

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS - CCAA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL – PPGCA

**PREVALÊNCIA DA COCCIDIOSE ASSOCIADA ÀS
CARACTERÍSTICAS DE MANEJO EM CAPRINOS DE DUAS
MICRORREGIÕES MARANHENSES**

JOSÉ GRACIONE DO NASCIMENTO SOUSA FILHO

CHAPADINHA
2018

JOSÉ GRACIONE DO NASCIMENTO SOUSA FILHO

**PREVALÊNCIA DA COCCIDIOSE ASSOCIADA ÀS
CARACTERÍSTICAS DE MANEJO EM CAPRINOS DE DUAS
MICRORREGIÕES MARANHENSES.**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós Graduação em Ciência Animal da
Universidade Federal do Maranhão,
como requisito para obtenção do título
de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Ivo Alexandre
Leme da Cunha

CHAPADINHA
2018

Sousa Filho, José Gracione do Nascimento. Prevalência da coccidiose associada às características de manejo em caprinos de duas Microrregiões Maranhenses / José Gracione do Nascimento Sousa Filho. – Chapadinha:MA, 2018.

42 f.

Orientador: Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (25.06)/CCAA, Universidade Federal do Maranhão, 2018.

1. Eimeria. 2. Fatores de risco. 3. Infecção. I.

II. Título.

PREVALÊNCIA DA COCCIDIOSE ASSOCIADA ÀS CARACTERÍSTICAS DE MANEJO EM CAPRINOS DE DUAS MICRORREGIÕES MARANHENSES.

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós Graduação em Ciência Animal da
Universidade Federal do Maranhão,
como requisito para obtenção do título
de Mestre em Ciência Animal.

Aprovada em / / .

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Marcos Antonio Delmondes Bomfim
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Francinaldo Soares Silva
Universidade Federal do Maranhão/Membro externo ao PPGCA

*“Os rios não bebem sua própria água,
As árvores não comem seus próprios frutos.
O sol não brilha pra si mesmo,
E as flores não espalham sua fragrância para si.
Viver para os outros é uma regra da natureza.
(...)*

*A vida é boa quando você está feliz,
Mas a vida é muito melhor quando os outros
Estão felizes por sua causa.
Papa Francisco”.*

Aos meus pais, que sempre me incentivam a lutar em busca dos meus objetivos. E a todos que me ajudaram direto ou indiretamente para conclusão deste trabalho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus por nos conceder o dom da vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Maranhão, pela oportunidade de ingressar no mestrado.

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

A Universidade Federal do Maranhão, por toda contribuição em minha formação pessoal e profissional.

Ao Laboratório de Parasitologia Aplicada e a equipe de trabalho, (Arlan, Aline, Helena e Elinalva) pela parceria, disponibilidade de tempo e colaboração que foram imprescindíveis para este trabalho.

Ao Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha pelas revisões, correções e sugestões que muito ajudaram para elaboração deste trabalho e pela disponibilidade de tempo.

Aos meus pais, Ivone e José Gracione, que durante todos esses anos, dedicaram-se inteiramente a proporcionar um futuro melhor para mim e minha irmã. Acreditando que a educação é sempre o melhor caminho para a transformação e formação de alguém.

A minha irmã, Gracivone, e minhas primas, Anália e Adelina, pelo convívio ao longo desses anos, por sempre me apoiarem e incentivarem perante os desafios.

A minha esposa, Emília Maria, ouvinte atenta das minhas dúvidas, desânimos, inquietações, pelo seu companheirismo, apoio e confiança dando-me coragem para chegar até aqui, apoiando minhas decisões.

A todos que de alguma forma contribuíram para conclusão deste trabalho, não posso deixar de manifestar o meu apreço e agradecimento sincero.

RESUMO

A Coccidiose/Eimeriose têm se constituído em um sério obstáculo para a produção de caprinos, e o conhecimento da dinâmica de infecção é de suma importância para promover um controle estratégico e eficiente em uma região. O estudo teve como objetivo avaliar a prevalência da coccidiose associada às características de manejo em caprinos de duas Microrregiões Maranhenses. Foram coletadas 387 amostras de fezes em 14 propriedades para realização de exames coproparasitológicos (oocistos por grama de fezes- Oopg). Questionários foram aplicados para caracterizar o manejo alimentar e sanitário dos rebanhos observados. Após análise do material fecal, verificou-se que a prevalência de amostras positivas para a presença de oocistos de *Eimeria* spp. foi de 71,58% (277/387; IC 95% 66,89-75,84). Observou-se que os animais acima dos 6 meses de idade apresentaram carga positiva de 77,26% (214/315) na contagem de oocistos nas fezes, e para animais com menos de 6 meses apenas 22,74% (63/72) de positividade para oocistos de *Eimeria* spp. Observou-se ainda que no fator sexo associado a infecção, houve maior prevalência em fêmeas, mostrando que 74,01% em comparação com 25,99% dos machos. Foram identificadas sete espécies de *Eimeria* spp. dos caprinos na microrregião de Chapadinha, sendo estas: *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. joichijevi*, *E. hirci*, *E. caprovina*, *E. apsheronica*, e *E. ninakohlyakirnovae*. Com relação a caracterização das propriedades, todas elas possuíam aprisco, 42,85% usavam aprisco suspenso/ripado e 57,14% chão batido, 83% mantinham os animais soltos e 16% semi-estabulados. Enquanto ao tipo de alimentação, 36% dos animais eram em pasto cultivado, 36% pasto+concentrado e 29% em pasto nativo. Animais acima dos seis meses de idade tornam-se os maiores dispersores de oocistos para infecção e reinfecção do rebanho. Aplicações de medidas no manejo podem reduzir as infecções, como a vermifugação periódica de animais adultos, sobretudo em fêmeas, que pode ser uma medida para redução de infecções de animais jovens.

Palavras-chave: *Eimeria*, Fatores de risco, infecção.

ABSTRACT

Coccidiosis / Eimeriosis have become a serious obstacle to goat production, and knowledge of the dynamics of infection is of paramount importance to promote strategic and efficient control in a region. The objective of the study was to evaluate the prevalence of coccidiosis associated with management characteristics in goats from two Maranhenses Microregions. A total of 387 stool specimens were collected from 14 farms for stool examination (oocyst in stool - Oopg). Questionnaires were applied to characterize the food and sanitary management of the herds observed. After analysis of fecal matter, it was verified that the prevalence of positive samples for the presence of oocysts of *Eimeria* spp. was 71.58% (277/387, 95% CI 66.89-75.84). It was observed that animals over 6 months of age presented a positive load with 77.26% (214/315) in the stool oocysts count, and for animals less than 6 months old only 22.74% (63/72) of positivity for oocysts of *Eimeria* spp. It was observed that in the sex factor associated with infection there was a higher prevalence in females showing that 74.01% compared to 25.99% of males. It was identified seven species of *Eimeria* spp. in goats in the Chapadinha microregion: *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. joichijevi*, *E. hirci*, *E. caprovina*, *E. apsheronica*, and *E. ninakohlyakirnovae*. The results in relation to the characterization of the farms showed that all had a corral, 42.85% used suspended sheepfolds and 57.14% ground, 83% kept the animals free and 16% semi-stable. At feed type, 36% of the animals were in cultivated pasture, 36% pasture + concentrate and 29% in native pasture. Animals over six months of age become the largest oocyst dispersers for infection and reinfection of other individuals. Applications of management measures may reduce infections, such as periodic deworming of adult animals, especially females, may be a measure to reduce infections of young animals.

Key-words: *Eimeria*, Risk factors, Infection.

LISTA DE QUADROSE TABELAS

Quadro 1. Prevalência de <i>Eimeria</i> spp em Estados do Brasil.	17
Tabela 1. Distribuição das amostras coletadas de acordo com cálculo amostral	23
Tabela 2. Distribuição de propriedades visitadas por município de duas Microrregiões do Estado do Maranhão para avaliação de coccidiose em caprinos (Julho a Dezembro/2016)	26
Tabela 3. Frequência de sexo, infecção e idade distribuída por cidades	27
Tabela 4. Características de 14 propriedades visitadas em duas Microrregiões do Estado do Maranhão.	28
Tabela 5. Fatores associados à positividade para oocistos de <i>Eimeria</i> spp. em caprinos.	29
Tabela 6. Médias de Oopg de caprinos segundo o sistema de exploração de propriedades visitadas.	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 CAPRINOCULTURA NO NORDESTE E MARANHÃO	14
2.2 EIMERIOSE E PREJUÍZOS ECONÔMICOS	15
2.3 CICLO BIOLÓGICO	17
2.4 IMPORTÂNCIA DA EIMERIOSE NA PRODUÇÃO ANIMAL	18
2.5 REAÇÃO DO HOSPEDEIRO À INFECÇÃO	21
3 OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GERAL	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4 METODOLOGIA	23
4.1 AMOSTRAGEM	23
4.2 COLETA E ACONDICIONAMENTO DAS FEZES	24
4.3 ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVAS DOS OOCISTOS	24
4.4 ISOLAMENTO E PURIFICAÇÃO DOS OOCISTOS	24
4.5 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE <i>EIMERIA</i> SPP.	24
4.6 QUESTIONÁRIO	25
4.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7 REFERÊNCIAS	34
8 APÊNDICE	39

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura vem sendo explorada em quase todas as regiões do Brasil como atividade econômica, sobretudo, no nordeste brasileiro. Nos últimos anos, a criação de caprinos tem sido descrita como uma alternativa geradora de renda. Esse fato decorre, naturalmente, da imposição lógica da vocação da região para pecuária e da exploração dessa espécie animal, que já têm demonstrado a sua adequacidade às condições locais prevaescentes. No entanto, caprinos apresentam desempenho zootécnico insatisfatório por motivos relacionados à deficiência alimentar, parasitos e por causa dos baixos níveis tecnológicos utilizados nos sistemas de produção (GUIMARÃES-FILHO et al., 2000).

A eimeriose é uma infecção parasitária que atinge rebanhos submetidos aos mais diferentes sistemas de manejo, sendo de ocorrência mundial e de ampla distribuição no Brasil. Os protozoários causadores da coccidiose são organismos unicelulares que se alojam dentro do epitélio intestinal de seus hospedeiros, multiplicando-se durante o seu desenvolvimento intracelular e resultando na destruição das células intestinais (JOLLEY et al, 2006; BRITO et al. 2009).

A importância da eimeriose, quando se trata de pequenos ruminantes, está ligada principalmente, na redução da produtividade. Estimativas relatam que as perdas econômicas relacionadas a coccidiose em bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos chegam em torno de 15 milhões de dólares (FITZGERAL, 1980)

Os coccídeos do gênero *Eimeria* são membros do Filo Apicomplexa, que consiste em um grupo diverso de protozoários parasitos caracterizado por um complexo apical formado por organelas especiais, localizadas na porção anterior final dos estágios invasivos no seu ciclo biológico. A classificação tradicional dos coccídeos dentro do Filo Apicomplexa em classes ou subclasses e nos táxons menores é baseada em características morfológicas e o padrão do ciclo biológico é caracterizado nas fases de reprodução sexuada e assexuada (TENDER et al., 2002).

Os coccídeos são um grupo de parasitas caracterizados pela diversidade em relação ao ciclo biológico. Algumas espécies são monóxenos e estritamente específicas, as quais completam seu ciclo em um único hospedeiro, outras espécies têm ciclos de vida heteróximo que envolvem diferentes espécies hospedeiras. Várias espécies de coccídeos são conhecidas há mais de um século e desde o primeiro relato de ocorrência, os coccídeos foram encontrados em quase todos os animais examinados, incluindo os humanos. O início do ciclo biológico se dar após a ingestão dos oocistos infectantes, ou seja, oocistos esporulados, e termina com a

produção de novos oocistos que são eliminados no ambiente juntamente com as fezes. Estes sofrem esporogonia, dando origem a um oocisto esporulado, o qual contém quatro esporocistos com dois esporozoítos cada (CHARTIER & PARAUD, 2012).

A relevância da eimeriose em caprinos ainda não está bem documentada em regiões tropicais, principalmente no que se refere a animais nativos e criados extensivamente (CHARTIER & PARAUD, 2012).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CAPRINOCULTURA NO NORDESTE E MARANHÃO

A caprinocultura é uma atividade pecuária tradicional e crescente, sobretudo no Nordeste Brasileiro. De acordo com o último Censo Agropecuário do IBGE (IBGE, 2007) o Estado do Maranhão era detentor de 381 mil cabeças de caprinos, possuindo 3,4% do rebanho do Nordeste, alcançando o sétimo lugar no *ranking* de estados com maior número de cabeças, representando 4% deste rebanho.

As microrregiões localizadas nas porções leste, norte e oeste maranhense, são as que detém de quase 80% do total de caprinos do estado. A exploração da criação é direcionada principalmente para a produção de carne, e se localizam em todos os municípios, desde o menor plantel, município de Apicum Açu, com 35 cabeças de caprinos, até o maior detentor do rebanho caprino, município de Chapadinha, com 50.985 mil cabeças. Essas criações são tradicionalmente exploradas por grande número de pequenos e médios produtores (SILVA, 2011).

Embora o Maranhão, em particular a região leste do estado, possua esse cenário vários entraves à expansão da criação contribuem para retardar o desenvolvimento da atividade na região. Do ponto de vista do manejo, grande parte dos criadores não pratica a suplementação alimentar em épocas de estiagem, controle sanitário de doenças, e não investem em melhoramento genético, além de estratégias incorretas de vermifugação dos animais. Isto implica em baixa produtividade e desfrute insatisfatório no rendimento de carcaça, gerando limitados resultados econômicos e financeiros. Essa ausência de tecnologias apropriadas retarda e limita o crescimento do setor que, do ponto de vista edafoclimático, o estado coloca-se como privilegiado, já que se encontra na região Pré-Amazônica, onde as condições de clima e solo são bastante satisfatórias para agropecuária (SILVA, 2011).

Como mencionado anteriormente, sistemas de criações no Estado ainda utilizam práticas de manejo e tecnologias nem sempre adequadas, o que favorece o aumento dos problemas de saúde, em especial aqueles referentes às eimerioses e helmintoses (MARTINS FILHO & MENEZES, 2001).

2.2 EIMERIOSE E PREJUÍZOS ECONÔMICOS

A eimeriose, como a maioria das endoparasitoses, é responsável por prejuízos econômicos expressivos em caprinos. Os surtos de coccidiose causam alta mortalidade e desempenho insatisfatório dos animais, principalmente devido à redução no consumo de alimentos (KIMBITA et al., 2009), podendo atingir taxas de mortalidade superiores a 20%. Para assegurar o desempenho satisfatório dos rebanhos, a sanidade é um dos fatores básicos e indispensáveis, a qual, se negligenciada, pode comprometer e até inviabilizar o sistema de produção.

A fase subclínica da doença causa reduções no ganho de peso e no crescimento dos animais afetados, além de morbidade e mortalidade, principalmente em animais jovens, que são responsáveis pela liberação de grandes quantidades de oocistos no ambiente (SILVA et al., 2007).

Desde a primeira descrição no século XIX, os coccídeos já foram encontrados em várias espécies vertebradas (TENDER et al., 2002). Segundo descrições de Levine (1980), as espécies do gênero *Eimeria* pertencem ao reino Protista, sub-reino Protozoa, filo Apicomplexa, Classe Sporozoa, subclasse Coccidia, ordem Eucoccidia, subordem Eimeriina, família Eimeriidae.

Dentre as espécies de *Eimeria*, admitidas como parasitas dos caprinos, nove são comumente citadas em relatórios epidemiológicos ao redor do mundo: *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. alijevi*, *E. hirci*, *E. caprina*, *E. apsheronica*, *E. jolchijevi* e *E. caprovina* (KOUDELA & BOKOVÁ, 1998). No entanto, em estudos mais pontuais, são descritas outras espécies, sem, contudo, apresentar informações consistentes quanto a sua epidemiologia: *E. capralis*, *E. masseyensis*, *E. charlestoni*, na Nova Zelândia (SOE & POMROY, 1992); *E. minasensis*, no Brasil (SILVA & LIMA, 1998); *E. africiensis*, no Azerbaijão (MUSAEV & MAMEDOVA, 1981) e *E. kocharly*, no Senegal (VERCRUYSSSE, 1982).

Cavalcante et al. (2012) analisaram 215 caprinos provenientes de Sobral no Estado do Ceará, encontrando 196 amostras positivas para *Eimeria*, das quais 141 amostras foram em animais adultos e 55 em animais jovens, onde foram identificadas as seguintes espécies: *E. alijevi*, *E. arloingi*, *E. hirci*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. jolchijevi*, *E. christenseni*, *E. caprovina*, *E. caprina*. Dentre essas espécies, identificou nos animais jovens a prevalência de *E. ninakohlyakimovae*, seguida de *E. arloingie* e *E. alijevi*. Por outro lado, as espécies mais

comuns encontradas nos animais adultos foram *E. alijevi*, seguida de *E. hirci* e *E. ninakohlyakimovae*.

Souza (2014), estudando a prevalência de *Eimeria* em caprinos no Sudoeste da Bahia, identificou nove espécies parasitando os animais, as quais foram *E. christensen*, *E. jolchijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. apsheronica*, *E. caprovina*, *E. arloingi*, *E. alijevi*, *E. caprina* e *E. hirci*, destacando dentre estas, a *E. christensen* como a mais prevalente nas amostras fecais.

Brito et al. (2009) em estudo na microrregião do Alto Mearim e Grajaú (MA), coletaram 192 amostras fecais de caprinos, no qual foi evidenciado que 134 amostras estavam positivas para oocistos de *Eimeria*. Relatou ainda que no período seco houve uma média de 730,20 oocistos encontrados nas análises e, no período chuvoso, encontrou uma média de 1.430,20 oocistos por gramas de fezes nas amostras analisadas de machos e fêmeas. No Estado do Maranhão, ainda são escassos trabalhos que mostram a prevalência de coccidiose em caprinos nas diversas microrregiões. No quadro 1 observa-se que somente um trabalho no estado foi realizado no ano de 2009.

Em se tratando de especificidade, relata-se que as *Eimerias* podem ser espécie-específica, ou seja, não ocorre infecção cruzada pelo fato do parasita apresentar especificidade pelo seu hospedeiro (CHARTIER & PARAUD, 2012). Esta hipótese foi refutada a partir do estudo conduzido por MC Dougald (1979), no qual foi induzida a infecção intra e entre as espécies caprina e ovina, com amostras de *E. christensen* e *E. ovina*; no qual foi demonstrada a especificidade para cada hospedeiro, sendo a *E. christensen* para caprinos, e *E. ovina* para ovinos, não sendo observada infecção cruzada.

Entretanto, caso ocorra a ingestão de espécies de *Eimerias* não específicas para o hospedeiro, os oocistos podem desencistar no intestino, porém, não ocorre o desenvolvimento (LONG, JOYNER, 1989). No entanto, a espécie *Eimeria caprovina* é admitida como sendo capaz de infectar tanto caprinos quanto ovinos (VIEIRA et al., 2002).

Quadro 1. Prevalência de *Eimeria* spp em Estados do Brasil.

Local	Categoria animal	Prevalência (%)	Local da pesquisa	Referência
RJ	Jovens	73,13	Nova Friburgo	HASSUM, 2005.
	Reprodutores	85		
	Fêmeas	82		
RN	Macho Jovem	16,7	Região Oeste do Estado do RN	AHID, 2008.
	Reprodutores	13,3		
	Fêmeas	29,1		
MS	Jovens	100	Bandeirantes	RODRIGUES, 2014.
	Fêmeas paridas	87,5		
MA	Adultos	69,79	Grajaú, Sítio Novo e Formosa da Serra Negra	BRITO, 2009.
CE	Jovens	100	Sobral	CAVALCANTE, 2012
	Fêmeas adultas	88,1		
RN	Fêmeas Jovens	62,2	Afonso Bezerra	FONSECA, 2012
	Matrizes	37,8		
RN	Fêmeas Jovens	52,6	Afonso Bezerra	AVELINO, 2010
	Matrizes	32		

2.3 CICLO BIOLÓGICO

Possuindo um ciclo biológico monóxeno, o parasita completa todas suas fases parasitárias em um único hospedeiro. No seu desenvolvimento, o parasita possui duas fases diferenciadas, uma fase ambiental na qual o oocisto passará para sua forma infectante, e outra fase parasitária, onde há várias divisões do parasita dentro das células intestinais do hospedeiro (DENIZ, 2009).

A fase ambiental ou exógena inicia-se quando os oocistos são eliminados juntamente com as fezes do animal. A partir de então, ocorrerá a fase de esporogonia ou esporulação, no qual o oocisto por divisão celular formará quatro esporocistos. Com humidade, temperaturas adequadas (24 a 32°C) e presença de oxigênio, a maioria das espécies de *Eimeria* alcançam

seu estágio infectante em 2 a 5 dias (DENIZ, 2009). Na forma infectante, os oocistos mostram grande resistência ao ambiente e podem sobreviver por vários meses, no entanto, a exposição direta ao sol e dissecação extrema limita a sobrevivência, como também temperaturas abaixo de -30°C ou acima de 63°C são letais ao parasita (CHARTIER & PARAUD, 2012).

O início da fase parasitária ou endógena, dar-se quando o hospedeiro ingere oocistos esporulados através de alimentos ou água contaminados. No intestino, por ação de enzimas digestivas, a parede do oocisto é rompida e ocorre a liberação dos esporozoítos no lúmen intestinal (DENIZ, 2009). Nas células intestinais, os esporozoítos se multiplicam, causando lesões e interferindo nos processos digestivos do animal. Dentro do hospedeiro, a evolução do parasita apresenta um padrão definido para cada espécie de *Eimeria*, com variações do local de parasitismo, posição dentro da célula e do tecido, número de gerações de multiplicação assexuada, conferindo assim, características próprias de patogenicidade (LIMA, 2004). Após as fases de multiplicação assexuada por merogonia, ocorre a formação do zigoto através do processo sexuado, o zigoto é revestido por uma membrana cística resistente e transforma-se no oocisto. O oocisto, ainda na forma endógena, exerce pressão sobre a célula intestinal do hospedeiro que, ao ser rompida, libera o oocisto no lúmen intestinal sendo eliminado junto com as fezes no ambiente, possibilitando a infecção de outro hospedeiro (DENIZ, 2009).

2.4 IMPORTÂNCIA DA EIMERIOSE NA PRODUÇÃO ANIMAL

A importância da eimeriose, quando se trata de pequenos ruminantes, está ligada principalmente, na redução da produtividade. Quando infectados, os animais apresentam atraso no crescimento, demandando maior tempo para atingir o peso desejável com incremento de custo (VIEIRA, 2005).

Estimativas realizadas por Fitzgerald (1980) relatam que as perdas econômicas relacionadas a coccidiose em bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos chegam em torno de 15 milhões de dólares. O valor pode ser extrapolado para 120 milhões de dólares quando relaciona-se a morbidade, devido aos custos relacionados com antibióticos, mão-de-obra para limpeza, desinfecção de instalações e administração de medicamentos, equipamentos, custos inerentes ao tipo de manejo, mudanças na alimentação em épocas de estiagem adicionado a uma redução de produtividade, como também pelo efeito negativo do parasita sobre o animal. Pinheiro et al. (2002) relataram que oito dólares seria aproximadamente o custo para tratamento da eimeriose por animal em pequenos ruminantes, no qual nesse montante estaria somado o custo relacionados com mão-de-obra e medicamentos.

As células intestinais onde se instala o parasita, são caracterizadas por serem colunares e possuem uma alta capacidade em absorver os nutrientes dos alimentos. Quando rompidas para conclusão do ciclo biológico, ocorre perdas das microvilosidades e, na maioria dos casos, destruição da lâmina própria, incapacitando a regeneração (DAUGSCHIES & NAJDROWSKI, 2005). A substituição dessas células destruídas por células lisas e indiferenciadas reduz a capacidade de absorção animal, levando o hospedeiro a síndrome da má absorção e retardando seu crescimento (LIMA, 2004).

As patogenicidades de espécies diferem entre si em ovinos, por exemplo, a *E. ovinoidalis* é considerada uma das mais patogênicas devido a sua fase de gametogonia, com lesões ocorrendo no ceco e podendo se estender ao íleo e colón. Os nódulos que podem ser observados no intestino delgado se assemelham a pequenos pontos brancos, que são resultado da primeira geração de esquizontes (PAREDES, 2010). As alterações/lesões como edema, hiperemia, hemorragia e necrose são causadas pelos oocistos e estágios de gametogonia do parasito (VIEIRA, et al. 2004).

Gregory et al. (1987) relataram que as espécies *E. candallise* e *E. bakuensis* são capazes de realizar estímulos para induzir a mitose das células epiteliais do hospedeiro para sincronizar com sua divisão e, assim, prolongar a multiplicação endógena por um número infinito de gerações. Dessa forma, explica-se o aparecimento de pólipos no lúmen intestinal contendo grandes quantidades de gamontes e oocistos.

Tafti & Mansourian (2008) utilizando um total de 21 animais (caprinos e ovinos), após necrópsia, identificaram lesões macroscópicas no intestino delgado, principalmente no jejuno e íleo, com aparecimento de nódulos na mucosa. Observaram que as lesões mais comuns ocorriam no íleo, jejuno e ceco. Em vista a olho nu, as lesões se caracterizavam como uma enterite proliferativa com estágios de desenvolvimento de *Eimeria* sp.

Em estudo experimental Gregory et al. (1987), observaram que ovinos jovens ao receberem uma dose elevada de oocistos e necropsiados, 14 dias após a inoculação já possuíam esquizontes no intestino delgado caracterizados por pontos esbranquiçados quando vistos a olho nu e, ainda, a ocorrência de hiperplasia das criptas epiteliais e atrofia das microvilosidades.

Em caprinos, as espécies *E. ninakohlyakimovae* e *E. caprina* são consideradas as mais patogênicas, pois causam amplas zonas de erosão no ceco e cólon, destruindo as criptas e vasos sanguíneos, sendo que estas lesões se assemelham àquelas causadas pela *E. ovinoidalis* em ovinos. As espécies *E. arloingi* e *E. christensenii* quando formam esquizontes de primeira geração surgem pequenos pontos esbranquiçados na mucosa intestinal, como também podem

ser observadas numerosas placas branco-amareladas e metaplasia pseudoadenomatosa associadas as fases sexuadas dessas mesmas espécies. Também podem ocorrer lesões extra intestinais, é o caso de fases de esquizogonia da *E. arloingi*, *E. apsheronica* e fases sexuadas e assexuadas de *E. christenseni*, *E. arloingi* e *E. crandallis* nos linfonodos mesentéricos.

Ainda mencionando resultados de Tafti & Mansourian (2008), não foram encontradas diferenças entre casos de ovinos e caprinos, no que diz respeito a sinais clínicos e às lesões histopatológicas.

Em relação às lesões microscópicas, Paredes (2010) relata que é possível observar as fases endógenas do ciclo biológico da *Eimeria spp.* As principais alterações histológicas que podem ser observadas, dependendo em maior ou menor medida da espécie envolvida, são alterações vasculares, infiltração celular, hiperplasia do epitélio intestinal, e atrofia das vilosidades. Em ovinos, a presença de gamontes de *E. ovinoidalis* está associada a hemorragia e descamação da mucosa do intestino grosso. Como consequência da resposta inflamatória, existe infiltração celular de neutrófilos, eosinófilos, macrófagos e linfócitos, podendo surgir um aumento do número de leucócitos e mastócitos. Os neutrófilos encontram-se muito aumentados quando existe destruição epitelial e invasão bacteriana. Os macrófagos, neutrófilos e eosinófilos participam da destruição de esquizontes de primeira geração. Na base dos pólipos mais pequenos, podem ser encontrados macrófagos, sendo que estes contribuem para a destruição das células das criptas. Devido a esta hiperplasia das criptas, formam-se um grande número de células imaturas, incapazes de desempenhar as suas funções de absorção eficazmente, o que dá origem a uma das causas de diarreia.

Na maioria dos casos, apenas se proliferam células saudáveis, no entanto, algumas células infectadas continuam sua divisão. Esta situação pode ser verificada nas espécies *E. crandallis* e *E. bakuensis* (espécie formadora de pólipos, onde o estado de progamonte se divide em conjunto com a célula hospedeira). No caso de *E. bakuensis* e de *E. ahsata*, a hiperplasia é local, com formação de placas de oocistos e pólipos, enquanto na espécie *E. crandallis*, a hiperplasia é difusa (PAREDES, 2010).

Segundo Pout (1976), em animais que não apresentam nenhuma interferência digestiva, grande parte da atividade de absorção dos nutrientes ocorre na porção anterior do intestino delgado, enquanto o material de menor digestibilidade segue para a porção mais baixa do intestino. Porém, quando existe má absorção na região anterior, ocorre um efeito compensatório na região posterior, mas em algumas circunstâncias a má absorção na região anterior é seguida de bactérias na parte inferior reduzindo concomitantemente a absorção,

geralmente acompanhada de diarreia, perda de fluidos, que eventualmente reduzem a produtividade animal, caracterizando infecções por eimeriose.

2.5 REAÇÃO DO HOSPEDEIRO À INFECÇÃO

A imunidade é considerada inata ou adquirida. As células responsáveis pela imunidade estão localizadas ao longo de todo o corpo, como na corrente sanguínea, em tecidos específicos e superfícies de mucosas. Quando o antígeno é reconhecido por células imunitárias, tanto as respostas inatas e adquiridas são ativadas (KAWAI & AKIRA, 2010).

A idade influencia na prevalência de infecções por *Eimeria* sp. Segundo dados de Ayana et al. (2009) em experimento realizado com caprinos constatou que os casos de eimeriose eram de 97,2% em animais jovens. Essa prevalência elevada nesse grupo etário está relacionada a aspectos imunológicos (SILVA, 2011).

A imunidade desenvolvida pelo hospedeiro é específica para cada espécie de coccídio, e a proteção conferida para uma espécie não é significativa para as outras espécies (FAYER, 1980). Animais afetados geralmente desenvolvem uma importante imunidade com o aumento da idade (KHAN et al., 2011).

Os jovens apresentam maior infecção e, conseqüentemente, maior eliminação de oocistos que os animais adultos. Este fato decorre da imunidade desenvolvida pelos adultos, contra as espécies a qual se infectaram ao longo do seu desenvolvimento (FONSECA et al., 2012).

Yun et al. (2000), relatam que as respostas imunes à coccidiose são extremamente complexas, e diferentes mecanismos podem estar envolvidos, dependendo do estágio de desenvolvimento do parasita, da exposição do animal à infecção, nutrição e composição genética do hospedeiro em responder às infecções.

A intensidade de infecção, assim como a prevalência da *Eimeria* sp., está diretamente relacionada com os aspectos imunológicos, já que a resposta imune é espécie-específica, que demanda tempo para que os animais intrinsecamente controlem o parasitismo (RUIZ et al., 2014).

Em determinadas circunstâncias, a coccidiose pode atingir severamente os animais mais velhos, das quais podem ser citadas a alta densidade populacional, nutrição deficiente (RUIZ et al., 2014), doses maciças de oocistos ingeridos, estresse, doenças concomitantes e a ausência ou queda de imunidade (LIMA, 2004).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a prevalência da coccidiose associada às características de manejo em caprinos de duas Microrregiões Maranhenses.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o manejo das propriedades produtoras de caprinos das microrregiões de Chapadinha e Itapecuru Mirim;
- Determinar a ocorrência das diferentes espécies de *Eimeria* sp. em amostras e rebanhos de caprinos estudados;
- Determinar fatores de risco associados às infecções por *Eimeria* sp. em caprinos.

4 METODOLOGIA

4.1 AMOSTRAGEM

A amostragem foi calculada com auxílio do software Epi Info™ 7.1.4 (Centers for Disease Control and Prevention - CDC) com base na população de caprinos segundo o IBGE (2007), considerando um nível de confiança de 95% e erro de 5%, e prevalência de 50% para coccidiose.

As coletas foram realizadas na Microrregião de Chapadinha (Mesorregião do Leste Maranhense) e Microrregião de Itapecuru Mirim (Mesorregião Norte Maranhense), nas cidades de Brejo, Chapadinha, Vargem Grande e Itapecuru Mirim. No período de coleta (Julho a Setembro/2016), a temperatura média foi de 29°C, precipitação de 13mm em todo o período e umidade de 68%. (Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia).

Foram coletadas e estudadas amostras de fezes de 387 caprinos. A população de animais utilizada para o cálculo amostral do presente estudo foi de 33.875 cabeças, de acordo com dados do IBGE (2007) para as regiões estudadas. Nesse sentido, o total de amostras coletadas foi distribuída de acordo com a quantidade de animais existentes em cada cidade dessas microrregiões (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das amostras coletadas de acordo com cálculo amostral

Cidades	N de animais*	%	Calculado	Coletado
Chapadinha	11.465	33,8	130,0	129
Brejo	10.380	30,6	117,7	130
Vargem Grande	10.575	31,2	119,9	112
Itapecuru- Mirim	1.455	4,3	16,5	16
Total	33.875	100,0	384,0	387

*SIDRA; IBGE, 2007

A escolha das propriedades, bem como a definição da amostragem dos animais em relação a idade e sexo foram escolhidas por conveniência, de forma que fosse possível manter o número de animais exigido na amostragem, pois não existem dados qualitativos e quantitativos disponíveis de forma pública sobre as propriedades rurais produtoras de caprinos na região.

Em relação ao número de machos e fêmeas, foram utilizados 104 machos (26,87%) e 283 fêmeas (73,13%).

4.2 COLETA E ACONDICIONAMENTO DAS FEZES

As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, armazenadas em sacos plásticos e acondicionadas em caixas térmicas com gelo (4-8 °C). O material foi conduzido ao Laboratório de Parasitologia Aplicada dentro de 24 horas.

4.3 ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVAS DOS OOCISTOS

A análise quantitativa e qualitativas dos oocistos foram realizadas pelos métodos de Gordon & Whitlock (1939) e Ueno & Gonçalves (1998). Resumidamente, foram pesadas 2g de fezes de cada animal e adicionados 28ml de solução saturada de NaCl, posteriormente, as fezes foram maceradas para obtenção de um líquido homogêneo, em seguida, filtrado por gaze. As amostras foram quantificadas em câmaras de Mc Master com auxílio de microscopia em aumento de 40 ou 100 X.

4.4 ISOLAMENTO E PURIFICAÇÃO DOS OOCISTOS

Para o isolamento dos oocistos, utilizou a técnica descrita por Menezes e Lopes (1995). As amostras fecais foram misturadas em solução detergente (5%) e homogeneizadas. A mistura foi filtrada através de gaze e centrifugada em tubos falcon de 50 ml (2000 x g; 10 min; 6°C; 1x). O sedimento foi misturado com 5 volumes de solução de sacarose com molaridade e gravidade específica finais de 1,1 e 1,15, respectivamente, e centrifugado (320 x g; 10 min; 6°C). Para a melhor recuperação dos oocistos, todo o sobrenadante (2,5-5,0 ml) foi coletado e adicionado em tubos falcon de 50 ml, adicionando água deionizada até o volume de 50 ml e centrifugado (2000 x g; 10 min; 6°C; 1x). O sedimento de cada tubo foi coletado e armazenado a 4°C para uso.

4.5 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE *EIMERIA* SPP.

Após a contagem dos oocistos, as amostras foram centrifugadas em solução saturada de sacarose, 5ml do sobrenadante foi lavado e dissolvido em solução de K₂Cr₂O₇ a 2,5% e

incubadas a 20-30°C com 80% de humidade e arejamento contínuo por um período de 7 (sete) dias.

Oocistos, esporocistos e todas as outras estruturas de oocistos esporulados (maduros) foram microscopicamente avaliados em 400X e 1000X, medidos por um micrômetro e identificados por suas características morfométricas (LEVINE, 1973; MENEZES; LOPES, 1995).

4.6 QUESTIONÁRIO

Durante as visitas nas propriedades, foi aplicado questionário investigativo adaptado de Fortes (2013), abordando dados zootécnicos e sanitários da propriedade e do rebanho. As informações obtidas foram anotadas em fichas próprias e as características classificadas.

4.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foram realizadas análises estatísticas com auxílio do software Epi Info™ 7.1.4 (Centers for Disease Control and Prevention - CDC) envolvendo as frequências, ocorrências e análise de risco, além das demais informações coletadas nos questionários. Para as análises quantitativas, as diferenças entre os fatores foram avaliadas pelos testes de ANOVA (com teste t de Student) e, quando for o caso pelo teste de Whitney ou de Kruskal-Wallis, utilizando o software Graph Pad Prism 5.0 (Graph Pad Software, Inc.).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise do material fecal, foi verificado prevalência de 71,58%(277/387; IC 95% 66,89-75,84) para a presença de *Eimeria* spp e foi verificado que 28,42% (110/387; IC 95% 24,16-33,11) das amostras foram negativas (Tabela 3). Em relação ao sexo, infecção e idade, os dados foram distribuídos por cidades (Tabela 3).

Foram identificadas sete espécies de *Eimeria* spp. dos caprinos na microrregião de Chapadinha, sendo estas: *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. joichijevi*, *E. hirci*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. caprovina*, e *E. apsheronica*. Nove espécies de *Eimeria* são comumente citadas na literatura parasitando caprinos: *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. alijevi*, *E. hirci*, *E. caprina*, *E. apsheronica*, *E. jolchijevie* e *E. caprovina* (CAVALCANTE et al., 2012). Brito et al. (2009), detectou a presença de 69,79% de oocistos de *Eimeria* em amostras fecais de caprinos examinadas, mas não procedeu a identificação das espécies, sendo esses dois últimos estudos, os únicos realizados no estado do Maranhão, relacionados a coccidioses em caprinos, o que justifica a importância da identificação dessas espécies.

Todas as propriedades visitadas possuíam aprisco, 6 (seis) possuíam aprisco suspenso/ripado (42,85%) e 8 (oito) eram de chão batido (57,14%). Caracterizando por cidade, nas propriedades de Chapadinha e Vargem Grande, 50% possuíam aprisco suspenso/ripado e 50% apriscos de chão batido, em relação a cidade de Brejo, 83,33% das propriedades possuíam aprisco de chão batido e 16,66% aprisco suspenso/ripado, e em Itapecuru-Mirim 100% propriedades possuíam apriscos suspensos/ripado (Tabela 4).

Tabela 2. Distribuição de propriedades visitadas por município de duas Microrregiões do Estado do Maranhão para avaliação de coccidiose em caprinos (Julho a Setembro/2016)

Número da Propriedade	Município	Microrregião do MA	Amostras coletadas
1	Brejo	Chapadinha	23
2	Brejo	Chapadinha	29
3	Brejo	Chapadinha	27
4	Brejo	Chapadinha	11
5	Brejo	Chapadinha	39
6	Chapadinha	Chapadinha	39

7	Chapadinha	Chapadinha	22
8	Chapadinha	Chapadinha	13
9	Chapadinha	Chapadinha	13
10	Chapadinha	Chapadinha	18
11	Chapadinha	Chapadinha	25
12	Vargem Grande	Itapecuru-Mirim	56
13	Vargem Grande	Itapecuru-Mirim	56
14	Itapecuru-Mirim	Itapecuru-Mirim	16
TOTAL			387

Tabela 3. Frequência de sexo, infecção e idade distribuída por cidades

Item	Chapadinha		Brejo		Vargem Grande		Itapecuru-Mirim		Total
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%	
Sexo									
Fêmeas	82	63,08	94	72,87	93	83,04	14	87,5	283
Machos	48	36,92	35	27,13	19	16,96	2	12,5	104
Infecção									
Positivo	113	86,92	90	69,77	69	61,61	5	31,25	277
Negativo	17	13,08	39	30,23	43	38,39	11	68,75	110
Idade									
>6 meses	90	69,23	110	85,27	100	89,29	15	93,75	315
<6 meses	40	30,77	19	14,73	12	10,71	1	6,25	72
Total	130	100	129	100	112	100	16	100	387

Tabela 4. Características de 14 propriedades visitadas em duas Microrregiões do Estado do Maranhão.

Características	Total	%	Microrregião				%
			Chapadinha	%	Itapecuru	Mirim	
Espécies exploradas							
Caprinos	12	86%	9	64%	-	-	
Ovinos	-		-		-	-	
Misto	2	14%	2	14%	3		21%
Tipo racial							
SRD	10	71%	10	71%	-		
Mestiço	3	21%	1	7%	2		14%
Puro	1	7%	-		1		7%
Origem dos animais							
Feiras livres	-		-		-		
Doação	-		-		-		
Aquisição de outras propriedades	14	100%	11	79%	3		21%
Área aproximada da propriedade							
Até 1ha	3	21%	3	21%	-		
1 a 5ha	-		-		-		
5 a 10ha	2	14%	1	7%	1		7%
>19ha	8	57%	6	43%	2		14%
Não soube informar	1	7%	1	7%	-		
Regime de exploração							
Solto	13	83%	11	79%	1		7%
Semi-estabulado	2	16%	-		2		14%
Tipo de alimentação							
Pasto	5	36%	3	21%	2		14%
Concentrado	-		-		-		
Pasto+Concentrado	5	36%	4	29%	1		7%
Nativo	4	29%	4	29%			
Presença de aprisco							
Sim	14	100%	11	79%	3		21%
Não	-		-		-		
Tipo de piso							
Chão batido	8	57%	7	50%	1		7%
Ripado	6	43%	4	29%	2		14%
Cimentado	-		-		-		
Instalação para estocagem de alimentos							
Sim	6	43%	3	21%	3		21%
Não	8	57%	8	57%	-		
Fonte de água							
Água não exposta	7	50%	5	36%	2		14%
Água exposta	7	50%	6	43%	1		7%
Tipo de exploração							
Leite	-		-		-		

Carne	14	100%	11	79%	3	21%
Ambos	-		-		-	
Destino dos produtos						
Consumo próprio	6	43%	5	36%	1	7%
Comercialização	3	21%	2	14%	1	7%
Ambos	5	36%	4	29%	1	7%
Total	14	100%	11	79%	3	21%

Brito et al. (2009), em um estudo realizado na Microrregião do Alto Mearim e Grajaú para verificar a presença de *Eimeria* spp, constataram que 69,79% das amostras fecais de caprinos estavam positivas para eimeriose. Porém, Freitas et al. (2005) relataram o parasitismo por *Eimeria* spp. em 100% das amostras analisadas, ficando evidente que a infecção foi comum em caprinos jovens e adultos.

Comparando ainda os dados encontrados no presente trabalho com Freitas et al. (2005), foi verificado que 77,26% dos caprinos com idade maior que 6 meses foram positivos para eimeriose e, em animais com até 6 meses de idade foram 22,74% de positividade. Com isso, foi observada associação significativa ($p < 0,005$) para os fatores de risco estudados (OR= 0,3) (Tabela 5).

Tabela 5. Fatores associados à positividade para oocistos de *Eimeria* spp. em caprinos.

Variável	N	Positivos (%)	OR	IC 95%	P
Idade					
Até 6 meses	72	63 (22,74)	0,30	0,14-0,63	0,0009
>6 meses	315	214 (77,26)			
Sexo					
Machos	104	72 (25,99)	0,85	0,52-1,39	0,5357
Fêmeas	283	205 (74,01)			
Aprisco					
Suspenso/Ripado	169	120 (43,23)	0,95	0,60-1,48	0,8268
Chão batido	218	157 (56,68)			
Tipo de exploração					
Solto	315	230 (83,03)	0,69	0,40-1,19	0,1896
Semi-estabulado	72	47 (16,97)			
Fonte de Água					
Exposta	205	142 (51,26)	1,27	0,81-1,98	0,286
Não Exposta	182	135 (48,74)			

*OddsRatio (Razão das Probabilidades)

*Intervalo de confiança para OR.

*Mantel-Haenszel, resultados significativos se $p < 0,05$

Em se tratando de riscos epidemiológicos, os animais adultos, como por exemplo, as mães representam grande importância significativa na infecção dos animais jovens, apesar de por vezes apresentarem baixas excreções de oocistos, a infecção inicial dos jovens ocorre aos poucos dias de idade, quando se encontram em contato com as mães e, posteriormente, a infecção ocorrerá diretamente durante a convivência com outros animais (ARGUELLO & CORDERO DEL CAMPILLO, 1996).

A redução na média de oocistos observada depois dos 6 meses de vida pode estar associada ao desenvolvimento de resistência após exposição inicial do animal e, assim, uma redução da população de animais susceptíveis (Pout et al. 1966). Pout et al. (1966) ainda relata que essa variabilidade na eliminação de oocistos é atribuída a diferença na susceptibilidade do hospedeiro; a dose infectante; ao estado sanitário e plano nutricional do animal; e a variação individual no hospedeiro, outras fontes também podem ser citadas como por exemplo, os métodos de manejo e as condições climáticas.

A potencialização das infecções podem se dar ainda por fatores ambientais como a prática de desmame, que podem contribuir para imunossupressão dos cabritos, e assim deixá-los vulneráveis aos parasitos. (CHARTIER & PARAUD, 2012; LIMA, 2004).

No presente trabalho os resultados mostraram que explorações em regime de soltura tiveram médias de Oopg elevadas (Tabela 6). Esses altos índices podem estar associados à falta de manejo sanitário no rebanho. Para Lima (2004) em rebanhos onde existem elevadas taxas de indivíduos, a transmissão da coccidiose ocorre com maior facilidade pelo fato da grande quantidade de oocistos eliminados no ambiente.

As práticas adotadas no manejo do rebanho mostram ser as maiores responsáveis na variação do número de oocistos ingeridos e eliminados pelos animais (HASSUM & MENESES, 2005). Por serem muito pequenos, os oocistos têm sua dispersão facilitada no ambiente através do vento, água, alimentos, instrumentos utilizados na propriedade no cotidiano (FAYER, 1980).

Embora as medidas de higiene possam reduzir a pressão da infecção, estas podem ser difíceis de implementar, principalmente, em locais onde os animais susceptíveis estão alojados juntos, especialmente em ambientes fechados, onde oocistos acumulam-se rapidamente (DIAFERIA et al., 2013). Após situações de estresse, é comum haver surtos de coccidiose no rebanho. A exposição dos animais a situações como calor e frio excessivo, mudança na dieta, tipos específicos de nutrição, transporte e aglomeração de indivíduos contribuem para a evolução da doença (FAYER, 1980).

O período de desmame é o momento em que os animais jovens, liberam o maior número de oocistos. (HASSUN & MENEZES, 2005; RUIZ et al., 2006). A prevenção das perdas e redução da produtividade depende do manejo para reduzir o nível de contaminação ambiental por oocistos infectantes e minimização do estresse, evitando a aglomeração dos mesmos. A implementação de um programa de prevenção no rebanho representa um meio eficiente de redução das infecções potenciais (RUIZ et al., 2013).

Como ações de prevenção, destacam-se: o fornecimento de um ambiente mais limpo possível através da remoção das fezes; instalação de comedouros e bebedouros acima do nível do solo para limitar a exposição do alimento e água aos oocistos infectantes; e adoção de práticas de rotina, tais como vermifugação dos animais antes do parto ou durante o desmame (SILVA et al., 2011).

Em sistemas onde os animais são criados soltos, a eliminação de fezes é dispersa, no entanto, podem existir fortes contaminações junto às zonas de descansos e bebedouros. Em qualquer tipo de exploração no qual são submetidos os animais, más condições higiênicas das instalações, bebedouros e comedouros, constituem uma das fontes principais de infecção para os animais jovens (ARGUELLO & CORDERO DEL CAMPILLO, 1996). No presente trabalho, foi verificado que em animais criados soltos, 83,03% foram positivos para oocistos de *Eimeria*, e apenas 16,97% para animais semi-estabulados, não evidenciando diferença significativa ($p < 0,005$).

Tabela 6. Médias de Oopg de caprinos segundo o sistema de exploração de propriedades visitadas.

Número da Propriedade	Município	Tipo de Exploração	Média de Oopg
1	Brejo	Solto	547,8
2	Brejo	Solto	518,9
3	Brejo	Solto	90,7
4	Brejo	Solto	113,6
5	Brejo	Solto	1750,1
6	Chapadinha	Solto	10125,6
7	Chapadinha	Solto	1602,2
8	Chapadinha	Solto	4200
9	Chapadinha	Solto	1407,9
10	Chapadinha	Solto	730,5
11	Chapadinha	Solto	334
12	Vargem Grande	Solto	267,8
13	Vargem Grande	Semi-estabulado	1052,6
14	Itapecuru-Mirim	Semi-estabulado	21,8

Os dados encontrados relacionando sexo com carga de infecção diferiram dos dados encontrados por Oliveira e Alvares (2005) e Feitosa et al (2009), onde relatam maior infecção nos machos que em fêmeas, isso se dá ainda segundo esses autores, devido a maior permanência de machos em um mesmo piquete.

No presente trabalho, foram observadas cabras adultas que estavam prenhas, lactantes e no período pós parto. Segundo Llyod (1983), durante a gestação ocorre a diminuição da resistência de matrizes a helmintos, vírus, bactérias e protozoários. Na Tabela 4, observa-se maior positividade para as fêmeas, 74,01% para oocistos de *Eimeria*.

A diminuição da imunidade no período periparto parece estar mais associada com a lactação do que com a prenhez, ainda que o fenômeno seja iniciado no final da gestação (BARGER, 1993). O aumento nos requerimentos nutricionais durante a gestação e lactação é outro fator que pode ter um papel relevante na queda da resistência contra as infecções parasitárias (PAPESCHI, et al., 2013). Durante as últimas semanas da gestação e as primeiras da lactação, as fêmeas necessitam dobrar o seu consumo de proteína e energia (LEITE, 2002) e há evidências do envolvimento desses parâmetros na queda da imunidade no período periparto de cabras (ETTER et al., 1999).

Considerando as instalações nas quais os animais ficam presos, quer seja antes da soltura para pastar ou em condição de estabulação, foi verificado que 56,68% de positividade está relacionada a aprisco de chão batido (Tabela 4). Sistemas de instalações desse tipo veiculam a transmissão direta de oocistos pelo acúmulo excessivo de fezes e contato direto dos animais jovens com altas concentrações de oocistos lançados na instalação, mas não foi encontrada diferença significativa ($p < 0,005$) para animais positivos e taxa de infecção.

Pesquisas devem ser continuadas para melhorar os estudos das infecções por *Eimeria* em rebanhos no estado, afim de compreender melhor a dinâmica de infecção em diferentes épocas do ano e, assim, traçar medidas de prevenção e controle.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para minimizar a contaminação/infecção, recomenda-se algumas medidas no ambiente onde vivem os animais, como: não deixar água exposta, e realizar a vermifugação periódica de animais adultos, sobretudo fêmeas, como também em animais jovens no período do desmame.

7 REFERÊNCIAS

- ARGUELLO, M.R. & CORDERO DEL CAMPILLO, M. **Ciclo biológico y epidemiologia.** v. 45, p.19-22, 1996.
- AYANA, D.; TILAHUN, G.; WOSSEN, A. **Study on *Eimeria* and *Cryptosporidium* infections in sheep and goats at ELFORA export abattoir, Debre-zeit, Ethiopia.** Turkish. Journal Veterinary Animal Science, v.33. p. 367-3471, 2009.
- BARGER, A.I. **Influence of sex and reproductive status on susceptibility of ruminants to the nematode parasitism.** International Journal for Parasitology, v.23, n.4, p.463-469, 1993.
- BRITO, D. R. B., SANTOS, A. C. G., TEIXEIRA, W. C., GUERRA, R. M. S. N. C., **Parasitos Gastrointestinais em caprinos e ovinos da microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, Brasil.** Ciência Animal Brasileira. v.10, n.3. p.967-974, 2009.
- CAVALCANTE, A.C.R.C.; TEIXEIRA, M.; MONTEIRO, J.P.; LOPES, C.W.G. ***Eimeria* species in dairy goats in Brazil.** Veterinary Parasitology, v. 183, p.356-358, 2012.
- CHARTIER, C.; PARAUD, C. **Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep and goats, a review.** Small Rumant Research. V.103, p.84-92, 2012.
- DAUGSCHIES, A.; NAJDROWSKI, M. **Eimeriosis in cattle: Current understanding.** Journal of Veterinary Medicine v. 52, p. 417-427, 2005.
- DENIZ, A. **Coccidiose Ovina: Revisão Bibliográfica.** Alb. V.3, p. 4-11, 2009.
- DIAFERIA, M.; VERONESI, F.; MORGANTI, G.; et al. **Efficacy of toltrazuril 5% suspension (Baycox, Bayer) and diclazuril (Vecoxan, Jassen-Cilag) in the control of *Eimeria* spp. in Lambs.** Parasitology Research. v. 112, 2013.
- ETTER, E.; CHARTIER, C.; HOSTE, H.; PORS, I.; BOUQUET, W.; LEFRILEUX, Y.; BORGIDA, L. P. **The influence of nutrition on the periparturient rise in fecal egg counts in dairy goats: results from a two-year study.** Revue de Medecine Veterinaire, v.150, n.12, p.975-980, 1999.

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

FITZGERALD, P. R. **The economic impact of coccidiosis in domestic animals.** Adv. Vet. Sci. Comp. Med., v.24, p.121-143, 1980.

FREITAS, F.L.; 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 José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v.14, p.7-10, 2005.

FONSECA, Z.A.A.S.; AVELINO, D.B.; BEZERRA, A.C.A.; MARQUES, A.S.C.; PEREIRA, J.S.; COELHO, W.A.C.; VIEIRA, L.S.; AHID, S.M.M. **Espécies de Eimeria sp. em matrizes caprinas leiteiras no município de Afonso Bezerra-RN.** Acta Veterinária Brasilica, v.6, p.131-135, 2012.

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

FORTES, M S. **Toxoplasmose em caprinos do estado do Paraná e comparação de testes para sorodiagnóstico.** Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina – 2013.

GREGORY, M.W.; CATCHPOLE, J.; NOLAN, A.; PITTILO, R.M. **Syncronised division of coccidian and host cells in the ovine intestine.** Parasitology Research. V.73, p.384-386, 1987.

GUIMARÃES FILHO, et al. **Sistemas de Produção de Carnes Caprina e Ovina no Semi-Árido Nordestino.** In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1, 2000. João Pessoa-PB. Anais. João Pessoa: EMEPA, v. 1, p. 21-33, 2000.

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.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. 2007.

KAWAI, T.; AKIRA, S. **The role of pattern-recognition receptors in innate immunity: update on Toll-like receptors.** Nature immunology, v. 11, n. 5, p. 373-84, 2010.

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

KHAN, M.N.; REHMAN, T.; IQBAL, Z.; SAJID, M.S.; AHMAD, M.; RIAZ, M. **Prevalence and associated risk factors, of Eimeria sheep of Punjab, Pakistan.** World Academy of Science, Engineering and Technology. v.25, p.443-447, 2011.

JOLLEY, W.L., BARDSLEY, K. D. **Ruminant Coccidiosis.** Veterinary Clinics Food Animal Practice. v.22, p.613-621, 2006.

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

LLOYD, S.S. **Immunossupression during pregnancy and lactation.** Irish Veterinary Journal, v.37, p.64-70, 1983.

LEITE, E.R. **Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no Nordeste do Brasil.** Ciência Animal, v.12, n.2, p.119-128, 2002.

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

LIMA, J.D. **Coccidiose dos ruminantes domésticos.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria.13. 9-13. 2004.

LONG, P.L.; JOYNER, L. P. **Problems in the Identification of Species of Eimeria.** Journal of Protozoology. V.31, p.535-541. 1989.

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

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

MCDUGALD, L.R., **Attempted cross-transmission of coccidia between sheep and goats and description of *Eimeria ovinoidealis* sp.** Journal of Protozoology, v.26, p.109– 113, 1979.

MUSAEV, M. A.; MAMEDOVA, M. A. **Data on the taxonomy of coccidia from domestic goats (*Capra hircus*) and their species composition in Azerbaidzhan.** Parasitology, v. 4, p.68-76, 1981.

OLIVEIRA, L.L.S.; ALVARES, C.T. G. **Monitoramento de oocistos de *Eimeria* sp. em ovinos Santa Inês criados no município de Ilhéus, BA.** In Anais do 11o Seminário de iniciação científica da UESC. p.127-28. 2005.

PAPESCHI, C.; FICHI, G.; PERRUCCI, S. **Oocysts excretion pattern of three intestinal *Eimeria* species in female rabbits.** World Rabbit Science, v.21, p.77-83, 2013.

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

POUT, D. D.; OSTLER, D. C.; JOYNER, L. P.; NORTON, C. C. **The coccidial population in clinically normal sheep.** Vet. Rec., v.78, n.13, p.455-460, 1966.

RUIZ, A.; MUÑOZ, M.C.; MOLINA, J.M.; HERMOSILLA, C.; ANDRADA, M.; LARA, P.; BORDÓN, E.; PÉREZ, D.; LÓPEZ, A.M.; MATOS, L.; GUEDES, A.C.; FALCON, S.; FALCÓN, Y.; MARTIN, S.; TAUBERT, A. **Immunization with *Eimeria ninahkolyakimovae* live attenuated oocysts protect goat kids from clinical coccidiosis.** Veterinary Parasitology, v.199, p.8-17, 2014.

SILVA T. P., FACURY FILHO E. J., NUNES A. B. V. **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, 59(6):1468-1472. 2007.

SILVA J.D.; LIMA, A. **Eimeria minasensis n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) in the domestic goat Capra hircus from Brazil.** Protistology. v.93, p.741-744, 1998.

SILVA, R.M.; FACURY-FILHO, E.J.; SOUZA, M.F.; RIBEIRO, M.F.B. **Natural infection by Eimeria spp. in cohort of lambs raised extensively in Northeast Brazil.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária v.20, p.134-139. 2011.

SOE, A.K.; POMROY, W.E. **New species of Eimeria (Apicomplexa: Eimeriidae) from the domesticated goat Capra hircus in New Zealand.** Systematic Parasitology, v. 23, n. 1, p.195-202, 1992.

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. (Doutorado em Zootecnia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia). Itapetinga-BA. 87f. 2014.

TAFTI, A. K. AND MANSOURIAN, M. **Pathological lesions of naturally occurring coccidiosis in sheep and goats.** Comp. Clin. Pathol. DOI 10.1007/s00580-008- 0719-1. 2008.

TENDER, A. M.; BARTA, J. R.; BEVERIDGE, I.; DUSZYNSKI, D. W.; MEHLHORN, H.; MORRISON, D. A.; THOMPSON, R. C. A.; CONRAD, P. A. **The conceptual basis for a new classification of the coccidian.** International Journal Parasitology. v.32, p.595 – 616. 2002.

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

VIEIRA, L.S. **Eimeriose de pequenos ruminantes: panorama da pesquisa no Nordeste do Brasil.** Série Documentos 28. Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 23. 2002.

VIEIRA, L. S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos.** Sobral: Embrapa Caprinos, 32p., 2005.

YUN, C. H., H. S. LILLEHOJ, E. P. LILLEHOJ. **Intestinal immune responses to coccidiosis.** Dev. Comp. Immunol. v.24, p.303-324, 2000.

8 APÊNDICE

1. Questionário para monitoramento sanitário em caprinos.

QUESTIONÁRIO PARA MONITORAMENTO SANITÁRIO EM CAPRINOS

PROPRIETÁRIO:	MUNICÍPIO:
FAZENDA:	IDENTIFICAÇÃO:
ENDEREÇO:	TELEFONE:

1. Espécies exploradas:

Caprinos () Ovinos () Misto ()

2. Idade em meses:

≤ 6 () 13 – 24 () 25 – 36 () > 36 ()

3. Tipo racial:

SRD () Mestiço () Puro ()

4. Origem dos animais mantidos na criação:

() Feiras livres () Doação ()
() Aquisição de outras propriedades

5. Criações consorciadas com outros animais?

() Não () galinha () suínos () bovinos
()

6. Área aproximada da propriedade:

Até 1ha () de 1 a 5 há () ; de 5 a 10 () ;
> 19 ha ()

7. Regime de exploração:

Extensivo () Semi-intensivo ()
Intensivo ()

8. Tipo de alimentação fornecidos aos animais:

() Pasto () Concentrado ()
Ambos () Nativo

9. Presença de aprisco

Sim () Não ()

10. Tipo de piso do aprisco

Chão batido () Ripado ()
Cimentado () Misto ()

11. Instalação para estocagem de alimentos:

Sim () Não ()

12. Fonte de água

() Água exposta () Água não exposta

13. Tipo de exploração

Carne () Leite () Ambos ()

14. Destino dos produtos

() Consumo próprio
() Comercialização
() Ambos