com objetiva de 4X e ocular de 10X, ou seja, aumento de 40x.

Dois gramas de fezes de cada amostra foram macerados e diluídos em 28 ml de solução saturada de NaCl, procedida a filtração em camadas de gazes e realizada a observações e contagem em câmara de McMaster dos oocistos com auxílio de microscópio óptico Olympus (40X). Posteriormente, foram calculadas a quantidade de oocistos por grama de fezes (OOPG), multiplicando-se os oocistos encontrados por 50. Além disso, foram procedidas as análises qualitativas dos oocistos para saber se os oocistos se encontraram ou não esporulados.

A intensidade de eliminação dos oocistos de *Eimeria* spp., considerando todos os animais foi caracterizada segundo (Ueno & Goncalves, 1998), como baixa ($<1 \times 10^3$), moderada ($1 \times 10^3 - 1 \times 10^4$) e alta ($>1 \times 10^4$).

4.3.3 Esporulação dos oocistos de *Eimeria* spp.

Após a análise quantitativa dos oocistos de *Eimeria* spp. pelos métodos de Gordon & Whitlock (1939), foram separadas aproximadamente 2 gramas de fezes de cada animal. Posteriormente, as amostras foram diluídas em 5ml de água e maceradas, procedida a filtração em quatro camadas de gazes dentro de tubos Falcon de 50 ml, seguida da adição de Dicromato de Potássio (2,5%).

As amostras foram armazenadas sobre temperatura ambiente por aproximadamente sete dias ou até os oocistos estarem no seu estágio esporulado. Transcorrido este período os oocistos foram identificados (LEVINE, 1963; MENEZES & LOPES; 1995; NORTON, 1986).

4.3.4 Identificação dos oocistos

Após a análise quantitativa dos oocistos de *Eimeria* spp. pelos métodos de Gordon & Whitlock (1939), foi feito um *pool* amostral da solução de todos os animais utilizados na

contagem de ovos por gramas de fezes (OOPG), foi acondicionado em tudo Falcon de 50 ml. Posteriormente, 1 ml de cada amostra e acondicionada na solução de Dicromato de potássio a 2,5 % na proporção de 1:1. O material foi armazenado em tudo Falcon aberto em temperatura ambiente por sete a dez dias com agitação periódica, para que ocorresse a esporulação dos oocistos de *Eimeria* spp.

Após a esporulação, uma alíquota do material com os oocistos esporulados foi coletado e preparado utilizando a solução de Sheather (1923), para identificação das espécies de *Eimeria* spp.

As espécies de *Eimeria* foram identificadas tendo por base a morfologia (tamanho, forma, cor, presença ou ausência capuz micropilar, de micrópila, e resíduo dos esporocistos) dos oocistos segundo parâmetros descritos por Levine (1985) e medidas de diâmetro polar e equatorial, bem como o índice morfométrico representado pela razão entre diâmetro maior e menor dos oocistos e esporocistos, de acordo com descrição de (LIMA,1979; CAVALCANTE, 1996).

4.4 Análise estatística

A prevalência das espécies das *Eimeria* presentes nas amostras fecais dos animais, foram calculadas segundo as fórmulas: $(n^\circ \text{ de oocistos de cada espécie de } Eimeria / n^\circ \text{ total de oocistos da amostra}) \times \text{OOPG (relativo a amostra)}$, após foi realizado um segundo cálculo com os resultados: $\text{média de oocistos (relativo a espécie) / média total} \times 100$.

Foi utilizado a porcentagem simples e estatística descritiva com cálculo de média aritmética e desvio padrão para os resultados obtidos. Foi aplicado o Teste T Student com nível de significância de 5% para verificar a intensidade infecção na idade e no sexo. Todas as análises foram realizadas nos programas GraphPad Prism 8 e Microsoft Excel 2016.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram detectados oocistos de *Eimeria* spp. em 87% das amostras fecais coletadas, no entanto, separando os animais por quatro grupos de acordo com o sexo e por idades diferentes, foi observado que 75% dos caprinos machos com idade entre 0-12 eliminaram oocistos de *Eimeria* spp., para o mesmo sexo e idade >12 meses, 100% dos animais apresentaram oocistos nas fezes (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual de caprinos positivos por oocistos de *Eimeria* spp. e número médio de oocistos por grama de fezes (OOPG) + erro padrão (EP), em propriedade no município de Chapadinha, Maranhão.

Sexo	Faixa etária (meses)	Nº total ¹	Positivos		Oopg ² (média ± EPM ³)
			Nº	(%)	
Macho	0-12	4	3	75,00	533,33±158,98
	> 12	9	9	100,00	4016,67±1959,98
Fêmea	0-12	8	7	87,50	671,429±118,95
	> 12	10	8	80,00	793,75 ±202,09
Total	-	31	27	87,10	1503,79±610,00

¹ Número total de animais ² Oocistos por gramas de fezes ³ Erro padrão da média

Já no grupo das fêmeas apenas 87,5% dos animais com idade de 0-12 meses eliminaram oocistos de *Eimeria* spp., enquanto nas cabras com idade >12 meses, apenas 80% das amostras eram positivas.

Os dados desse estudo são semelhantes ao de Sousa et al. (2018), onde para caprinos com idade de 0-12 e >12 meses (fêmeas), a prevalência foi de 14,12 % e 73,86% respectivamente e para os machos de 0-12 meses (47%) e >12 meses (82%). Mas, segundo Silva (2015), as fêmeas caprinas > de 12 meses são mais susceptíveis a eliminação por oocistos de *Eimeria* spp.

Nesse estudo, com base nas características morfológicas e morfométricas dos oocistos esporulados, foram identificadas oito espécies de *Eimeria*, a saber: *E. arloingi*; *E. alijevi*; *E. caprina*; *E. ninakohlyakimovae*; *E. hirci*; *E. jolchijevi*; *E. christenseni* e *E. caprovina* (Figura 1).

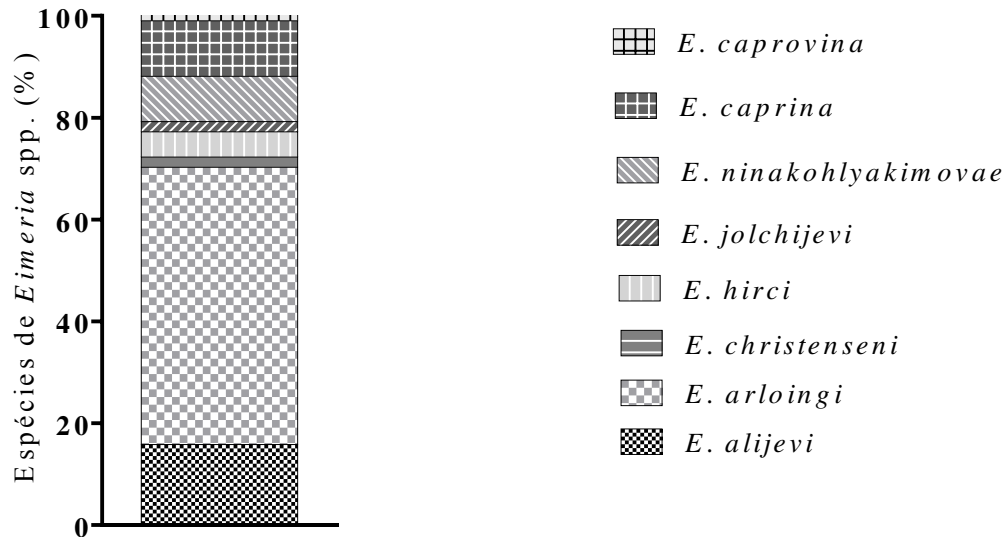


Figura 1. Porcentagem de oocistos de *Eimeria* spp. em caprinos.

Cavalcante et al. (2012), Morais (2017) e Coelho et al. (2012) em estudo também com caprinos encontraram as mesmas espécies. No entanto, as espécies de *Eimeria* mais frequentes foram: *E. arloingi* (54,46%), seguida da *E. alijeve* (15,84%) e *E. caprina* (10,89%), resultado semelhantes ao de Silva (2015) para as espécies *E. arloingi* (10,56%) e *E. alijeve* (10,41%).

As mesmas espécies identificadas neste estudo foram as mesmas descritas por Freitas et al. (2005) sendo que o maior percentual foi da espécie de *E. ninakohlyakimovae* com (72,4%). No Sul de Portugal, Silva et al. (2014) encontrou as mesmas espécies tendo com maior frequência a *E. ninakohlyakimovae* (88%) e *E. arloingi* (85%), seguidas por *E. alijeve* (63%) e *E. caprovina* (63%). No Egito, Mohamaden et al. (2018), identificou sete espécies: *E. arloingi*; *E. caprina*; *E. ninakohlyakimovae*; *E. hirci*; *E. jolchijevi*; *E. christenseni* e *E. aspheronica*. maior frequência foram *E. arloingi* (37,04%), *E. ninakohlyakimovae* (30,86%) e *E. hirci* (24,69%).

A prevalência dessas espécies de *Eimeria*, a alta porcentagem de amostras positivas e a abundância de eliminação é consistente com achados anteriores por (AHID et al. 2009; BARBOSA et al., 2003; OLIVEIRA, 2016).

Dentre as oito espécies de *Eimeria* identificadas no presente estudo, quatro apresentavam capuz micropilar: *E. arloingi*, *E. hirci*; *E. jolchijevi* e *E. christenseni*, e para diferenciação destas, foi considerado o diâmetro polar do oocisto (LEVINE & IVENS, 1970).

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 de *Eimeria* spp. assim como podem ser atribuídos a diferença na prevalências de coccídeos de *Eimeria* spp., além das condições ambientais, como umidade e temperatura elevadas que têm propiciado a esporulação e a viabilidade dos oocistos, o que facilitaria a infecção de hospedeiros não imunes, tornando significativa a variação da prevalência das espécies em função da idade do hospedeiro (FAYER, 1980; LIMA, 1980; KHAN et al. 2011).

As proporções de animais machos com idade de 0-12 meses apresentaram intensidade baixa de eliminação, foi de 9,68%, enquanto para os de idades > que 12 meses apresentaram intensidades baixas (12,90%), médias (9,68%) e alta (6,45%). (Tabela 2).

Tabela 2. Intensidade de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. em caprinos machos e fêmeas com idade de 0-12 e >12 meses de idade

Sexo	Faixa etária (meses)	Oopg* <math>< 1.10^3</math> (%)	Oopg** $1.10^3 - 1.10^4$ (%)	Oopg*** >1.10 (%)
Macho	0-12	9,68	-	-
	> 12	12,90	9,68	6,45
Fêmea	0-12	19,35	3,23	-
	> 12	16,13	9,68	-

* % de animais com baixa intensidade de oocistos por gramas de fezes ** % de animais com média intensidade de oocistos por gramas de fezes *** % de animais com alta intensidade de oocistos por gramas de fezes

Entretanto as fêmeas com idade de 0-12 meses apresentaram um maior percentual de infecção em relação as maiores de 12 meses, Oliveira (2016) em estudo observou que apesar das matrizes terem apresentado maior frequência de eliminação de oocistos de *Eimeria* as crias apresentaram maior intensidade de infecção.

A intensidade de infecção nos animais jovens está diretamente relacionada aos

aspectos imunológicos, uma vez que a resposta imune é específica, levando tempo para que os mesmos desenvolvam (FONSECA et al., 2012; SOUZA, 2014). Enquanto os animais adultos apresentam imunidade contra as espécies, pois os mesmo em algum outro momento já se infectaram, porém estão frequentemente contraindo oocistos do ambiente, servindo como fonte de infecção para os animais jovens (FONSECA et al., 2012).

Aos animais machos > de 12 meses, apresentou intensidade de eliminação maiores de *Eimeria* em relação aos < de 12 meses, resultado inverso estudado por (SOUZA, 2014).

Segundo Hassum & Meneses (2005); Lima (2004), variações na quantidade de caprinos infectados com coccídeos de *Eimeria* spp. em função da idade, podem estar relacionada diretamente com fatores ambientais tais como: umidade, temperatura, e precipitação, que propiciam a esporulação e a viabilidade dos oocistos, e que facilitará a infecção dos animais com imunidade baixa, no entanto as práticas de manejo parecem mais responsáveis.

O número médio de oocistos eliminados por animais machos foram (2903,84±805,38) e para as fêmeas foram (613,89 ±144,69), sendo ($p>0,05$), assim não houve influência do sexo em relação a eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. (Tabela 3).

Tabela 3. Médias das contagens de oocistos por grama de fezes (OOPG) de *Eimeria* spp. em função do sexo e da idade de caprinos.

Sexo	Oopg* (média ± EPM**)	Valor - P
Macho	2903,84±805,38	0,07
Fêmea	613,89±144,69	
Idade em meses		
0-12	525±151,55	0,18
>12	2236,84±513,16	

* Oocistos por gramas de fezes **Erro padrão da média

Sousa et al. (2018) e Freitas et al. (2005) em estudos com caprinos jovens e adultos também não encontraram diferenças na eliminação de oocistos de *Eimeria* spp.

O valor médio de Oopg da eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. para o fator idade,

descrito nesse estudo foi inferior obtidos por (BARBOSA et al.,2003; FREITAS et al.,2005; PAREDES, 2010).

Esses baixos índices podem ser justificados pelo sistema de criação semi-extensivo adotado na região, uma vez que em sistemas intensivos de exploração existe alta densidade populacional de animais e conseqüentemente maior facilidade de transmissão de grande quantidade de oocistos, enquanto em sistemas semi-extensivos os animais quando em pastejo, dispõem de amplos espaços para se alimentarem, e a eliminação das fezes dispersa-se (PAREDES, 2010).

No entanto, em sistemas de criação extensivo, quando o manejo sanitário é inadequado, o percentual de caprinos infectados é superior quando comparado a outros tipos de sistemas, devido ao controle torna-se mais difícil (OLIVEIRA et al., 2016; BARBOSA et al 2003).

Embora neste estudo não tenha apresentado alta prevalência influenciados pela categoria animal em função da idade, outros estudos mostram que os animais jovens são os mais acometidos, porém os adultos representam grande importância na transmissão do parasito (SOUZA, 2014; SILVA, 2005).

As prevalências elevadas entre animais jovens, é em decorrência de aspectos imunológicos, uma vez que a exposição intermitente aos parasitas, ao longo da vida, possibilita que os animais adultos adquiram imunidade mais efetiva (AYANA et al., 2009; HASSUM & MENESES ,2005).

6 CONCLUSÃO

No presente estudo foi detectado oocistos de *Eimeria* ssp. em 87% das amostras coletadas. Oito espécies de *Eimeria* ssp. foram identificadas: *E. arloingi*, *E. alijevi*, *E. caprina*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. hirci*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni* e *E. caprovina*, sendo as que ocorreram com maior frequência foram *E. arloingi*, *E. alijevi*, *E. caprina*.

A intensidade de infecção foi baixa com todos os animais das diferentes idades em ambos os sexos, não houve correlação entre a idade e o sexo com a eliminação de oocistos de *Eimeria* ssp. No entanto, atrelado ao resultado de ocorrência de *Eimeria* ssp. na propriedade algumas são consideradas patogênicas,. Sugere-se o emprego de melhores práticas de manejo para reduzir e evitar a ocorrência das parasitoses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHID, S. M. M.; MEDEIROS, V. M. C.; BEZERRA, A. C. D. S.; MAIA, M. B.; LIMA, V. X. M.; VIEIRA, L. S. Espécies de 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, p.984-989, 2009.
- AMANCIO, V. F. S.V; PEREIRA, T.S. PANORAMA DA CAPRINOCULTURA DE CORTE E LEITE NO BRASIL, v.1, p.10,2014.
- AVELINO, D.B. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitos de caprinos leiteiros no município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal Rural do Semi-Árido.51f,2010.
- AYANA, D.; TILAHUN, G.; WOSSENE, A. Study on *Eimeria* and *Cryptosporidium* infections in sheep and goats at Elfora export abattoir, Debre-zeit, Ethiopia. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 33, p. 367-371, 2009.
- BARBOSA, P.B. B. M.; VIEIRA, L.S.; LEITE, A.I.; BRAGA, A.P. Espécies do gênero *Eimeria* schneider, 1875 (Apicomplexa: eimeriidae) parasitas de caprinos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Ciência Animal**, v. 13, p. 65-72, 2003.
- BRITO, D.R. B; SANTOS, .AC.G.; TEIXEIRA, W.C.; GUERRA, R.M.S.N. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da microrregião do Alto Mearim e Grajaú, estado do Maranhão. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, p. 967-974, 2009.
- CAVALCANTE, A. C. R.R.; TEIXEIRA, M.; MONTEIRO, J.P.; LOPES, C.W.G.; *Eimeria* species in dairy goats in Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 183, p. 356-358, 2012.
- CAVALCANTE, ACR. Espécies do gênero *Eimeria* SCHNEIDER, 1875, (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitos de caprinos leiteiros na microrregião homogênea de Sobral, Ceará. **Tese de Doutorado**. –Instituto de Biologia, UFRRJ. Itaguaí-RJ, v.1,65p. 1996.
- CHAPMAN, H.D.; BARTA, J.; BLAKE, D.; GRUBER, A.; JENKINS, M.; SMITH, N.C; SUO, X.; TOMLEY, F.M. A selective review of advances in coccidiosis research. In: **Advances in parasitology**. Academic Press, p. 93-171, 2013.
- CHARTIER, C.; PARAUD, C. Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep and goats, a review. **Small Ruminant Research**, v. 103, 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, p. 65-67, 2012.
- DENIZ, A. Coccidiose ovina: revisão bibliográfica. **Albéitar**, v. 3, p. 4-11, 2009.
- EMBRAPA – Caprinos e Ovinos. Sistemas de Produção. 2005. ISSN 1809-1822 –Versão Eletrônica.

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

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

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.C.; ALMEIDA, K.S.; NASCIMENTO, A.A.; MACHADO, C.R.; VESCHI, J.L.A.; MACHADO, R.Z. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos leiteiros mantidos em sistema intensivo na região de São Jose do Rio Preto, estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, p. 7-10, 2005.

GJERDE, B.; HELLE, O. Chemoprophylaxis of coccidiosis in lambs with a single oral dose of toltrazuril. **Veterinary parasitology**, v. 38, p. 97-107, 1991.

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

GOULART, D. F.; FAVERO, L. A. A cadeia produtiva da ovinocaprinocultura de leite na região central do Rio Grande do Norte: Estrutura, gargalos e vantagens competitivas. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v4, p.21, 2010.

GREGORY, M. W.; CATCHPOLE, J. Ovine coccidiosis: the pathology of *Eimeria crandallis* infection. **International journal for parasitology**, v. 20, p. 849-860, 1990.

GRILO, M.L.; CARVALHO, L.M. Coccidiose em ruminantes pequenos agentes e grandes problemas nas diarreias parasitárias. **Revista de Medicina Veterinária**, v.1, p. 34-48, 2014.

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, p. 95-100, 2005.

HOLANDA JÚNIOR, E. V.; MARTINS, Espedito Cezário. Análise da produção e do mercado de produtos caprinos e ovinos: o caso do território do sertão do Pajeú em Pernambuco. In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Fortaleza. Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social: anais. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 15 f. 1 CD-ROM., 2007.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal 2017. Tabela 3939: efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho, 2008 a 2017. [Rio de Janeiro, 2017e]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>>. Acesso em: 10 setembro 2019.

KHAN, M.K; R.Z. ABBAS; Z. IQBAL; D. BLAKE. Anticoccidial drug resistance in fowl coccidia: the state of play revisited. **World's Poultry Science Journal**, v. 67, p. 337-350, 2011.

KOUDELA, B.; BOKOVÁ, A. Coccidiosis in goats in the Czech Republic. **Veterinary Parasitology**, v. 76, p. 261-267, 1998.

LEVINE, N. D. Coccidiosis. **Annual Reviews in Microbiology**, v. 17, p. 179-198, 1963.

LEVINE, N. D.; CORLISS, J. O.; COX, F.; DEROUX, G.; GRAIN, G.; HORNIGBERG, B. M.; LEEDALE, G. F.; LOEBLICH, A. R. Newly revised classification of the protozoa. *Journal of Protozoology*, v.27, p.37-58, 1980.

LEVINE, N. D.; IVENS, V. The coccidian parasites (Protozoa, Sporozoa) of ruminants 44. **Urbana, University of Illinois Press**, 1970.

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

LIMA, J. D. Eimeriose dos ruminantes. **Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária**, v. 2, p. 79-97, 1980.

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

LIMA, J.D. **The coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of the domestic goat, *Capra hircus***. (PhD Thesis). University of Illinois, Urbana, Illinois, 110p, 1979.

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, p. 5-12, 1995.

MOHAMADEN, W. I.; SALLAM, N. H.; ABOUEHASSAN, E. M. Prevalence of *Eimeria* species among sheep and goats in Suez Governorate, Egypt. **International journal of Veterinary science and medicine**, v. 6, p. 65-72, 2018.

MORAIS, E.D.S. Identificação de Espécies e Avaliação do Óleo essencial de *Lippia gracilis* e Monoterpeno Carvacrol em Oocistos de *Eimeria* spp. Isolados de Pequenos Ruminantes. **Monografia (Graduação)** -Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), p.23, 2017.

NORTON, C. C. Coccidia of the domestic goat *Capra hircus*, with notes on *Eimeria* *ovinoidalis* and *E. bakuensis* (syn. *E. ovina*) from the sheep *Ovis aries*. **Parasitology**, v. 92, p. 279-289, 1986.

NUNES, D. M., CRUZ, J. F., & TEIXEIRA, 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, p.190-198, 2015.

OLIVEIRA, D.D.S. Parasitos gastrintestinais em caprinos no município de Quixadá - **Dissertação de Mestrado**- Programa de Mestrado em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú. 2016.

- PAREDES, P. I. G. Coccidiose em pequenos ruminantes. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária, v1, p.106,2010.
- PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, Alice. Importância do diagnóstico precoce de doenças em pequenos ruminantes. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Documentos (INFOTECA-E)**, v.1, p.26, 2002.
- RIET-CORREA, B., SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido nordestino: controle integrado das parasitoses gastrointestinais visando contornar a resistência antihelmíntica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, p. 901-908, 2013.
- RORATTO, I.; ROMÃO, H.D.; MEDEIROS, R.M; TOZZETTI, D.S.; FIDELIS, J.O.L.; VICENTE, W.R.R.; TEIXEIRA, P.P.M. et al. Neonatologia Em Pequenos Ruminantes: Revisão De Literatura. **Nucleus Animalium**, v. 5, p.10, 2013.
- RUIZ, A.; MUNOZ, M.C.; MOLINA, J.M.; HERMOSILLA, C. Immunization with *Eimeria ninakohlyakimovae*-live attenuated oocysts protect goat kids from clinical coccidiosis. **Veterinary parasitology**, v. 199, p. 8-17, 2014.
- SHEATHER, A. L. The detection of intestinal protozoa and mange parasites by a flotation technic. **J Comp Ther**. 36:266-75., 1923.
- SILVA, A. K. M. Parasitos apicomplexa de matrizes caprinas da raça Canindé, na estação experimental terras secas, Rio Grande do Norte. 2015.82f. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2015.Brasil.
- SILVA, L. M. R.R.; LILA-VIÇOSA, M.J.M.; NUNES, T.; TAUBERT, C.H.; CORTES, H.C.E. et al. *Eimeria* infections in goats in Southern Portugal. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, p. 280-286, 2014.
- SOUSA, T. P. R.R.; VASCONCELOS, A.R.O.; BARBOSA, M.L.F.; COSTA, F.M.J.; DIAS, G.F.; BARÇANTE, F.P.S.; SILVA, J.H.L.; EVANGELISTA, L.M. et al. Parasitos gastrintestinais em caprinos de uma propriedade rural do piauí.2018. **Revista Agri-Environmental Sciences, Palmas-TO**, v. 4, 2018.
- 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 de Doutorado em Zootecnia**, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Itapetinga, BA. 87p. . 2014.
- TAYLOR, M. A. Parasites of sheep and goats. In: TAYLOR, M. A. **Parasitologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v.4, p.444-450,2017.
- UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, v.1, p. 175, 1998.

VIEIRA, L. S. Importância das endoparasitoses gastrintestinais nas explorações de caprinos e ovinos. In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO NORTE-RIOGRANDENSE DE CAPRINOCULTURA E OVINOCULTURA, 1. 2005, Mossoró. Foco na nutrição e sanidade. Mossoró: UFRSA, 2005. 21 p. 1 CD-ROM., 2005.

ZUCATTO, A. S. **Ocorrência de parasitoses gastrointestinais em cordeiros no município de Alambari**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Araçatuba. São Paulo. 56-f. 2013.