



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA (PPGCV)**

**INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO E PARASITOLÓGICO PARA AVALIAÇÃO DA  
INFECÇÃO POR *Cryptosporidium* spp. EM PEQUENOS RUMINANTES DA REGIÃO  
METROPOLITANA DE RECIFE E ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

**ANA CAROLINA MESSIAS DE SOUZA**

**RECIFE - PE**

**2013**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA (PPGCV)**

**INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO E PARASITOLÓGICO PARA AVALIAÇÃO DA  
INFECÇÃO POR *Cryptosporidium* spp. EM PEQUENOS RUMINANTES DA REGIÃO  
METROPOLITANA DE RECIFE E ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

**ANA CAROLINA MESSIAS DE SOUZA**

**Dissertação submetida à Coordenação do Programa  
de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, como  
parte dos requisitos para a obtenção do título de  
Mestre em Ciência Veterinária.**

**Orientadora:**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Aparecida da Gloria Faustino**

**RECIFE - PE**

**2013**

## Ficha Catalográfica

S729i Souza, Ana Carolina Messias de  
Inquérito epidemiológico e parasitológico para avaliação da infecção por *Cryptosporidium* spp. em pequenos ruminantes da região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco / Ana Carolina Messias de Souza - 2013.  
62 f. il.

Orientadora: Maria Aparecida da Gloria Faustino.  
Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) –  
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife, 2013.  
Inclui referência e anexo

1. Criptosporidiose 2. Epidemiologia 3. Pequenos ruminantes. I. Faustino, Maria Aparecida da Gloria, orientadora  
II. Título

CDD 614.4

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO E PARASITOLÓGICO PARA AVALIAÇÃO DA  
INFECÇÃO POR *Cryptosporidium* spp. EM PEQUENOS RUMINANTES DA REGIÃO  
METROPOLITANA DE RECIFE E ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

**Dissertação de Mestrado elaborada por**

---

**ANA CAROLINA MESSIAS DE SOUZA**

**Aprovada em 21 /12 / 2013**

**EXAMINADORES:**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Aparecida da Gloria Faustino**

**Orientador – Departamento de Medicina Veterinária – UFRPE**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marilene Maria de Lima**

**Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UFRPE**

---

**Dr<sup>a</sup>. Márcia Paula Oliveira Farias**

**Departamento de Medicina Veterinária – UFRPE**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Néria Vânia Marcos dos Santos**

**Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE**

## DEDICATÓRIA

*Cantarei ao SENHOR enquanto eu viver; cantarei louvores ao meu Deus durante minha vida. Oh! Tributai louvores ao Deus dos céus, porque a sua misericórdia dura para sempre. (Salmos 104:33; 136:26).*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a **DEUS** por sua infinita fidelidade, cuidado e proteção durante dois anos de pós-graduação. Obrigada, Senhor, por ter chegado ao fim dessa jornada;

Ao meu esposo, **Francisco Ferreira da Costa**, pela paciência, compreensão e incentivo;

Quero agradecer aos meus pais, **Luiz Carlos Agostinho de Souza** e **Vânia Maria Messias de Souza**, por terem me ensinado os caminhos da honestidade, respeito e investido financeiramente nos meus estudos todos esses anos. Sempre querendo proporcionar o melhor, com muitos esforços, para que pudessem manter-me na universidade e finalizar a dissertação;

A minha Orientadora, amiga, mulher orientada por Deus, Professora Dr<sup>a</sup>. **Maria Aparecida da Gloria Faustino**, minha gratidão, pelo exemplo profissional que guardarei pelo resto da minha vida e por todo aprendizado durante o PIBIC e orientação no Mestrado;

À minha amiga mais chegada que irmã, **Silvia Rafaelli Marques**, obrigada por todos os momentos juntas, pelo aprendizado e pelas orações;

À minha irmã, pastora e companheira de oração **Alessandra Santos D'Alencar**, muito obrigada;

À família com que Deus me presenteou, meus irmãos, **Ivanise, Gisele, Cristiane, Jussara, Juliana, Verônica e Rodolfo**, obrigada por tudo que passamos juntos compartilhando estudos, tristezas e muita alegria, principalmente por ter chegado ao final dessa etapa em minha vida;

Ao professor Dr. **Leucio Câmara Alves**, pelo aprendizado no laboratório, pela sua dedicação, pelo exemplo de disciplina e amor pelos animais, obrigada;

Ao mestre, **João Borges**, pela paciência, pelo ensino e dedicação à pesquisa;

**À Secretaria de Saúde de Igarassu** que nos encaminhou aos criadores, oferecendo apoio e carinho;

**À equipe do Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos,** particularmente, meu agradecimento por tudo. Obrigada por permitirem que eu fizesse parte de uma equipe privilegiada;

**Aos Professores e Funcionários** da Universidade Federal Rural de Pernambuco por tudo que aprendi e pela ajuda com a documentação necessária para o término dessa dissertação.

## RESUMO

A ovinocaprinocultura é uma atividade bastante explorada nos continentes. Esta atividade tem importância econômica significativa para o Nordeste, especialmente no Estado de Pernambuco. As doenças parasitárias merecem destaque nesses sistemas de criação, principalmente as causadas por protozoários, como é o caso da criptosporidiose, podendo causar desde diarreia até a morte do animal, não existindo medicamentos capazes de debelar a infecção. A doença possui caráter zoonótico, tornando-se um problema de saúde pública. Desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar a infecção por *Cryptosporidium* spp. em pequenos ruminantes da região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco. Realizou-se a pesquisa de oocistos do protozoário em 186 amostras fecais de ovinos e 63 de caprinos por meio da técnica de sedimentação em formol-éter e Kinyon. Aplicou-se, um questionário investigativo para obter informações zootécnicas e sanitárias dos rebanhos. Distribuições absolutas e percentuais das variáveis analisadas foram obtidas e a associação entre a frequência de infecção por *Cryptosporidium* spp. e os fatores analisados no questionário verificada por meio do teste Qui-quadrado e Exato de Fisher, com nível de significância de 5%. Obteve-se taxa de infecção de 11,3% (21/186) entre os ovinos e 6,3 (4/63) nos caprinos, havendo associação significativa entre a taxa de infecção e o regime de criação para ovinos.

**Palavras chaves:** Criptosporidiose, epidemiologia, pequenos ruminantes



## ABSTRACT

The sheep and goat farming is an activity quite explored around the world. This activity has significant economic importance for the Northeast of Brazil, especially in the state of Pernambuco. Parasitic diseases are noteworthy in these farming systems, especially those caused by protozoa, as is the case of cryptosporidiosis, which may cause diarrhea since the animal to death, with no drugs that can eradicate the infection. The disease has a zoonotic character, making it a public health problem in veterinary medicine. This study was developed aiming to evaluate the infection by *Cryptosporidium* spp. In small ruminants from the metropolitan area of Recife and Zona da Mata of Pernambuco state, Brazil. Fecal samples of 186 sheep and 63 goats were evaluated through the sedimentation technique in formalin-ether and Kinyon. A questionnaire to obtain information about husbandry and herd health was applied. Absolute and percentage distributions of the variables were obtained and the association between the frequency of infection by *Cryptosporidium* spp. and the factors analyzed in the questionnaire was assessed by the chi-square test and Fisher exact test, with significance level of 5%. The results showed infection rate of 11.3% (21/186) among sheep and 6.3% (4/63) in goats, with a significant association between the rate of infection and the scheme for sheep breeding.

Keywords: Cryptosporidiosis, epidemiology, small ruminants

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

	Pág.
Figura 1- Ciclo Biológico de <i>Cryptosporidium</i> spp. parasitando o epitélio intestinal	17

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO I

	<b>Pág.</b>
Tabela 1. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos positivos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. em relação ao total de animais da amostra e ao total por propriedade estudada	35
Tabela 2. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos positivos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. segundo comparação entre as propriedades estudadas	35
Tabela 3. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos positivos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. segundo fatores higiênico-sanitários	36
Tabela 4. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos submetidos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. segundo o uso da água na propriedade	37
Tabela 5. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos submetidos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. segundo a estrutura da propriedade	38
Tabela 6. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos submetidos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. segundo sexo, idade e ocorrência de diarreia	39
Tabela 7. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos submetidos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. segundo características da criação	40

## ARTIGO II

	<b>Pág.</b>
Tabela 1. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de caprinos submetidos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. por propriedade estudada	48
Tabela 2. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de caprinos positivos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. segundo doenças no plantel e estado nutricional	48
Tabela 3. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de caprinos positivos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. segundo o manejo higiênico-sanitário	50
Tabela 4. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de caprinos positivos à pesquisa de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. segundo uso da água na propriedade e características da eração.	51

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Geral</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Específico</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Breve histórico, Taxonomia e Morfologia</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Aspectos Bioecológicos, epidemiologia e transmissão</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Patogenia e sinais clínicos</b>	<b>18</b>
<b>3.4</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>19</b>
<b>3.5</b>	<b>Profilaxia e tratamento</b>	<b>20</b>
<b>3.6</b>	<b>Importância em saúde pública</b>	<b>20</b>
<b>3.7</b>	<b><i>Cryptosporidium</i> spp. em ruminantes</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>ARTIGOS</b>	<b>30</b>
<b>5.1</b>	<b>ARTIGO I - Inquérito epidemiológico da infecção por <i>Cryptosporidium</i> spp. em ovinos da Região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco</b>	<b>31</b>
<b>5.2</b>	<b>ARTIGO II - Ocorrência de infecção por <i>Cryptosporidium</i> spp. em caprinos da região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO FINAL</b>	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>57</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura e a ovinocultura ocupam posição de destaque no agronegócio brasileiro. No Brasil, o rebanho estimado de caprinos foi de 9,31 milhões de cabeças em 2010 com um crescimento de 1,62 % comparando com o número de cabeças de 9,16 milhões em 2009. O efetivo de ovinos no ano de 2010 foi de aproximadamente 17,3 milhões de cabeças, crescendo o equivalente a 3,4% em relação ao ano de 2009 com 16,9 milhões de cabeças (IBGE, 2011).

Na região Nordeste do País obteve-se o maior número de cabeças caprinas e ovinas com um total de 8,45 milhões e 9,85 milhões em 2010, respectivamente. O estado de Pernambuco foi considerado o segundo lugar no ranking nacional com um total de 1,73 milhões de cabeças caprinas e o quarto lugar no efetivo de ovino com um total de 1,62 milhões cabeças (IBGE, 2011).

A vocação, na região Nordeste, para a exploração de caprinos e ovinos, principalmente pelo fato de a vegetação natural contribuir para manutenção e sobrevivência destas espécies, tem demonstrado uma importância bastante significativa para a agricultura familiar. O manejo adequado de caprinos e ovinos em cada fase de exploração (produção, recria e terminação) associado à adoção de novas técnicas são requisitos importantes para promover a qualidade de vida do homem no meio rural e garantir o sustento (BANCO DO BRASIL, 2010).

A caprinocultura no Brasil, especialmente na região Nordeste, tem sofrido um processo de transformação nos diferentes aspectos produtivos. Novas tecnologias têm sido adotadas por criadores tornando esse tipo de exploração mais tecnificada, entretanto, ainda é baixa a produtividade necessitando de maiores investimentos (SOUSA et al., 2006).

As enfermidades infecciosas e parasitárias podem gerar sérios prejuízos no sistema produtivo de caprinos e ovinos e de forma indireta à saúde pública (PINHEIRO et al., 2002). Dentre os protozoários oportunistas que causam enfermidades pode-se citar *Cryptosporidium* spp., de grande importância em saúde pública (CACCIO et al., 2005) , que provoca uma doença emergente, de distribuição cosmopolita conhecida como criptosporidiose, podendo acometer animais domésticos, silvestres e o homem causando diarreia e desidratação (ANDERSON e BULGIN, 1981; MATSUBAYASHI et al., 2005).

Este protozoário tem merecido grande atenção dos cientistas, por causa da sua relação com doenças diarreicas de caráter crônico ou agudo, tanto em organismos

imunocomprometidos quanto em imunocompetentes (CARVALHO, 2009). Os indivíduos com o sistema imunológico competente apresentam uma moderada ou nenhuma forma de sintomatologia, evoluindo em muitos casos para a cura espontânea. Porém, indivíduos com o sistema imunológico comprometido podem desenvolver sintomas como: diarreia, anorexia e desidratação, podendo levar a morte (GOMES et.al., 2002). Além disso, é importante ressaltar seu caráter zoonótico em criações de pequenos ruminantes por causa do estreito contato dos produtores com os animais durante o manejo (SANTÍN et al., 2007; BEJAN et al., 2009).

Algumas espécies de *Cryptosporidium* que infectam mamíferos ocorrem com maior frequência e em estados mais graves em animais recém-nascidos e com a imunidade comprometida (MONIS e THOMPSON, 2003). *Cryptosporidium* spp. é considerado um dos principais enteropatógenos causador de diarreias graves em bezerros, ovelhas e caprinos, em alguns casos, levando à morte, com impacto econômico no sistema produtivo (SANTÍN et al., 2007; MARTINS et al., 2009; ANASTÁCIO, 2011).

A importância econômica da infecção causada por *Cryptosporidium* spp. está associada a sérios prejuízos que a doença pode causar na produtividade de caprinos e ovinos, além da mortalidade de animais neonatos ou imunocomprometidos (TEMBUE et al., 2006; SANTÍN et al., 2007; MARTINS et al., 2009; ANASTÁCIO, 2011).

Trabalhos relatando a infecção por *Cryptosporidium* spp. em caprinos e ovinos no Brasil são escassos, especialmente no estado de Pernambuco. Por esta razão, propõe-se avaliar o parasitismo por *Cryptosporidium* spp. em pequenos ruminantes da Região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliação da infecção por *Cryptosporidium* spp. em pequenos ruminantes da região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco.

### **2.2 Específicos**

- Avaliar a frequência do parasitismo por *Cryptosporidium* spp. em ovinos e caprinos da Região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco;
- Avaliar a associação da infecção por *Cryptosporidium* spp. com a idade, sexo e raça em pequenos ruminantes;

- Analisar a influência do manejo higiênico-sanitário em relação à infecção por *Cryptosporidium* spp. nas espécies de hospedeiros estudadas.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Breve histórico, Taxonomia e Morfologia

*Cryptosporidium* spp. foi encontrado pela primeira vez no sistema digestivo de um camundongo sadio por Tyzzer em 1907. Em 1955 foi diagnosticado em perus e, em 1971, em bezerros (CARVALHO, 2004). Em 1974, na Austrália, oocistos da espécie *Cryptosporidium agni* foram encontrados em fezes ovinas, sendo considerado o primeiro caso de criptosporidiose nesses animais no mundo. *Cryptosporidium serpentis* foi nomeado por Levine (1980), com base em relato de gastrite hipertrófica em quatro espécies de cobras por Brownstein et al. (1977). Em gatos, a criptosporidiose foi relatada pela primeira vez em 1979 por Iseki, sendo encontrados oocistos nas fezes (XIAO et al., 2004; FAYER et al., 2006). O primeiro caso de infecção por *Cryptosporidium* spp. em caprinos, ocorreu em 1981, na Austrália, um animal com idade de duas semanas que veio a óbito seis horas após o aparecimento dos primeiros sinais da doença (MASON et al., 1981).

A criptosporidiose em cães foi primeiramente detectada pela evidenciação de anticorpos contra o *Cryptosporidium* spp. no soro canino. Os resultados obtidos neste estudo demonstram que o patógeno pode infectar diferentes espécies, porém, apresenta um antígeno comum que pode ser detectável nas diferentes espécies por imunofluorescência (TZIPORI, 1981).

Em 1998, uma tartaruga adulta egípcia da espécie *Testudo kleinmanni* apresentou sinais clínicos de enterite e morreu cinco semanas após o início da terapia com antibióticos. O exame histológico do intestino delgado revelou infecção por *Cryptosporidium* spp, constituindo-se no primeiro relato de *Cryptosporidium* spp. em tartarugas da espécie *T. Kleinmanni* e a primeira documentação histológica da criptosporidiose intestinal em Chelonia (GRACZYK et al., 1998).

O primeiro registro de infecção por *Cryptosporidium* spp. em emas no Brasil trata da ocorrência em um parque zoológico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, através da análise de amostras fecais de animais adultos apresentando, aparentemente, bom estado nutricional e sanitário (LUDWIG e MARQUES, 2008). Em peixe-boi marinho (*Trichechus*



*manatus*) a presença do *Cryptosporidium* spp. foi constatada pela primeira vez no Brasil no ano de 2007 (BORGES et al., 2009).

A classificação do protozoário *Cryptosporidium* sp. segundo Levine et al.(1980) é oficialmente aceita:

Reino: Protista

Sub-reino: Protozoa

Filo: Apicomplexa

Classe: Sporozoa

Subclasse: Coccidia

Ordem: Eucoccidia

Sub-ordem: Eimeriina

Família: Cryptosporidiidae

Gênero: *Cryptosporidium*

Segundo Belli et al. (2006), a estrutura básica da parede dos coccídios, como *Cryptosporidium* spp., é composta por uma membrana exterior e por uma parede que contém uma camada interna e outra externa. Quando ocorre o desenvolvimento do oocisto, a membrana externa, mais delicada, é perdida. A camada interna possui uma superfície áspera e mais densa.

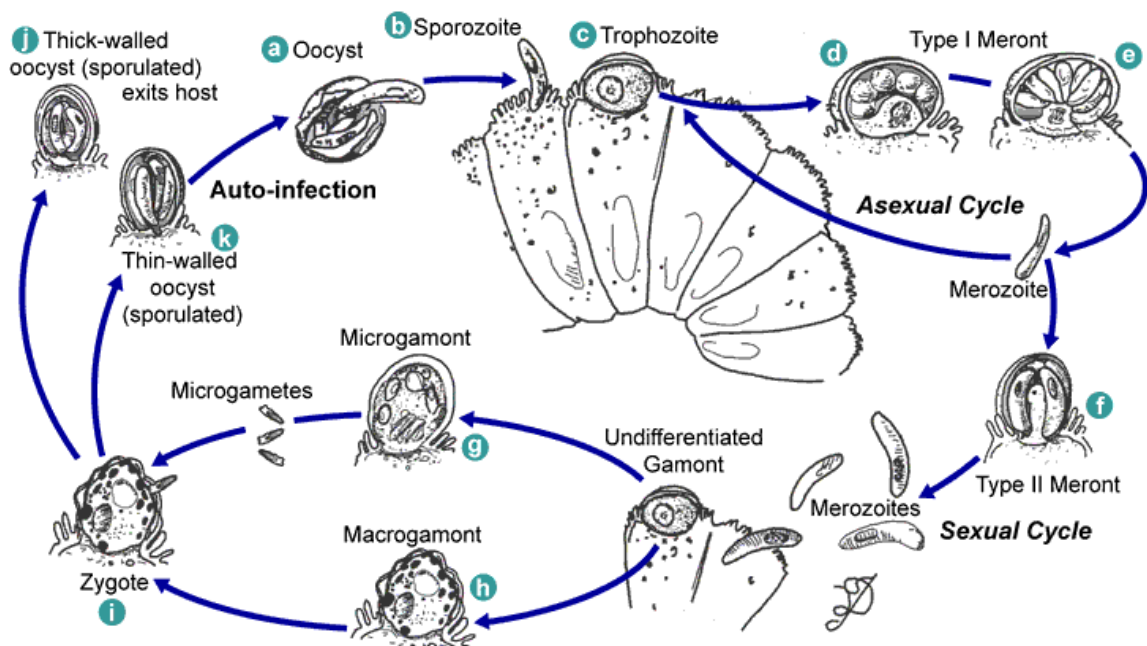
Os oocistos de *Cryptosporidium* sp. tem uma estrutura geralmente esférica de 4 a 5µm de diâmetro e citoplasma finamente granuloso. Possuem quatro esporozoítos que aparecem na periferia como pequenas manchas em forma de “C” visto ao microscópio com aumento de 40X (JAY, 1994).

### **3.2 Aspectos bioecológicos, epidemiologia e transmissão**

A infecção causada por *Cryptosporidium* spp. ocorre pela ingestão de alimentos ou água contaminada com oocistos do protozoário. Após o desencistamento dos esporozoítos, estes penetram nas microvilosidades do intestino formando um vacúolo. Posteriormente ocorre a transformação de esporozoítos em trofozoítos e estes sofrem divisão múltipla. São gerados merozoítos de tipo I ou II (figura 1), por meio de reprodução assexuada. Os merozoítos de tipo I são capazes de infectar outras células e repetir a reprodução assexuada. Já os de tipo II iniciam o ciclo sexuado, gerando gametas masculinos e femininos (figura 1).

Após a fecundação, o zigoto sofre meiose e dá origem ao oocisto esporulado, o qual é eliminado para o exterior nas fezes do hospedeiro. São formados dois tipos de oocistos um de parede espessa que é eliminado junto as fezes e outro de parede delgada que se rompe no intestino. O ciclo biológico completa-se geralmente entre 12 e 14 horas e pode variar de acordo com o hospedeiro e a espécie de *Cryptosporidium* (AMARANTE, 1992; FAYER, 1997).

Durante o ciclo deste protozoário pode ocorrer um fenômeno conhecido como autoinfecção que ocorre pelo rompimento dos oocistos de parede fina que liberam esporozoítos no intestino infectando novas células. Os oocistos de parede mais espessa são mais resistentes e quando eliminados no ambiente podem infectar novos hospedeiros (SUNNOTEL et al., 2006).



**Figura1:** Ciclo Biológico de *Cryptosporidium* sp. parasitando o epitélio intestinal. Fonte: (HEYWORTH, 1992).

O ambiente pode potencialmente estar contaminado por oocistos de *Cryptosporidium* spp. devido a uma variedade de fatores, incluindo animais infectados, número de oocistos excretado por estes animais, saneamento básico, manejo inadequado, além da contaminação de fontes de água e alimentos (SLIFKO, 2000).

De acordo com Caccio et al. (2005), a dose infectante de *Cryptosporidium* spp. é relativamente baixa e os estudos explicam que um único oocisto pode causar uma infecção.

Sendo este completamente esporulado (infeccioso) e excretado juntamente com as fezes do hospedeiro, logo se pode espalhar imediatamente por contato direto com fezes de pessoas ou animais infectados.

Em animais neonatos, ocorre a excreção em grande quantidade de oocistos, provocando um risco de infecção, principalmente em períodos chuvosos, quando os oocistos podem atingir cursos de água que servem para o abastecimento das moradias da população, gerando um problema de saúde pública de extrema importância (MARTINS et al., 2009).

Em água, estes oocistos podem sobreviver por longos períodos, porém em ambientes com superfície fixa, esta sobrevivência pode chegar até quatro horas em temperatura ambiente. Quando os oocistos são eliminados juntamente com fezes diarreicas o período de sobrevivência pode se prolongar até 72 horas (WEBER e RUTALA, 2001)

Nesse contexto, merece destaque a transmissão de oocistos veiculada pela água, alimentos contaminados e pelo contato com animais ou humanos infectados. Esses oocistos tem grande resistência aos métodos de tratamento da água e remoção por filtração (LIMA e STAMFORD, 2003). A maioria dos desinfetantes usados na rede médica de saúde não consegue inativar os oocistos, que se apresentam resistentes a desinfetantes químicos, podendo, após 18 a 24 horas estar presente em solução de alvejante. O peróxido de hidrogênio de 6 a 7%, porém, consegue diminuir o número de oocistos infectantes e, apenas, a autoclavação com óxido de etileno consegue inativar completamente os oocistos infectantes (WEBER e RUTALA, 2001)

As condições de saneamento e higiene do ambiente favorecem a veiculação de oocistos principalmente através da água de nascentes de rios usadas para irrigar ou higienizar frutas e verduras ou utilizada como bebida (GOMES et. al., 2002). O oocisto do *Cryptosporidium* spp. pode sobreviver de forma estável por semanas, até meses se estiver em ambiente frio e úmido. Persiste no ambiente aquático, pois o tratamento da água pode eliminar apenas uma parcela dos estágios de esporulação (CACCIO et al., 2005).

### **3.3 Patogenia e sinais clínicos**

Após a ingestão de oocistos infectantes de *Cryptosporidium* spp. ocorre o desencistamento dos mesmos no intestino, sendo expostos ao ácido gástrico, à tripsina e a sais biliares. Os esporozoítos penetram as microvilosidades intestinais, atingindo o jejuno ou íleo, podendo também parasitar o trato respiratório (PEREIRA et al., 2009)

Diversos fatores podem influenciar a patogenia da criptosporidiose, dentre eles, a idade e a capacidade de defesa do sistema imunológico. As alterações provocadas pela infecção do parasita em células da mucosa intestinal podem gerar a síndrome da má absorção. A infecção pode se tornar persistente graças ao ciclo da autoinfecção. Embora o intestino delgado seja o órgão de predileção do parasita, o mesmo, pode ser encontrado desde o esôfago até o reto (PESSOA e MARTINS, 1988). O mecanismo da diarreia ainda não é reconhecido, a hipótese é que ocorra a liberação de uma toxina que poderia estar envolvida em tal mecanismo, porém, ainda não foi comprovada esta hipótese. O funcionamento do sistema imunológico é fundamental para debelar a infecção. Os organismos imunocompetentes desenvolvem um tipo de infecção autolimitante diferente do que ocorre com indivíduos imunodeficientes que apresentam diarreia persistente e grave (PESSOA e MARTINS, 1988).

*Cryptosporidium* spp. é considerado um dos patógenos mais importantes em pequenos ruminantes, pois, causa enterites graves que estão associadas com diarreia e morte podendo gerar perda de peso e baixa produtividade (ANDERSON e BULGIN, 1981; GOMA et al., 2007). Em humanos os sintomas surgem após cinco dias do contato com os oocistos infectantes, levando à náusea, diarreia, febre, dor abdominal, calafrios e sudorese (PEREIRA et al., 2009).

### **3.4 Diagnóstico**

Uma das técnicas bastante utilizadas é a identificação dos oocistos analisando-se a amostra fecal por meio do microscópio. O material é processado segundo técnicas de concentração em flutuação ou centrífugo-sedimentação. Os oocistos são corados para melhor visualização à microscopia com colorações específicas como: Ziehl-Neelsen modificado (ácido-resistente), dimetil sulfóxido (DMSO) com carbol-fucsina, Kinyon e coloração a quente de safranina com azul de metileno (FAYER et al., 2000; ALMEIDA, 2004; JEX et al., 2008).

As técnicas imunológicas são utilizadas em sua maioria com a finalidade de caracterizar o oocisto e detectar a espécie envolvida na infecção, além de serem importantes em diagnósticos diferenciais, principalmente em pacientes imunocomprometidos, sendo utilizadas reação de aglutinação com látex, imunofluorescência com anticorpos monoclonais (IF), hemoaglutinação passiva, imunossorologia conhecida como ELISA (FAYER et al., 2000).

Em relação às técnicas moleculares, a PCR é utilizada no diagnóstico de *Cryptosporidium* spp. Esta técnica é considerada sensível e específica, permitindo detectar diferentes espécies deste patógeno não visualizadas ao exame parasitológico de fezes (ALMEIDA, 2004; CHALMERS e DAVIES, 2010). Embora, seja uma técnica bastante confiável podem ocorrer falsos negativos devido à contaminação ambiental por outros organismos (FAYER et al., 2000).

### **3.5 Profilaxia e tratamento**

A adoção de medidas de controle são fundamentais para evitar a contaminação do ambiente, água e alimentos com os oocistos do patógeno. Para que isso ocorra é necessária a utilização de um manejo adequado e higiênico evitando o contato com animais ou pessoas infectadas. Além desses cuidados, é importante que fontes de água e alimentos não sejam sujeitos à contaminação por fezes (LEVENTHAL e CHEADLE, 1997)

O tratamento preventivo para diminuir a propagação dos oocistos de *Cryptosporidium* spp. e a quantidade de reservatórios persistentes é vital para as populações. O fato de muitos surtos estarem ocorrendo principalmente em animais de cativeiro e indivíduos jovens é um grande problema. Por isso, são necessários esforços para desenvolver métodos de prevenção da doença (SMITH et al., 2010).

Atualmente não existe nenhuma droga eficaz para o tratamento de infecções causadas por *Cryptosporidium* spp. em animais, tendo sido testadas substâncias como: antibióticos, antiparasitários e antifúngicos. Porém, em um estudo com bezerros algumas substâncias como halofuginona e decoquinato estão sendo testadas e já apresentam efeitos significativos levando à diminuição da excreção de oocistos e da diarreia, aumentando o ganho de peso (SCHNYDER et al., 2009).

### **3.6 Importância em saúde pública**

Doenças causadas por protozoários como *Cryptosporidium* spp. são significativas, principalmente, devido a sua transmissão zoonótica. Esta infecção está associada geralmente à contaminação de alimentos e água com fezes que contém os oocistos desse patógeno. O aumento do fornecimento global de alimentos juntamente com o aumento do consumo dos

mesmos, o risco de transmissão de origem alimentar é um critério para ser avaliado. Uma maior consciência da contaminação parasitária de meio ambiente e seu impacto na saúde tem proporcionado o desenvolvimento de melhores métodos de detecção que são necessários para avaliar riscos e para o entendimento epidemiológico da doença (SLIFKO et al., 2000; DAVIES et al., 2004; HELLER et al., 2004).

A criptosporidiose é uma zoonose de grande importância em saúde pública devido à ocorrência de casos assintomáticos. Por não existir tratamento eficiente, os indivíduos imunocomprometidos podem vir a óbito. Diversos fatores podem determinar a disseminação dos oocistos e o risco de infecção depende da dose, virulência e infectividade dos oocistos, além do grau de susceptibilidade do hospedeiro (FAYER et al., 2000).

### **3.7 *Cryptosporidium* spp. em ruminantes**

Em todo o mundo, *Cryptosporidium* spp. é um dos principais responsáveis por diarreia em ruminantes. Em ovinos, as maiores taxas de infecção podem ser observadas nos primeiros anos de vida, ocorrendo maior positividade aos 21 dias de nascido. Nos Estados Unidos e na Austrália foram encontradas espécies desse patógeno com um elevado potencial zoonótico (RYAN et al., 2005; SANTÍN et al., 2007). Em Lisboa, foi detectada a presença de infecção por *Cryptosporidium* spp. em uma população de ruminantes silvestres mantida em cativeiro no zoológico. A presença dos oocistos nas fezes esteve, em muitos casos, atrelada à diarreia e foram mais frequentes nas amostras coletadas durante os meses de inverno. Além disso, o estudo sugere que animais contaminados e assintomáticos podem servir de reservatórios da doença, contribuindo para sua disseminação (DELGADO et al., 2003).

Em La Serena, no Sudoeste da Espanha, observou-se uma tendência infecção por *Cryptosporidium* spp. em cordeiros associada à presença de diarreia (ANDRES et al., 2007). Na Espanha, a primeira descrição de *Cryptosporidium xiaoi* em cabritos sugere que uma das principais causas de diarreia neonatal pode estar ligada com este agente etiológico (DIAZ et al., 2010). Na Espanha, Fayer e Santín (2009) obtiveram 100% de positividade em ovelhas de 36 semanas de idade experimentalmente infectadas com oocistos de *Cryptosporidium* spp.

No Brasil, estudos vêm evidenciando a ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em vários estados do País. Os distúrbios intestinais estão acarretando cerca de 2% da mortalidade entre bezerros, sendo uma das principais causas de perdas econômicas (BENESI, 1999; MOTA et al., 2000). Em bezerros da Microrregião de campos dos Goytacazes, no Rio de

Janeiro, foi observado que as habitações onde moravam adultos e crianças eram próximas dos currais e dos pastos e não havia tratamento da água, nem saneamento básico, sendo utilizadas fossas para depositar as fezes. A água fornecida aos animais era a mesma que servia para consumo humano, advindo de poços artesianos, muitas vezes construídos nas partes baixas dos pastos. As fezes dos animais eram recolhidas e utilizadas para fazer esterqueiras e também nas hortas. Com esse quadro de higienização precária observou-se a presença de 17 animais com diarreia e, dentre estes, dois positivos para *Cryptosporidium* spp. (EDERLI et al., 2004).

Na Universidade Estadual de Londrina, demonstrou-se que *Cryptosporidium parvum* pode causar diarreia intensa em bezerros com a infecção atingindo cerca de 45% das propriedades da região norte do Paraná e do sudoeste de São Paulo (FREIRE et al., 1995). Teixeira et al. (2008) apontam a existência de mais de uma espécie de *Cryptosporidium* circulando entre os bezerros bovinos.

Estudos sobre *Cryptosporidium* spp. na região nordeste do Brasil são escassos, porém relatos vem evidenciando a ocorrência desse tipo de infecção em ruminantes. No município de Ibimirim foram encontrados ovinos positivos para a pesquisa de *Cryptosporidium* spp. em fezes com 3,7% das amostras positivas, sendo este o primeiro relato deste coccídio em ovinos no estado de Pernambuco (TEMBUE et al., 2006). No estado da Bahia, na microrregião de Ilhéus-Itabuna, a ocorrência do gênero *Cryptosporidium* em fezes de bovinos leiteiros foi de 87,2%, encontrando positividade em todas as propriedades analisadas no estudo (MUNIZ NETA et al., 2010). No Rio Grande do Norte, relata-se um estudo experimental, em cordeiros da raça Santa Inês, na região semiárida do Estado, em que se observou taxa de infecção por *Cryptosporidium* spp. de 7,4% (2/27) na terceira e quarta semana após o nascimento (SILVA, 2009).

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, T. T. C. **Padronização e avaliação de métodos moleculares para detecção de oocistos de *Cryptosporidium* spp. (Apicomplexa: Cryptosporiidae) em amostras fecais: extração de DNA genômico e PCR (reação em cadeia pela polimerase).** 2004. 130f. Tese (Doutorado em Saúde Pública), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2004.

ANASTÁCIO, P. F. B. **Parasitoses gastrointestinais em ovinos em regime extensivo e intensivo em explorações do Ribatejo-Portugal.** 2011. 108f. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2011.

AMARANTE, H. M. B. **Ocorrência do *Cryptosporidium* sp. em indivíduos imunocompetentes e imunodeficientes em Curitiba.** 1992. 122f. Dissertação (Mestrado em Medicina Interna) - Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1992.

ANDERSON, B.C.; BULGIN, M. S. Enteritis caused by *Cryptosporidium* in calves. **Veterinary Medicine Small Animal Clinician**, v. 76, n. 6, p. 865-868, 1981.

ANDRES, S.; JIMENEZ, A.; SANCHEZ J. et al. Evaluation of some etiological factors predisposing to diarrhoea in lambs in “La Serena” (Southwest Spain). **Small Ruminant Research**, v. 70, n. 7, p. 272-275, 2007.

BANCO DO BRASIL. **Desenvolvimento Regional Sustentável – DRS. Ovinocaprinocultura** v. 15, n. 7, 2010. Disponível em: [www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/Vol7Ovinocaprinocultura.pdf](http://www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/Vol7Ovinocaprinocultura.pdf). Acesso em: 04 mai. 2012.

BARKER, I.K., CARBONELL, P.L. *Cryptosporidium agni* sp.n. from lambs, and *Cryptosporidium bovis* sp.n. from a calf, with observations on the oocyst. **Zeitschrift fur Parasitenkunde**, v. 44, n.2, p. 289–298, 1974.

BEJAN, A. et al. Epidemiology of **Scientia Parasitologica**, v. 9, n. 2, p. 32-36, 2009.



BELLI, S.I; SMITH, N.C; FERGUSON, D.J.P. The coccidian oocyst: a tough nut to crack! **Trends Parasitology**, v. 22, n. 7, p. 416-423, 2006.

BENESI, F.J. Síndrome diarreia dos bezerros. **Revista do Conselho Regional de Medicina Veterinária**, v. 2, n.3, p.10-13, 1999.

BORGES et. al., Ocorrência de infecção *Cryptosporidium* spp. em peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 60-61, 2009.

BROWNSTEIN, D.G. et. al. *Cryptosporidium* in snakes with hypertrophic gastritis. **Veterinary Pathology**, v. 14, n. 14, p. 606–617, 1977.

CACCIO, S. M. et al. Unravelling *Cryptosporidium* and *Giardia* epidemiology. **Trends in Parasitology**, v. 21, n. 9, p. 430- 437, 2005.

CHALMERS, R. M.; DAVIES, A. P. Minireview: Clinical cryptosporidiosis. **Experimental Parasitology**, v.124, p. 138-146, 2010.

CARVALHO A. T. **Padronização e avaliação de métodos moleculares para detecção de oocistos de *Cryptosporidium* spp. (Apicomplexa: Cryptosporiidae) em amostras fecais: extração de DNA genômico e PCR (reação em cadeia pela polimerase)**. 2004. 130f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2004.

CARVALHO, T. T. R. Estado atual do conhecimento de *Cryptosporidium* e *Giardia*. **Revista de patologia tropical**, v. 38, n. 1, p. 1-16, 2009.

DAVIES, C.M.; FERGUSON, C.M.; KAUCNER, C. et al. Dispersion and transport of *Cryptosporidium* oocysts from fecal pat sunder Simulated Rainfall Events. **Applied and Environmental Microbiology**, v.70, p.1151-1159, 2004.

DE GRAAF, D.C.; VANOPDENBOSCH, E.; ORTEGA-MORA, L.M. A review of importance of cryptosporidiosis in farm animals. **International Journal for Parasitology**, v.29, n. 8, p.1269-1287, 1999.

DELGADO, E. et al. Estudo preliminar da criptosporidiose nos ruminantes silváticos do jardim Zoológico de Lisboa. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 98, n. 545, p. 39-42, 2003.

DIAZ, P. et al. Identification of *Cryptosporidium xiaoi* in diarrheic goat kids (*Capra hircus*) in Spain. **Veterinary Parasitology**, v. 172, p. 132–134, 2010.

EDERLI, B. B.; CARVALHO, C. B.; SALES, L. G. Ocorrência da Infecção por *Cryptosporidium* spp. em Bezerros na microrregião de Campos dos Goytacazes no Norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 2, p. 45-48, 2004.

FAYER, R. ***Cryptosporidium* and cryptosporidiosis**. Boca Raton: CRC Press, 1977. 251 p.

FAYER, R.; MORGAN, U.; UPTON, S.J. Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. **International Journal for Parasitology**, v.30, n. 12-13, p. 1305-1322, 2000.

FAYER, R et al. Prevalence of species and genotypes of *Cryptosporidium* found in 1–2-year-old dairy cattle in the eastern United States. **Veterinary Parasitology**, v. 135, n. 2, p. 105-112, 2006.

FAYER R, SANTÍN M. *Cryptosporidium xiaoi* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in sheep (*Ovis aries*). **Veterinary Parasitology**, v. 14, n. 164, p. 2-4, 2009.

FREIRE, R. L. et al. Levantamento sorológico e epidemiológico da toxoplasmose em ovinos na região de Londrina - PR. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 47, n. 4, p. 609-612, 1995.

GOMA, F.Y. et al. The prevalence and molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. in small ruminants in Zambia. **Small Ruminant Research**, v. 72, n. 1, p. 77-80, 2007.

GOMES, A. H. S. et al. Pesquisa de *Cryptosporidium* spp. em águas de fontes naturais e comparação com análises bacteriológicas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.61, n.1, p. 59-63, 2002.

GRACZYK, T. K. et al. Intestinal *Cryptosporidium* sp. infection in the egyptian tortoise, *Testudo kleinmanni*. **International Journal Parasitology**, v. 28, n. 4, p. 1885-1888, 1998.

HELLER, L. et al. Oocistos de *Cryptosporidium* e cistos de *Giardia*: circulação no ambiente e riscos à saúde humana. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.13, p.79-92, 2004.

HEYWORTH, M. F. Immunology of *Giardia* and *Cryptosporidium* infection. **Journal of Infectious Diseases**, v. 166, n. 3, p.465-72, 1992.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal e Censo Agropecuário**. SIDRA. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Acesso em: 08 mar. 2011.

JAY, J. M. Parásitos animales transmitidos por alimentos. **Microbiologia Moderna de los Alimentos**. Ed. Acribia, 3.ed. 804 p., 1994.

JEX, A. R. et al. *Cryptosporidium* biotechnological advances in the detection, diagnosis and analysis of genetic variation. **Biotechnology Advance**, v. 26, p. 304-317, 2008.

LEVENTHAL, R.; CHEADLE, R. **Parasitologia Médica: Texto e Atlas**. Ed. Premier, 4.ed. São Paulo, 1997.

LEVINE, N. D. et al. A newly revised classification of the Protozoa. **Journal of Protozoology**, v. 27, n. 1, p. 37-58, 1980.

LEVINE, W. C.; CRAUN, G.F. Waterborne disease outbreaks. **Morbidity Mortality Report**, v. 39, n. p. 13, 1990.

LIMA, E. C.; STAMFORD, L. M. *Cryptosporidium* spp. no ambiente aquático: aspectos relevantes da disseminação e diagnóstico. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n.3, p. 791-800, 2003.

LUDWIG, R.; MARQUES, S. M. T. Primeiro relato de *Cryptosporidium* spp. em emas (*Rhea americana*) cativas de zoológico no Brasil. **Parasitologia latinoamericana**, v. 63, n. 1-2-3-4, 2008 .

MARTINS, V. M. B. C.; BRITO, L. A. L.; HELLER, L. Oocistos de *Cryptosporidium parvum* em fezes de bezerro infectado experimentalmente. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 61, n. 6, p. 1454-1458, 2009.

MASON, R.W.; HARTLEY, W.J.; TILT, L. Intestinal cryptosporidiosis in a kid goat. **Journal Veterinary**, v. 57, n. 8, p. 386-388, 1981.

MATSUBAYASHI, M. et al. Survey of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. infections in various animals at a zoo in Japan. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 36, n. 2, p. 331-335, 2005.

MEAD, P. S. et al. Food-related illness and death in the United States. **Emerging Infectious Diseases**, v. 24, n. 5, p. 607, 1999.

MONIS, P. T.; THOMPSON, R.C.A. *Cryptosporidium* and *Giardia*-zoonoses: fact or fiction? Infectious, Genetic and Evolution: **Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases**, v. 3, n. 4, p.233-244, 2003.

MOTA R.A., et al. Eficácia do Nuflor no tratamento de diarreias em bezerros e leitões. **Hora Veterinária**, v. 118, p.21-24, 2000.

MUNIZ NETA, E. et al. Oocistos de *Cryptosporidium* (apicomplexa: cryptosporidiidae) em bovinos leiteiros de uma área endêmica na microrregião de Ilhéus-Itabuna, Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 32, n.2, p.75-78, 2010.

NIME, F. A. et al. Acute enterocolites in a human being infected with the protozoan *Cryptosporidium*. **Gastroenterology** v.70, n.4, p. 592-598, 1976.

PESSOA, S. B.; MARTINS, A. V. **Parasitologia Médica**. Ed. Guanabara Koogan, 12.ed., Rio de Janeiro, 1988, 872p.

PEREIRA, J. T. et al. *Cryptosporidium* spp.: para controlar é necessário conhecer. **Revista Saúde Ambiental**, v. 10, n. 2, p.13-25, 2009.

RYAN, U.M. et al. Sheep may not be an important zoonotic reservoir for *Cryptosporidium* and *Giardia* parasites. **Applied and Environmental Microbiology**, v.71, p.4992-4997, 2005.

CARVALHO, T. T. R. Estado atual do conhecimento de *Cryptosporidium* e *Giardia*. **Revista de Patologia Tropical**, v. 38, n. 1, p. 1-16, 2009

SANTÍN, M.; TROUT, J.M.; FAYER, R. Prevalence and molecular characterization of *Cryptosporidium* and *Giardia* species and genotypes in sheep in Maryland. **Veterinary Parasitology**, v. 146, n. 1-2, p. 17-24, 2007.

SCHNYDER, M. et al. Prophylactic and therapeutic efficacy of nitazoxanide against *Cryptosporidium parvum* in experimentally challenged neonatal calves. **Veterinary Parasitology**, v. 160, p. 149-154, 2009.

SILVA, M. R. **Infecção natural por *Eimeria* spp., *Cryptosporidium* spp. e *Giardia duodenalis* em cordeiros da raça mestiça Santa Inês, na região semi-árida do Estado do Rio Grande do Norte**. 2009. 94f. Dissertação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2009.

SLIFKO, T.R; SMITH H.V; ROSE J.B. Emerging parasite zoonoses associated with water and food. **International Journal Parasitology**, v.30, n.12, p.1379-1393, 2000.

SMITH, I. E.; COWEN, P.; SCHOPLER, R. Environmental and physiological factors contributing to outbreaks of *Cryptosporidium* in Coquerel's sifaka (*Propithecus coquereli*) at

the Duke lemur center: 1999–2007. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 41, n.3, p. 438–444, 2010.

SOUSA, W. H. et al. Estratégias de cruzamentos para produção de caprinos e ovinos de corte: uma experiência da Emepa. In: Encontro Nacional de Produção de Caprinos e Ovinos, 1., 2006, campina grande. **Anais**. Campina Grande: SEDAP; SEBRAE; INSA; ARCO, 2006. CD-ROOM.

SUNNOTEL, O. et al. Rapid and sensitive detection of single *Cryptosporidium* oocysts from archived glass slides. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 44, n. 9, p. 3285-3291, 2006.

TEIXEIRA, C. S; ALMEIDA, A. J; OLIVEIRA, F. C. R. Oocistos de *Cryptosporidium* spp. isolados de bezerros bovinos: pleomorfismo em relação à metodologia de diagnóstico. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 17, supl. 1, p. 230-233, 2008.

TEMBUE, A. A. M et al. Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em ovinos no município de Ibimirim, estado de Pernambuco. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 9, n. 1, p. 41 – 43, 2006.

TZIPORI, S.; CAMPBELL, I. Prevalence of *Cryptosporidium* antibodies in 10 animal species. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 14, p. 455–456, 1981.

WEBER, D.J; RUTALA, W.A. The emerging nosocomial pathogens *Cryptosporidium*, *Escherichia coli* O157:H7, *Helicobacter pylori*, and hepatitis C: epidemiology, environmental survival, efficacy of disinfection, and control measures. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v. 22, n. 5, p. 306-315, 2001.

XIAO, L. et al. *Cryptosporidium* Taxonomy: Recent advances and implications for public health. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 17, n. 1, p. 72–97, 2004.

**5 ARTIGOS**

## 5.1 ARTIGO I

### **Inquérito epidemiológico da infecção por *Cryptosporidium* spp. em ovinos da Região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco**

Epidemiological survey of infection by *Cryptosporidium* spp. in sheep from the Metropolitan Region of Recife and Zona da Mata of Pernambuco State, Brazil

#### **RESUMO**

As parasitoses gastrintestinais são consideradas um dos principais problemas para a produção de ovinos, especialmente na região Nordeste do Território Brasileiro, onde os prejuízos econômicos podem ser mais acentuados. Dentre as enfermidades parasitárias, destaca-se a criptosporidiose. As condições as quais os animais estão submetidos podem predispor à doença. O tipo de criação, a dieta, a água utilizada para beber, a higiene das instalações, o contato com animais infectados, o desmame e as mudanças climáticas são fatores que favorecem a ocorrência da criptosporidiose em ovinos. No presente estudo teve-se como objetivo verificar a taxa de infecção por *Cryptosporidium* spp. e analisar influência do manejo higiênico-sanitário em ovinos de propriedades localizadas na Região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco. Foram analisadas 186 amostras de fezes de ovinos de nove propriedades, utilizando-se as técnicas de sedimentação em formol-éter e coloração segundo Kinyon. A taxa de infecção e os fatores de risco ligados à higiene e manejo foram analisados através do teste do Qui-quadrado e Exato de Fisher, com nível de significância de 5%. Foi observada positividade de 11,3% (21/186). O sistema de criação apresentou associação significativa com a taxa de infecção por *Cryptosporidium* spp.

**PALAVRAS-CHAVE:** Criptosporidiose, manejo, epidemiologia.

#### **ABSTRACT**

Gastrointestinal parasites are considered a major problem for sheep production, especially in Northeastern Brazilian territory, where the economic damage may be more pronounced. Among parasitic diseases, there is cryptosporidiosis. The conditions which the animals are subjected may predispose to disease. The type of farming, diet, water used for drinking, hygiene facilities, contact with infected animals, weaning and climate change are factors that favor the occurrence of cryptosporidiosis in sheep. In the present study the objective was to verify the rate of infection by *Cryptosporidium* spp. and analyze the influence of hygienic-sanitary management in sheep property located in the Metropolitan Region of Recife and Zona da Mata of Pernambuco State, Brazil. In nine sheep properties 186 fecal samples were analyzed, using the techniques of sedimentation in formol-ether and staining by Kinyon. The infection rate and risk factors related to hygiene and management were analyzed using the chi-square and Fisher exact test, with significance level of 5%. Positivity was observed in 11.3% (21/186). The rearing system was significantly associated with the rate of infection by *Cryptosporidium* spp.

**KEYWORDS:** Cryptosporidiosis, handling, epidemiology



## INTRODUÇÃO

A ovinocultura é considerada uma atividade promissora para o agronegócio brasileiro principalmente por produzir carne de baixo custo para o mercado interno e exportação (Madruga *et al.*, 2005). Contudo, o crescimento desta exploração, pode ser limitado por doenças infecciosas e parasitárias (Pinheiro *et al.*, 2002). As parasitoses gastrintestinais são consideradas um dos principais problemas para a produção de ovinos, especialmente na região Nordeste do Território Brasileiro, onde os prejuízos econômicos podem ser mais acentuados (Vieira, 2005).

Dentre as enfermidades parasitárias, a criptosporidiose é bastante comum como causa de diarreia em ovinos (Patz *et al.*, 2004), principalmente neonatais (De Graaf *et al.*, 1999), sendo favorecida pelas condições de manejo as quais os animais estão submetidos. O tipo de criação, a dieta, a água utilizada para beber, a higiene das instalações, o contato com animais infectados, o desmame e as mudanças climáticas são fatores que favorecem a ocorrência da criptosporidiose em ovinos (De Graaf *et al.*, 1999; Santín *et al.*, 2007). É importante ressaltar o caráter zoonótico da criptosporidiose em ovinos, tornando-se um problema em saúde pública que merece atenção das autoridades sanitárias principalmente por se apresentar, na maioria dos casos, em forma de surto (Ryan *et al.*, 2005; Santín *et al.*, 2007).

O parasito atua na etiologia da diarreia sozinho, porém, quando está associado com outros enteroparasitos, as perdas são mais acentuadas. A criptosporidiose pode causar retardo no crescimento e mortalidade, além dos custos com intervenções relacionados ao quadro diarreico. Devido à limitada disponibilidade de fármacos a mortalidade causada por esse agente ainda é elevada (De Graaf *et al.*, 1999).

Desenvolveu-se o trabalho com o objetivo de avaliar a infecção por *Cryptosporidium* spp. em ovinos da região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco e analisar a influência do manejo higiênico-sanitário em relação à infecção.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas nove propriedades rurais, sendo cinco da região metropolitana de Recife e quatro da Zona da Mata de Pernambuco, utilizando-se amostragem de conveniência não probabilística (Costa Neto, 1977; Reis, 2003), das quais, pelo mesmo critério de amostragem, foram selecionados ovinos de ambos os sexos, raças e idades variadas, totalizando 186 animais.

No período de maio a julho de 2012, foram realizadas visitas às propriedades, durante as quais se aplicaram questionários investigativos (Anexo 1) para coleta de dados sobre as condições higiênico-sanitárias das propriedades. Os animais foram submetidos ao exame clínico, verificando-se a existência de sinal clínico relacionado à criptosporidiose, sendo os dados anotados em ficha clínica específica constando também informações sobre as características individuais e do rebanho (Anexo2).

Amostras de fecais foram coletadas diretamente da ampola retal de cada animal, utilizando-se luvas de procedimento e sacos plásticos para o armazenamento da amostra biológica, sendo estes devidamente identificados. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e levadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos - Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde foram analisadas para a pesquisa de oocistos *Cryptosporidium* spp. através das técnicas de concentração de oocistos em formol-éter e de coloração de Kinyon (Brasil, 1996). Para cada amostra foram preparadas três esfregaços de fezes em lâminas de vidro. A leitura das lâminas foi feita em microscópio de luz (Olympus BX41) em aumento de 400 vezes.

Os procedimentos metodológicos foram realizados segundo normas éticas para a pesquisa com animais, por protocolo aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA – UFRPE) sob licença nº 041 / 2012.

Os dados obtidos foram digitado em planilha excel e submetidos à análise estatística descritiva, obtendo-se as distribuições absolutas e percentuais para cada parâmetro analisado e à análise estatística inferencial aplicando-se o teste Qui-quadrado de Pearson ou Exato de Fisher (quando as condições para utilização do teste Qui-quadrado não foram verificadas) para avaliar a associação entre o parasitismo e as variáveis do questionário investigativo. O nível do teste de significância utilizado foi de 5,0%. Os cálculos estatísticos foram obtidos através do *software* SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 17 para microcomputador.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A taxa de positividade para a infecção por *Cryptosporidium* spp. em ovinos foi de 11,3% (21/186), variando, entre as propriedades, de 0,0 % a 5,4% (Tab.1). Em um estudo realizado na região central da Polônia foi detectada uma taxa de infecção inferior (10,1%) em cordeiros, variando entre as propriedades de 9,4% a 20% (Majewska *et al.*, 2000). Em 10

fazendas criação ovina, no estado do Rio de Janeiro, a taxa de positividade foi superior (41,0%), variando entre 3,77% e 15,09% nas propriedades (Cosendey *et al*, 2008).

Tabela 1. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos positivos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em relação ao total de animais da amostra e ao total por propriedade estudada

Propriedade	Região	Ovinos		*Positividade		**Positividade
		n	%	N	%	%
1. Aldeia	RMR	4	2,2	0	0	0
2. Aliança	ZM	10	5,4	2	1,1	20,0
3. Dois Irmãos	RMR	4	2,2	0	0	0
4. Igarassu 1	RMR	10	5,4	3	1,6	30,0
5. Igarassu 2	RMR	35	18,8	3	1,6	8,6
6. Jaboatão dos Guararapes	RMR	4	2,2	0	0	0
7. Moreno	ZM	95	51,0	10	5,4	10,8
8. Nazaré da Mata	ZM	13	6,9	0	0	0
9. Vitória de Santo Antão	ZM	13	5,9	3	1,6	23,1
<b>Total</b>		<b>186</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>11,3</b>	<b>-</b>

RMR: Região Metropolitana de Recife

ZM: Zona da Mata de Pernambuco

\* Base de cálculo: Número total de animais analisados

\*\* Base de cálculo: Número total de animais de cada propriedade

Analisando-se a frequência da infecção de cada propriedade, em relação ao total de animais amostrados por propriedade, os percentuais variaram de 0,00 a 30% não havendo associação significativa (Tab. 2). Em ovinos criados em fazendas do Rio de Janeiro obteve-se positividade superior, variando entre 15% a 100% (Cosendey *et al*, 2008).

Tabela 2. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos positivos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. segundo comparação entre as propriedades estudadas

Variável	Resultado						Valor de p	OR (IC a 95%)
	Positivo		Negativo		Total			
	n	%	n	%	N	%		
<b>• Procedência</b>								
Aldeia	-	-	4	100,0	4	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,329	**
Aliança	2	20,0	8	80,0	10	100,0		**
Dois Irmãos	-	-	4	100,0	4	100,0		**
Igarassu – Centro	3	30,0	7	70,0	10	100,0		**
Igarassu - Cruz de Rebouças	3	8,6	32	91,4	35	100,0		**
Jaboatão dos Guararapes	-	-	4	100,0	4	100,0		**
Moreno	10	10,8	83	89,2	93	100,0		**
Nazaré da Mata	-	-	13	100,0	13	100,0		**
Vitória de Santo Antão	3	23,1	10	76,9	13	100,0		**
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>11,3</b>	<b>165</b>	<b>88,7</b>	<b>186</b>	<b>100,0</b>		

(\*\*): Não foi possível determinar devido à ocorrência de frequências nulas (-) e muito baixas.

(1): Teste Exato de Fisher.

Em relação às condições higiênico-sanitárias e de manejo (Tab. 3), a grande maioria dos animais enquadrava-se em situações semelhantes para os parâmetros analisados. Embora não tenham ocorrido associações significativas no presente estudo, tais fatores são considerados importantes, podendo favorecer a presença do protozoário nas instalações, principalmente em relação aos dejetos lançados a céu aberto, proporcionando um ambiente de contaminação tanto para os animais quanto aos criadores.

Em relação à assistência veterinária apenas 28,6% (6/21) dos animais, dentre os positivos, recebiam esse tipo de serviço especializado, no entanto, não houve associação significativa. Cosendey *et al.* (2008) obtiveram 15% (20/130) de ovinos positivos sem este tipo de assistência, considerando um fator risco importante para a presença de *Cryptosporidium* spp. no rebanho.

Tabela 3. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos positivos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. segundo fatores higiênico-sanitários

	Resultado						Valor de p	OR (IC a 95%)
	Positivo		Negativo		Total			
	n	%	n	%	N	%		
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>11,3</b>	<b>165</b>	<b>88,7</b>	<b>186</b>	<b>100,0</b>		
<b>• Ventilação</b>								
Boa	3	7,9	35	92,1	38	100,0		
Regular	3	30,0	7	70,0	10	100,0		
Ruim	15	10,9	123	89,1	138	100,0		1,42 (0,39 a 5,20)
<b>• Piso</b>								
Áspero	5	12,5	35	87,5	40	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,781	1,16 (0,40 a 3,39)
Ripado	16	11,0	130	89,0	146	100,0		1,00
<b>• Limpeza das instalações</b>								
Jato	-	-	21	100,0	21	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,137	**
Remoção das fezes	21	12,7	144	87,3	165	100,0		
<b>• Frequência da limpeza</b>								
Diariamente	-	-	4	100,0	4	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,434	**
Duas vezes ao dia	3	6,3	45	93,8	48	100,0		**
Outro	18	13,4	116	86,6	134	100,0		**
<b>• Tratamento dos dejetos</b>								
Sim	-	-	4	100,0	4	100,0	p <sup>(1)</sup> = 1,000	**
Não	21	11,5	161	88,5	182	100,0		
<b>• Destinos dos dejetos</b>								
Fossa séptica	-	-	4	100,0	4	100,0	p <sup>(1)</sup> = 1,000	**
Esterqueira	3	11,1	24	88,9	27	100,0		**
Céu aberto	18	11,6	137	88,4	155	100,0		**
<b>• Desinfecção dos equipamentos</b>								
Sim	-	-	4	100,0	4	100,0	p <sup>(1)</sup> = 1,000	**
Não	21	11,5	161	88,5	182	100,0		
<b>• Assistência veterinária</b>								
Sim	6	8,7	63	91,3	69	100,0	p <sup>(2)</sup> = 0,391	1,00
Não	15	12,8	102	87,2	117	100,0		1,54 (0,57 a 4,19)

(1): Teste Exato de Fisher.

(2): Teste Qui-quadrado de Pearson.

(\*\*): Não foi possível determinar devido à ocorrência de frequências nulas (-) e muito baixas

Tembue *et al.* (2006), no Município de Ibimirim, estado de Pernambuco, apresentou frequência de 3,70% (3/81) de infecção causada por *Cryptosporidium* spp. em ovinos e considerou a acumulação de fezes no ambiente de confinamento dos animais como um dos principais fatores de risco da doença. Segundo Cosendey *et al.* (2008), que obteve 15,09% de positividade em propriedades no Rio de Janeiro, as inadequadas condições de higiene nas instalações, tornando o ambiente úmido, sujo e com pouca areação favorece a taxa de infecção. Outros estudos confirmam que o ambiente de confinamento associado ao acúmulo de dejetos e a umidade local podem propiciar a disseminação dos oocistos de *Cryptosporidium* spp. (Majewska *et al.*, 2000; Bomfim *et al.*, 2005; Silva Junior *et al.*, 2011). Paoletti *et al.* (2009) considera que os fatores de manejo estão associados ao risco de infecção pelo patógeno e podem ter contribuído para a presença do protozoário em propriedades da Itália que alcançaram uma positividade de 17,45%.

Das questões relativas à água (Tab. 4), predominaram animais em cujas propriedades se utilizava água de rio e não submetida a tratamento com cloro, não se evidenciando associação significativa com a infecção em nenhum dos casos. A resistência dos oocistos de *Cryptosporidium* aos métodos de tratamento da água tem sido bem documentada (Coulliette *et al.*, 2006; Giangaspero *et al.*, 2008), porém, Luna *et al.* (2002), ao analisarem amostras de água na Costa Rica, verificaram positividade em 85,7% das amostras de água não tratadas e em 57,0% das tratadas com cloro.

Tabela 4. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos submetidos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp segundo o uso da água na propriedade

	Resultado						Valor de p	OR (IC a 95%)
	Positivo		Negativo		Total			
	n	%	n	%	n	%		
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>11,3</b>	<b>165</b>	<b>88,7</b>	<b>186</b>	<b>100,0</b>		
<b>• Fonte de água</b>								
Poço	6	13,6	38	86,4	44	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,751	**
Rio	15	10,9	123	89,1	138	100,0		**
Pública	-	-	4	100,0	4	100,0		**
<b>• Tratamento da água</b>								
Sim (Cloro)	3	16,7	15	83,3	18	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,434	1,67 (0,44 a 6,32)
Não	18	10,7	150	89,3	168	100,0		1,00

(\*\*): Não foi possível determinar devido à ocorrência de frequências nulas (-) e muito baixas. (1): Teste Exato de Fisher

A água fornecida aos animais pode, quando contaminada por oocistos de *Cryptosporidium* spp., disseminar a infecção no rebanho. Dias *et al.* (2008) afirmam que os animais podem se contaminar ao beber água de mananciais e, em consequência, ao eliminar as fezes contendo os oocistos do protozoário, propagá-los em água. A presença do parasito

em mananciais aumenta a preocupação da infecção por *Cryptosporidium* spp. na veiculação hídrica por atingir facilmente um grande contingente populacional (Lima e Stamford, 2003; Dias *et al.*, 2008).

Com relação à estrutura das propriedades (Tab. 5), não foi observada associação com significância. O tipo de terreno plano e acidentado predominou nas propriedades, com 50% (93/186) dos animais submetidos à pesquisa. Apenas 2,1% (4/186) dos animais pertencia a criações com terrenos alagados, cuja estrutura poderia influenciar na disseminação da infecção, devido à característica dos oocistos em se propagar em água, entretanto apresentaram-se negativos ao exame. Dentre os 21 animais com resultado positivo 100% pertencia a propriedades com cerca periférica e barreira natural. A cerca era constituída, na maioria das criações, por arame farpado e ripas, muro de tijolos e madeira. A barreira natural era representada por rios, lagos e vegetação. Em 61,9% (13/21) o relevo montanhoso e vegetação funcionavam como isolamento da área de criação.

Não foi observada associação significativa relativa ao sexo do animal (Tab. 6). As fêmeas constituíam a maioria dos animais positivos para o protozoário, embora não representassem risco relativo à infecção, concordando com Cosendey *et al.* (2008).

Tabela 5. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos submetidos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp segundo a estrutura da propriedade

	Resultado						Valor de p	OR (IC a 95%)
	Positivo		Negativo		Total			
	n	%	n	%	N	%		
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>11,3</b>	<b>165</b>	<b>88,7</b>	<b>186</b>	<b>100,0</b>		
<b>• Tipo do terreno</b>								
Plano	6	9,2	59	90,8	65	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,431	**
Acidentado	5	20,8	19	79,2	24	100,0		**
Alagado	-	-	4	100,0	4	100,0		**
Plano + Acidentado	10	10,8	83	89,2	93	100,0		**
<b>• Isolamento da area</b>								
Não tem	8	14,8	46	85,2	54	100,0	p <sup>(2)</sup> = 0,331	1,59 (0,62 a 4,09)
1 km <sup>2</sup>	13	9,8	119	90,2	132	100,0		
<b>• Barreira natural</b>								
Sim	21	11,3	165	88,7	186	100,0	**	**
Não	-	-	-	-	-	-		
<b>• Cerca periférica</b>								
Sim	21	11,3	165	88,7	186	100,0	**	**
Não	-	-	-	-	-	-		

(\*): Diferença significativa ao nível de 5,0%. (1): Teste Exato de Fisher. (2): Teste Qui-quadrado de Pearson.

(\*\*): Não foi possível determinar devido à ocorrência de frequências nulas, muito baixas ou ausência de categorias.

Embora a idade seja um fator importante neste tipo de infecção, não houve associação significativa (Tab. 6), podendo se explicar pelo fato de a maioria dos animais positivos se encontrar na fase adulta, com 85,71% (18/21) e apenas 14,28% (3/21) na fase jovem em que a infecção ocorre com mais frequência. Os animais na primeira semana de nascimento são mais

susceptíveis à infecção (Causapé *et al.*, 2002; Green *et al.*, 2005; Feres *et al.*, 2009). Segundo Martins *et al.* (2009), neonatos infectados podem excretar oocistos em alta prevalência provocando um risco elevado de contaminação. No entanto, Chiebao (2010) afirma que animais adultos podem agir como portadores assintomáticos disseminando a infecção no rebanho ovino.

Tabela 6. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos submetidos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. segundo sexo, idade e ocorrência de diarreia

	Resultado						Valor de p	OR (IC a 95%)
	Positivo		Negativo		Total			
	n	%	n	%	N	%		
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>11,3</b>	<b>165</b>	<b>88,7</b>	<b>186</b>	<b>100,0</b>		
<b>• Sexo</b>								
Macho	1	3,6	27	96,4	28	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,209	**
Fêmea	20	12,7	138	87,3	158	100,0		
<b>• Idade</b>								
Adulto	18	10,8	149	89,2	167	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,455	1,00 1,55 (0,41 a 5,85)
Jovem	3	15,8	16	84,2	19	100,0		
<b>• Ocorrência de diarreia</b>								
Sim	2	22,2	7	77,8	9	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,269	**
Não	19	10,7	158	89,3	177	100,0		

(\*\*): Não foi possível determinar devido à ocorrência de frequências nulas e muito baixas. (1): Teste Exato de Fisher.

A ocorrência de diarreia (Tab. 6) foi observada em apenas 9,5% (2/21) dos animais positivos, porém, não houve associação significativa com a infecção por *Cryptosporidium* spp. Por outro lado Causapé *et al.* (2002) observaram que 93,3% dos cordeiros infectados por *Cryptosporidium* spp. apresentavam histórico de diarreia. A infecção em ovinos tem sido relatada como importante causa de diarreia e enterites graves, em muitos casos seguida de morte, causando sérios prejuízos ao rebanho (De Graaf *et al.*, 1999; Goma *et al.*, 2007).

Os sistemas de criação nas propriedades estudadas (Tab. 7) caracterizavam-se por um regime intensivo em que os animais eram criados confinados, recebendo água e alimentação no cocho, e em regime extensivo onde os ovinos permaneciam no pasto, recebendo alimento e água, em muitos casos, esta era proveniente do rio. Observou-se que, embora 80,1% (149/186) dos animais pesquisados fossem criados em regime intensivo, a frequência de infecção foi significativamente maior no sistema extensivo concordando com Green *et al.* (2004) que verificaram taxa de 34,8% em ovinos criados a pasto no sistema extensivo.

No município de Carapebus, no estado do Rio de Janeiro, ovinos criados no sistema extensivo apresentaram menor prevalência da infecção, sugerindo contaminação pequena do ambiente se comparado ao do sistema de confinamento (Cosendey *et al.*, 2008). A

permanência destes animais em instalações por um longo período de tempo é um fator que favorece a presença do protozoário e sua disseminação no rebanho, aumentando o risco de infecção (Causapé *et al.*, 2002; Bomfim *et al.*, 2005; Cosendey *et al.*, 2008).

Em relação às demais variáveis observadas (Tab. 7) não se obteve associação significativa. Todos os animais eram criados para recria. A raça Morada Nova foi prevalente nas propriedades, este fato, aponta uma tendência das criações ovinas das regiões estudadas em adquirir este tipo racial devido a sua adaptabilidade. Segundo Facó *et al.* (2008), a raça apresenta características que são muito importantes em sistemas de produção de carne ovina e que não são observadas em outras raças nativas.

Tabela 7. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de ovinos submetidos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. segundo características da criação

	Resultado						Valor de p	OR (IC a 95%)
	Positivo		Negativo		Total			
<b>• Tipo de exploração</b>								
Recria	21	11,3	165	88,7	186	100,0	**	**
<b>• Sistema de criação</b>								
Intensivo	13	8,7	136	91,3	149	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,040*	1,00
Extensivo	8	21,6	29	78,4	37	100,0		2,89 (1,10 a 7,60)
<b>• Raças exploradas</b>								
Mestiça	11	12,4	78	87,6	89	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,888	**
Morada nova	10	10,8	83	89,2	93	100,0		**
<b>• Procedência dos animais</b>								
Feira livre de Afogados	3	21,4	11	78,6	14	100,0	p <sup>(1)</sup> = 0,349	3,27 (0,58 a 18,59)
Garanhuns	12	10,3	104	89,7	116	100,0		1,38 (0,37 a 5,19)
Caruaru	3	17,6	14	82,4	17	100,0		2,57 (0,46 a 14,29)
Gravatá	3	7,7	36	92,3	39	100,0		1,00
<b>• Possui cães</b>								
Sim	18	11,5	138	88,5	156	100,0	p <sup>(1)</sup> = 1,000	1,17 (0,32 a 4,26)
Não	3	10,0	27	90,0	30	100,0		1,00

(\*\*): Não foi possível determinar devido à ocorrência de frequências nulas e muito baixas. (1): Teste Exato de Fisher

Outro fator foi a procedência dos animais, advindos em sua maioria do município de Garanhuns, Agreste de Pernambuco, provavelmente devido ao fato de ser o município com maior efetivo ovino dentre os mais próximos da área estudada (IBGE, 2009). A presença ou não de cães nas propriedades foi proporcional, comparando-se animais positivos e negativos para a infecção, todavia, a possibilidade da infecção ocasionada pela presença dos mesmos nas criações estudadas não pode ser descartada, uma vez que estes animais infectados podem eliminar oocistos favorecendo a infecção de outros animais e humanos (Newman *et al.*, 1993; Molbak *et al.*, 1994; Rinaldi *et al.*, 2008).



## CONCLUSÃO

A infecção por *Cryptosporidium* spp. em ovinos da região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco ocorre associada principalmente ao sistema de criação extensivo.

A precariedade dos fatores higiênico-sanitários na maioria das propriedades deve ser avaliada com atenção em relação à infecção, pois constituem condição que pode favorecer a disseminação dos oocistos, embora, não tenha havido associação significativa no presente estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. *Infecções Oportunistas por Parasitas em AIDS: Técnicas de diagnósticos*. Brasília, DF, 1996. p. 27.

BOMFIM, T.C.B.; HUBER, F.; GOMES, R.S.; ALVES, L.L. Natural infection by *Giardia* sp. and *Cryptosporidium* sp. in dairy goats, associated with possible risk factors of the studied properties. *Veterinary Parasitology*, v.134, n. 1-2, p. 9-13, 2005.

CAUSAPÉ, A.C.; QUILEZ, J.; SANCHEZ, C. et al. Prevalence and analysis of potential risk factors for *Cryptosporidium parvum* infection in lambs in Zaragoza (northeastern Spain). *Veterinary Parasitology*, v.104, p. 287-298, 2002.

CHIEBAO, D. P. Giardíase e criptosporidiose em ovinos e caprinos. *Pesquisa & Tecnologia*, v.7, n.2, 2010.

COSENDEY, R., FIÚZA, V., TEIXEIRA, C., OLIVEIRA, F. Frequência de oocistos de coccídios do gênero "*Cryptosporidium*" em ovinos no estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.9, n.4, p. 687-695, 2008.

COSTA NETO, P. L. O. *Estatística*. 2.ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977. 264p.

COULLIETTE, A. D.; HUFFMAN, D. E.; SLIFKO, T. R. et al. *Cryptosporidium parvum*: treatment effects and the rate of decline in oocyst infectivity. *Journal of Parasitology*, v. 92, n. 1, p. 58–62, 2006.

DE GRAAF, D.C.; VANOPDENBOSCH, E.; ORTEGA-MORA, L.M. A review of importance of cryptosporidiosis in farm animals. *International Journal for Parasitology*, v.29, n. 8, p.1269-1287, 1999.

DIAS, M. L. G.G.; SOUZA, D.; NISHI, L. et al. Avaliação da água do sistema de abastecimento municipal de Maringá, PR, com relação à possível ocorrência de *Cyptosporidium* sp. e *Giardia* sp. *Ciências e cuidados da saúde*, v. 7, supl. 1, p. 100-106, 2008.

FACÓ, O.; PAIVA, S.R.; ALVES, L,R.N. et al. Raça Morada Nova: origem, características e perspectivas - Sobral: Embrapa Caprinos, 2008. 43 p. - (Documentos / Embrapa Caprinos, ISSN 1676-7659; 75). Disponível em: [www.cnpc.embrapa.br/admin/pdf/04315001201211.doc75.pdf](http://www.cnpc.embrapa.br/admin/pdf/04315001201211.doc75.pdf). Acesso em 14 de dezembro de 2011.

FÉRES, F.C.; LOMBARDI, A.L.; CARVALHO, M.P.P. et al. Ocorrência e caracterização molecular de *Cryptosporidium* em cordeiros. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, n. 4, 2009.

GIANGASPERO, A.; CIRILLO R.; LACASELLA V. et al. *Giardia* and *Cryptosporidium* in inflowing water and harvested shellfish in a Lagoon in Southern Italy. *Parasitology International*, v. 58, p. 12–17, 2008.

GOMA, F.Y.; GEURDEN T.; SIWILA J. et al. The prevalence and molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. in small ruminants in Zambia. *Small Ruminant Research*, v. 72, n. 1, p. 77-80, 2007.

GREEN, R.; AMARANTE, F. T.; MASCARINI, L. M. The seasonal distribution of *Cryptosporidium* oocyst in sheep raiser in the state of São Paulo. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária*, v.13, n.3, p.125-127, 2004.

GREEN R. E.; TALAMINI A. F. A.; MAURA L. Eliminação de oocistos de *Cryptosporidium parvum* por ovelhas e cordeiros confinados. *Revista Brasileira de Investigação Veterinária e Zootecnia*, v.42, n.3, p.122-128, 2005.

IBGE. Censo Agropecuário 2006. Agricultura Familiar. Primeiros Resultados. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília / Rio de Janeiro: MDA/MPOG, 2009.

LIMA, E. C.; STAMFORD, T. L. M. *Cryptosporidium* spp. no ambiente aquático: aspectos relevantes da disseminação e diagnóstico. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 8, n.3, p.791-800, 2003.

LUNA, S.; LILIANA, R. L.; CHINGILLA, M.; CATARINELLA G. Presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en aguas superficiales en Costa Rica. *Parasitologia Latinoamericana*, v.57, n3, p.63-65, 2002.

MADRUGA, M.S.; SOUZA, W.H.; ROSALES, M.D.R. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, p.309-315, 2005.

MAJEWSKA, A. C.; WERNER, A.; SULIMA, P.; LUTY, T. Prevalence of *Cryptosporidium* in sheep and goats bred on five farms in west-central region of Poland. *Veterinary Parasitology*, v.89, n.4, p. 269–275, 2000.

MARTINS, V. M. B. C.; BRITO, L. A. L.; HELLER, L. Oocistos de *Cryptosporidium parvum* em fezes de bezerro infectado experimentalmente. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.6, 2009.

MOLBAK, K. A. A. P.; HOJLYNG, N.; DA SIWA A. P. J. Risk factors for *Cryptosporidium* diarrhoea in early childhood: a case control study from Guinea-Bissau, West Africa. *American Journal of Epidemiology*, v. 4, n. 139, p. 734-40, 1994.

NEWMAN, R. D.; ZU, S.X; WUHIB, T. et al. Household epidemiology of *Cryptosporidium parvum* infection in an urban community in northeast Brazil. *Annals of Internal Medicine*, v. 15, n.6, p. 500–505, 1993.

PAOLETTI, B.; GIANGASPERO, A.; GATTI A, R. et al. Immunoenzymatic analysis and genetic detection of *Cryptosporidium parvum* in lambs from Italy. *Experimental Parasitology*,

v. 122, n. 8, p. 349–352, 2009.

PATZ, J. A.; DASZAK, P.; TABOR, G. M. et al. Unhealthy landscapes: Policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Trends In Parasitology*, v. 21, n. 9, p 430-437, 2004.

PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, A. Importância do diagnóstico precoce de doenças em pequenos ruminantes. Sobral: *Embrapa Caprinos*, 2002, 27p.

REIS, J. C. *Estatística aplicada à pesquisa em ciência veterinária*. Copyright, 2003, 651p.

RINALDI, L.; MAURELLI, M. P.; MUSELLA, V. et al. *Giardia* and *Cryptosporidium* in canine faecal samples contaminating an urban area. *Veterinary Science*, v. 84, n.4, p. 413–415, 2008.

RYAN, U.M.; BATH, C.; ROBERTSON, I. et al. Sheep may not be an important zoonotic reservoir for *Cryptosporidium* and *Giardia* parasites. *Applied and Environmental Microbiology*, v.71, p.4992-4997, 2005.

SANTÍN, M.; TROUT, J. M.; FAYER, R. Prevalence and molecular characterization of *Cryptosporidium* and *Giardia* species and genotypes in sheep in Maryland. *Veterinary Parasitology*, v. 146, n. 1-2, p. 17-24, 2007.

SILVA JÚNIOR, F. A.; CARVALHO, A. H. O.; ROCHA, C. M. B. M. et al . Fatores de risco associados à infecção por *Cryptosporidium* spp. e *Giardia duodenalis* em bovinos leiteiros na fase de cria e recria na mesorregião do Campo das Vertentes de Minas Gerais. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 31, n. 8, p. 37-40, 2011.

TEMBUE, A. A. M.; ALVES, L. C.; BORGES, J. C. G. et al. Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em ovinos no Município de Ibimirim, estado de Pernambuco. *Ciência Veterinária nos trópicos*, v. 9, n. 1, p. 41–43, 2006.

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

## 5.2 ARTIGO II

### Ocorrência de infecção por *Cryptosporidium* spp. em caprinos da Região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco

### Occurrence of *Cryptosporidium* spp. in goats from the Metropolitan Region of Recife and Zona da Mata of Pernambuco State - Brazil

#### RESUMO

A caprinocultura no Nordeste do Brasil representa uma atividade comercial de extrema importância, concentrando-se na produção de carne e leite, além da comercialização de pele que fornece renda aos produtores. A produtividade, porém pode ser ameaçada devido a fatores do sistema de produção que possibilitam o desenvolvimento de doenças. Na clínica de espécies pecuárias, as parasitoses intestinais merecem atenção, dentre elas, a criptosporidiose caprina pode estar associada a um estado clínico de diarreia e, em alguns casos, conduzir à morte. Os caprinos podem funcionar como reservatório da doença, eliminando oocistos de *Cryptosporidium* spp., possibilitando a infecção de outros animais e seres humanos caracterizando um problema de saúde pública. Objetivou-se, neste estudo, avaliar a frequência de infecção por *Cryptosporidium* spp. em caprinos de propriedades situadas na região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco. Foram analisados 63 caprinos de quatro propriedades, cujas amostras fecais foram submetidas às técnicas de sedimentação em formol-éter e de Kinyon para evidenciação de oocistos. Os dados foram analisados por estatística descritiva e pelo Teste Exato de Fisher com 5% de significância. Obteve-se taxa de infecção de 6,3%, com positividade em duas propriedades, sendo este o primeiro registro de ocorrência de infecção por *Cryptosporidium* spp. em caprinos no estado de Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Criptosporidiose caprina, epidemiologia, manejo.

#### ABSTRACT

Goats in northeastern Brazil represent an extremely important commercial activity, focusing on the production of meat and milk, as well as marketing of skin that provides income to producers. However, the productivity may be threatened due to factors of production systems that enable the development of diseases. In livestock species, intestinal parasites deserve attention, among them, caprine cryptosporidiosis can be associated with a clinical condition of diarrhea and in some cases, lead to death. The goats can act as a reservoir of disease, eliminating *Cryptosporidium* spp., allowing the infection to other animals and humans featuring a public health problem. The objective of this study was to evaluate the frequency of infection by *Cryptosporidium* spp. in goats from properties located in the metropolitan area of Recife and Zona da Mata of the State of Pernambuco, Brazil. It was analyzed 63 goats of four properties whose fecal samples were to techniques of formalin-ether sedimentation and Kinyon for research of oocysts. Data were analyzed using descriptive statistics and the Fisher exact test with 5% significance. The infection rate obtained was 6.3% with positive results in two properties. This result is the first record of the occurrence of infection by *Cryptosporidium* spp. in goats in the State of Pernambuco.

KEYWORDS: Cryptosporidiosis, epidemiology, management.

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade econômica exercida em todos os continentes do mundo, adaptável a diferentes ecossistemas, tipos de clima, solo e vegetação. O agronegócio com a produção de caprinos no Brasil representa um horizonte de crescimento com um mercado interno e externo extremamente ávido, principalmente na região Nordeste do País. Esta atividade apresenta condições para expandir e incrementar a produção, embora, no Brasil seja desenvolvida em sua maioria com baixos níveis tecnológicos e resultados zootécnicos (SEBRAE, 2005).

Os caprinos criados no Nordeste do Brasil representam uma atividade comercial de extrema importância, principalmente para população de média e baixa renda. Esta atividade se concentra na produção de carne e leite, além da comercialização de pele que fornece renda aos produtores (SILVA et al., 2000).

As doenças parasitárias são responsáveis por grandes perdas na produção, devido ao impacto tanto no bem-estar como na saúde do animal. Na clínica de espécies pecuárias as parasitoses intestinais merecem atenção, especialmente as causadas por coccídios, principalmente, por gerar perdas econômicas (ANASTÁCIO, 2011). Dentre estes coccídios, podemos citar *Cryptosporidium* spp., um protozoário entérico que pode infectar humanos, animais domésticos, silvestres e ruminantes em todo o mundo (XIAO; FAYER, 2008).

A criptosporidiose em caprinos pode estar associada a um estado clínico de diarreia e em alguns casos pode levar à morte do indivíduo. Os caprinos podem funcionar como reservatório da doença e a eliminação dos oocistos de *Cryptosporidium* spp. pelos mesmos pode infectar outros animais e seres humanos caracterizando um problema de saúde pública (DOMINGO et al., 2012).

Diante desta realidade, objetivou-se, nesta pesquisa, avaliar a frequência de infecção por *Cryptosporidium* spp. em caprinos de propriedades situadas na região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco.

## MATERIAL E MÉTODOS

Pelo critério de amostragem de conveniência não probabilística (Costa Neto, 1977; Reis, 2003) foram selecionados animais de ambos os sexos, raças e idades variáveis, sendo 63 caprinos, durante o período de maio a julho de 2012, provenientes de três propriedades rurais da região Metropolitana de Recife e uma da Zona da Mata de Pernambuco selecionadas pelo

mesmo critério de amostragem.

Durante visitas as propriedades foram aplicados questionários investigativos (Anexo 1), incluindo o nome do proprietário, idade, sexo e raça dos animais, localidade, manejo sanitário e zootécnico. Os animais foram submetidos ao exame clínico para observação de sintomatologia relacionada à criptosporidiose. Os dados foram anotados em fichas clínicas específicas (anexo 2) contendo dados individuais de cada caprino e do rebanho.

Foram coletadas fezes do reto dos animais, utilizando-se sacos plásticos identificados com dados da propriedade, do animal, e data da coleta, e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável para transporte ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos – Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal Rural de Pernambuco, sendo processadas pela técnica de concentração de oocistos em formol-éter e corados pela técnica de Kinyon (Brasil, 1996), sendo realizadas três repetições de esfregaço de fezes para cada amostra.

A metodologia utilizada baseou-se nas normas éticas de pesquisas com animais sob protocolo aceito pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA – UFRPE) com licença nº 041/2012.

Para análise estatística dos dados foram obtidas as distribuições absolutas e percentuais para cada parâmetro analisado após digitação em planilha Excel. Utilizou-se o teste Exato de Fisher para análise dos dados, obtendo-se os cálculos estatísticos por meio do *software* SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 17, adotando-se o nível de significância de 5,0.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A positividade obtida no presente estudo foi de 6,3% (4/63) para infecção causada por *Cryptosporidium* spp. com variação entre as propriedades, de 0,0 % a 75,0% (Tabela 1), sendo de 14,3% (1/7) em uma propriedade e de 16,3% (3/22) em outra. Dados em rebanhos caprinos com frequência de infecção maior que a ora apresentada foram registrados, com 16,2% (142/879) de um total de 60 rebanhos no Oeste da França (DELAFOSSÉ et al., 2009), e na Bélgica com 9,5% dos cabritos infectados em 6 das 10 fazendas estudadas (GEURDEN et al., 2008). Taxa menor foi obtida em estudo realizado no Rio de Janeiro, sendo positividade de 4,8% (BOMFIM et al., 2005).

Tabela 1. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de caprinos submetidos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. por propriedade estudada

Procedência	Resultado						Valor de p
	Positivo		Negativo		Total		
	n	%	n	%	n	%	
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100,0</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>	
Aldeia	-	-	10	16,9	10	15,9	p <sup>(1)</sup> = 0,140
Aliança	1	25,0	6	10,2	7	11,1	
Dois irmãos	-	-	24	40,7	24	38,1	
Jaboatão dos Guararapes	3	75,0	19	32,2	22	34,9	

(1): Teste Exato de Fisher.

Análise estatística inferencial não foi realizada para os demais parâmetros devido ao reduzido número de animais positivos.

As doenças citadas como mais comuns no rebanho caprino, neste estudo, foram diarreia e linfadenite, embora a ocorrência de diarreia tenha sido observada nos animais no momento da visita às propriedades, somente em 6,3% (4/63) dos animais, e em apenas 25,0% (1/4) dos caprinos positivos (Tabela 2). A maioria apresentava bom estado nutricional, sendo apenas três deles infectados (Tabela 2), diferindo de estudo realizado na Espanha em que 40% dos cabritos apresentava diarreia, estando infectados com *Cryptosporidium* spp. (NAZEMALHOSSEINI-MOJARAD et al., 2011) e no município de Isparta, na Turquia, 35% (70/200) dos caprinos morreram apresentando diarreia e desidratação e os 75% (130/200) restantes, com os mesmos sinais clínicos, foram positivos para *C. parvum* (SEVIN et al., 2005).

Tabela 2. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de caprinos positivos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. segundo doenças no plantel e estado nutricional

Variáveis	Resultado					
	Positivo		Negativo		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>6,3</b>	<b>59</b>	<b>93,7</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>
<b>• Doenças mais frequentes</b>						
Diarreia	1	2,4	40	97,6	41	100,0
Linfadenite	3	13,6	19	86,4	22	100,0
<b>• Ocorrência de diarreia</b>						
Sim	-	-	4	100,0	4	100,0
Não	4	6,8	55	93,2	59	100,0
<b>• Estado nutricional</b>						
Bom	3	5,4	53	94,6	56	100,0
Ruim	1	14,3	6	85,7	7	100,0
<b>• Faixa etária</b>						
Jovem	-	-	2	100,0	2	100,0
Adultos	4	6,6	57	93,4	61	100,0

-Frequência nula



Em Minas Gerais no Município de Caeté 63,63% (14/22) dos caprinos apresentavam diarreia e infecção causada pelo *Cryptosporidium* spp. (VIEIRA et al., 1997). No nordeste da Romênia em 63 cabritos com diarreia, 52 eliminavam grande quantidade de oocistos (BEJAN et al., 2009).

Quanto à faixa etária, a amostragem predominantemente de animais adultos no presente estudo, com todos os animais positivos incluídos nesta faixa (Tabela 2), pode ter, provavelmente, influenciado na diferença com resultados já publicados. A idade do animal é considerada um fator importante para a infecção, frequentemente encontrada em animais neonatos, sendo comum a positividade prevalente em animais jovens, com faixa etária variando entre um dia a seis semanas de vida, considerando que, nesta etapa da vida, a eliminação de oocistos é elevada (MAJEWSKA et al., 2000; NOORDEEN et al., 2001; DE WAELE et al., 2010; PAVLOVIĆ et al., 2010).

Em relação ao sexo, observou-se 80,9% (51/63) de fêmeas, sendo 5,9% (3/51) delas positivas e percentual de 8,3% dentre os machos positivos (1/12). Majewska et al. (2000) encontraram uniformidade na distribuição da infecção, não havendo predileção do parasita em relação ao hospedeiro ser fêmea ou macho.

Na tabela 3 demonstram-se as características das propriedades quanto ao manejo higiênico-sanitário, destacando-se que as criações de caprinos em que havia animais positivos para *Cryptosporidium* spp. apresentavam má higienização, com frequência de limpeza irregular, dejetos depositados a céu aberto e equipamentos não desinfetados. As fezes acumuladas neste tipo criação podem atrair moscas podendo atuar como vetores mecânicos transportando oocistos (GRACZYK et al., 2007). Excrementos de animais infectados podem aumentar a contaminação de pastagens, principalmente em períodos de chuvas (MARTINS et al., 2009).

A higiene das instalações é um fator importante, pois, podem favorecer a disseminação dos oocistos e influenciar a infecção por *Cryptosporidium* spp. nas criações. Além disso, é importante ressaltar que a umidade do ambiente contribui para que os oocistos do patógeno possam se tornar viáveis por mais tempo (MAJEWSKA et al., 2000).

Neste estudo, 61,9% (39/63) dos caprinos pertencia a propriedades onde havia a presença de cães, sendo apenas 10,3% (4/39) deles positivo para *Cryptosporidium* spp., 34,9% (22/63) eram criados onde havia gatos, com 13,6% (3/22) infectados, 11,1% (7/63) onde havia bovinos, sendo 14,3% (1/7) positivo para o protozoário, além de 34,9% (22/63) em criações com presença de ratos, nas quais 13,6% (3/22) apresentaram oocistos nas fezes.

Apesar do reduzido percentual de positividade ora obtido, a presença de outras espécies de animais junto ao rebanho pode interferir na epidemiologia da criptosporidiose. Nazemalhosseini-Mojarad et al. (2011), na Espanha, em amostras de fezes de cinco cabritos analisadas por microscopia, obtiveram dois animais positivos, cujo material, submetido à análise molecular, apresentou 99,88% de semelhança com *Cryptosporidium xiaoi*, espécie comum em rebanhos bovinos, sugerindo que a contaminação dos caprinos pode ter advindo de bovinos infectados e confinados no mesmo ambiente.

Tabela 3. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de caprinos positivos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. segundo o manejo higiênico-sanitário

Variável	Resultado					
	Positivo		Negativo		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>6,3</b>	<b>59</b>	<b>93,7</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>
<b>• Limpeza das instalações</b>						
Jato	-	-	34	100,0	34	100,0
Remoção das fezes	4	13,8	25	86,2	29	100,0
<b>• Frequência da limpeza</b>						
Diariamente	-	-	24	100,0	24	100,0
Outro	4	10,3	35	89,7	39	100,0
<b>• Tratamento dos dejetos</b>						
Sim	-	-	24	100,0	24	100,0
Não	4	10,3	35	89,7	39	100,0
<b>• Destinos dos dejetos</b>						
Fossa séptica	-	-	24	100,0	24	100,0
Esterqueira	-	-	10	100,0	10	100,0
Céu aberto	4	13,8	25	86,2	29	100,0
<b>• Desinfecção dos equipamentos</b>						
Sim	-	-	24	100,0	24	100,0
Não	4	10,3	35	89,7	39	100,0

-Frequência nula

Em relação ao fornecimento de água, 84,1% (56/63) dos animais recebiam água de poço, dentre os quais 5,4% (3/56) eram positivos (Tabela 4). Embora o tratamento com cloro tenha sido observado, sabe-se que não ocorre a inviabilização total dos oocistos do patógeno. Em estudo realizado na Itália foram detectados oocistos de *Cryptosporidium* spp. em 13 das 42 amostras de água coletadas analisadas por imunofluorescência direta encontrou-se maior número de oocistos nas alíquotas do canal de Lagoon que recebia cloração, sendo importante ressaltar que a água deste canal era utilizada para fins agrícolas o que pode trazer risco para animais e humanos (GIANGASPERO et al., 2009).

Os resíduos pecuários podem causar sérios prejuízos ao estarem contaminados por oocistos de *Cryptosporidium* spp. Uma das principais vias deste tipo de contaminação são animais de criação que uma vez infectados, podem excretar oocistos do patógeno, contaminando água e pastagens (MARTINS et al., 2009). A presença destes oocistos em mananciais aumenta a preocupação em relação à transmissão do protozoário, pois, através da veiculação hídrica pode atingir um grande contingente populacional, tornando-se um problema grave de saúde pública (LIMA e STAMFORD, 2003).

Tabela 4. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de caprinos positivos à pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. segundo o uso da água na propriedade e características da criação.

Variável	Resultado					
	Positivo		Negativo		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>6,3</b>	<b>59</b>	<b>93,7</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>
<b>• Fonte de água</b>						
Poço	3	5,4	53	94,6	56	100,0
Rio	1	14,3	6	85,7	7	100,0
<b>• Tratamento da água</b>						
Sim (Cloro)	3	6,5	43	93,5	46	100,0
Não	1	5,9	16	94,1	17	100,0
<b>• Sistema de criação</b>						
Intensiva	-	-	34	100,0	34	100,0
Extensiva	4	13,8	25	86,2	29	100,0
<b>• Raça</b>						
Mestiça	4	10,3	35	89,7	39	100,0
F Saanen	-	-	24	100,0	24	100,0

equência nula

Quanto ao sistema de criação (Tabela 4), os animais positivos eram criados em regime extensivo. Conforme Santín et al. (2007), apesar de o sistema de criação em forma de confinamento ser um fator de risco para que a infecção por *Cryptosporidium* spp. se instale no rebanho, a infecção pode ocorrer em regime a pasto, porém, com menos frequência. De acordo com Tembue et al. (2006), a baixa prevalência sugere que a pequena contaminação por oocistos de *Cryptosporidium* spp. no ambiente, pode ter relação com o tipo de criação extensiva.

## CONCLUSÃO

Mesmo com frequência reduzida, comprova-se a infecção por *Cryptosporidium* spp. em caprinos criados na Região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco, sendo necessária a avaliação de um número maior de rebanhos para que se possa inferir sobre a associação com fatores do manejo higiênico-sanitário instituídos nas propriedades. Este achado constitui-se no primeiro registro de ocorrência de infecção por *Cryptosporidium* spp. em caprinos no estado de Pernambuco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anastácio, PFB. *Parasitoses gastrointestinais em ovinos em regime extensivo e intensivo em explorações do Ribatejo-Portugal*. [Dissertação]. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária; 2011.

Bejan A, Mircean V, Radu C, Smaro S, Cozma V. Epidemiology of *Cryptosporidium* spp. infection in goat kids in the central and the northwest part of Romania. *Sc. Parasit.*, 2009; 1:32-36.

Bomfim TCB, Huber F, Gomes RS, Alves LL. Natural infection by *Giardia* sp. and *Cryptosporidium* sp. in dairy goats, associated with possible risk factors of the studied properties. *Vet. Parasit.*, 2005; 134 (1-2): 9-13.

Brasil. Ministério da Saúde. *Infecções Oportunistas por Parasitas em AIDS: Técnicas de diagnósticos*. Brasília, DF, 1996. p. 27.

Causapé A C, Quílez C, Sánchez-Acedo EC, López-Bernad, F. Prevalence and analysis of potential risk factors for *Cryptosporidium parvum* infection in lambs in Zaragoza (northeastern Spain). *Vet. Parasit.*, 2002; 104 (104): 287-298.

Costa Neto PLO. *Estatística*. 2.ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977. p 264.

Delafosse A, Castro-Hermida, J A, Baudry, C, Ares-Mazás E, Chartier C. Herd-level risk

factors for *Cryptosporidium* infection in dairy-goat kids in western France. *Prev. Vet. Med.*, 2009; 77: 109–121.

De Waele V, Speybroeck N, Berkvens, D, Mulcahy G, Murphy TM. Control of cryptosporidiosis in neonatal calves: Use of halofuginone lactate in two different calf rearing systems. *Prev. Vet. Med.* 2010; 96: 143–151.

Domingo CYJ, Dionision RDCA, Lanzasida GC, Corales RMI. Human and caprine cryptosporidiosis among smallhold farms in aurora province, Philippines. *J. Vet. Anim. Sci.* 2012; 38 (1): 53-62.

Giangaspero A, Cirillo R., Lacasella, V, Lonigro A, Marangi M, Cavallo P, Berrilli F, Di Cave D, Brandonisio O. *Giardia* and *Cryptosporidium* in inflowing water and harvested shellfish in a Lagoon in Southern Italy. *Parasit. Intern*, 2009; 58: 12–17.

Graczyk TK, Lucy, FE, Tamang L, Mirafior A. Human enteropathogen load in activated sewage sludge and corresponding sewage sludge-end products. *Appl. Env. Microbiol.*, 2007; 73: 2013–2015.

Lima EC, Stamford TLM. *Cryptosporidium* spp. no ambiente aquático: aspectos relevantes da disseminação e diagnóstico. *Cien. Saud. Col.*, 2003; 8(3):791-800.

Majewska AC, Werner A, Sublime P, Luty T. Prevalence of *Cryptosporidium* in sheep and goats bred on five farms in west-central region of Poland. *Vet. Parasitol.*, 2000; 89 (4): 269–275.

Martins VMBC, Brito LAL, Heller L.. Oocistos de *Cryptosporidium parvum* em fezes de bezerro infectado experimentalmente. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 2009; 61 (6): 33-36.

Nazemalhosseini-Mojarad E, Haghighi A, Taghipour N, Keshavarz A, Mohebi SR, Zali MR, Xiao L. Subtype analysis of *Cryptosporidium parvum* and *Cryptosporidium hominis* isolates from humans and cattle in Iran. *Vet. Parasitol*, 2011; 179: 250–252.

Noordeen F, Faizal AC, Rajapakse RP, Horadagoda NU, Arulkanthan A. Excretion of

*Cryptosporidium* oocysts by goats in relation to age and season in the dry zone of Sri Lanka. *Vet. Parasitol*, 2001; 99: 79–85.

Pavlović I, Ivanović SM, Žujović Z. Goat cryptosporidiosis and its importance at goat production pathology. *Biotec. Anim. Husb.* 2010; 26 (3-4):187-192.

Reis JC. *Estatística aplicada à pesquisa em ciência veterinária*. Copyright, 2003. p. 651.

Sebrae. IBGE. *Pesquisa Pecuária Municipal*. Perfil Setorial da Caprinovinocultura no Mundo, Brasil, Nordeste e Sergipe, 2005.

Sevin F, Simsk A, Uslu U. Massive *Cryptosporidium parvum* infection associated with an outbreak of diarrhoea in neonatal goat kids. *Journ. Vet. An. Sci.*, 2005; 29 (6): 1317-1320.

Silva F, Ribeiro L, Araújo AM. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no semi-árido do nordeste do Brasil. *Rev. bras. zootec.*, 2000; 29(4):1028-1035.

Tembue AAM, Alves LC, Borges JCG, Faustino MAG, Machado ELC. Ocorrência de *Cryptosporidium spp.* em ovinos no município de Ibimirim, estado de Pernambuco. *Ciênc. vet. Tróp.*, 2006; 9 (1): 41 – 43.

Vieira LS, Silva MBO, Tolentino ACV, Lima JD, Silva AC. Outbreak of cryptosporidiosis in dairy goats in Brazil. *Vet. Record.*, 1997; 140: 427-428.

Xiao L.I, Fayer R. Molecular characterization of species and genotypes of *Cryptosporidium* and *Giardia* and assessment of zoonotic transmission. *Inter. Journ. Parasitol.*, 2008; 38 (9): 1239-1255.

## **6. CONCLUSÃO FINAL**

A infecção por *Cryptosporidium* spp. está presente em ovinos e caprinos da região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco. As deficiências dos aspectos higiênico-sanitários encontradas nas propriedades estudadas podem favorecer a manutenção dos oocistos no ambiente e disseminação da infecção entre os animais.

**7 ANEXOS**



**ANEXO 1**  
**QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Nº ordem.....

Data...../...../.....

**1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR ( \_\_\_\_\_ )**

**1.1 GRAU DE INSTRUÇÃO:**

- alfabetizado  analfabeto  
 Ensino Fundamental - completo  incompleto  
 Ensino médio -completo  incompleto  
 Ensino superior - completo  incompleto

Profissão .....

**1.2 CONDIÇÃO DO PRODUTOR:**

- proprietário  arrendatário  parceiro  ocupante  
Ouiu falar sobre criptosporidiose  sim  não  
Ouiu falar sobre verminose  sim  não  
Ouiu falar sobre diarréia neonatal  sim  não

## 2. IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE

- Nome: \_\_\_\_\_
- Endereço:.....
- Área (há):..... N° animais:.....
- Terreno ( ) Plano ( ) Acidentado ( ) Alagado
- Fonte de água ( ) poço ( ) açude ( ) rio ( ) barreiro
- Realiza tratamento de água ( ) sim ( ) não Produto:.....
- Isolamento da granja ( ) não tem ( ) 1Km ( ) 2Km ( ) > 2Km
- Barreira natural ( ) sim ( ) não
- Cerca periférica ( ) sim ( ) não
- Irrigação ( ) sim ( ) não
- Equipamentos ( ) forrageiras ( ) motor bomba ( ) trator
- Tipo de exploração ( ) recria ( ) carne ( ) mista
- Sistema de criação ( ) intensiva ( ) extensiva
- Raças exploradas: \_\_\_\_\_
- Realizou aquisição de animais ( ) sim ( ) não Quarentena ( ) sim ( ) não
- Procedência da aquisição: \_\_\_\_\_
- N° cães:\_\_\_\_\_ N° gatos:\_\_\_\_\_
- Outras espécies animais ( ) Equinos ( ) Bovinos ( ) Caprinos ( ) Ovinos ( )  
aves
- Presença de ratos ( ) sim ( ) não
- Outros roedores ( ) sim ( ) não
- Áreas alagadiças ( ) sim ( ) não
- Controle de roedores ( ) sim ( ) não. Qual?.....
- Quanto tempo ( ) três meses ( ) seis meses ( ) 1 ano
- Controle de insetos ( ) sim ( ) não. Qual?.....
- Livro de visitas ( ) sim ( ) não
- Utilização de banho para funcionários e visitantes ( ) sim ( ) não
- Controle de veículos ( ) sim ( ) não
- Possui rodolúvios e/ou pedilúvios ( ) sim ( ) não

### 3. MANEJO HIGIÊNICO-SANITÁRIO

#### 3.1 INSTALAÇÕES

- **Qualidade de higiene das baias** ( ) Boa ( ) Moderada ( ) Ruim
- **Fonte de água** ( ) Poço ( ) Açude ( ) Rio ( ) Barreiro ( ) Pública
- **Realiza tratamento de água** ( ) Sim ( ) Não  
**Produto:**\_\_\_\_\_
- **Tipo de bebedouro** ( ) chupeta ( ) concha ( ) cocho ( ) outro
- **Ventilação** ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim
- **Piso** ( ) Áspero ( ) Liso ( ) Ripado ( ) Semi-ripado ( ) Terra
- **Limpeza das instalações** ( ) Jato de água ( ) Remoção de dejetos
- **Frequência da limpeza das instalações** ( ) Diariamente ( ) 2 x ao dia ( )  
**Outro**
- **Tratamento dos dejetos** ( ) Sim ( ) Não
- **Destino dos dejetos** ( ) Fossa séptica ( ) Esterqueira ( ) Céu-aberto

#### 3.2 ANIMAIS

- **Alimentação** ( ) Ração balanceada ( ) Ração não balanceada ( ) Restos alimentares
- **Possui assistência veterinária** ( ) sim ( ) não
- **Realiza vacinação** ( ) aftosa ( ) raiva ( ) outras
- **Realiza vermifugação** ( ) sim ( ) não **Produto** \_\_\_\_\_
- **Realiza rotação de vermífugos** ( ) sim ( ) não
- **Utiliza coccidiostático** ( ) sim ( ) não **Produto** \_\_\_\_\_
- **Utiliza exames coproparasitológico** ( ) sim ( ) não
- **Frequência dos exames** ( ) três meses ( ) seis meses ( ) 1 ano
- **Presença de ectoparasitos** ( ) sim ( ) não
- **Realiza tratamento dos ectoparasitos** ( ) sim ( ) não **Produto**  
 \_\_\_\_\_
- **11. Doenças mais frequentes dos animais** : \_\_\_\_\_
- **12. Estado nutricional/animais**: \_\_\_\_\_
- **13. Quarentenário**
- **Frequência de exames** ( ) antes ( ) depois ( ) antes e depois

**ANEXO 2**  
**FICHA CLÍNICA DO ANIMAL**

1 - IDENTIFICAÇÃO					
PROPRIETÁRIO DO ANIMAL :					
PROPRIEDADE :					
MUNICÍPIO :				UF:	
ENDEREÇO:					
BAIRRO :			FONE:		
2 - VISITA A PROPRIEDADE					
DATA ___/___/___					
3 - DADOS DO ANIMAL					
ESPÉCIE :		SEXO	IDADE	COR :	
RAÇA :		M   F		PORTE :	
IMPORTADO	DATA DA IMPORTAÇÃO	PAÍS DE ORIGEM :		NOME / Nº:	
SIM ( )	___/___/___				
NÃO( -)					
4 - OBSERVAÇÕES CLÍNICAS					
SINTOMATOLOGIA DE DOENÇA GASTROENTÉRICA	<b>SIM</b>	DATA DO INÍCIO DOS SINTOMAS : ___/___/___		VACINADO	SIM   NÃO
	<b>NÃO</b>	DATA DA MORTE DO ANIMAL : ___/___/___		TIPO / DATA :	
SINTOMATOLOGIA DE OUTRAS DOENÇAS HEMORRÁGICA	<b>SIM</b>	DATA DO INÍCIO DOS SINTOMAS : ___/___/___			
	<b>NÃO</b>	DATA DA MORTE DO ANIMAL : ___/___/___			
OUTRAS ( ESPECIFICAR ) :					
5 - DESCRIÇÃO DOS SINAIS / SINTOMAS					
<input type="checkbox"/> Perda de peso					
<input type="checkbox"/> Febre					
<input type="checkbox"/> Diarreia					
<input type="checkbox"/> Anorexia					
<input type="checkbox"/> Desidratação					
OUTRAS INFORMAÇÕES / SINAIS / SINTOMAS:					
6 - INFORMAÇÕES SOBRE O REBANHO					
Espécie(s) animal afetada(s)		Animais(s) jovens afetado(s)		Idade	
Total de animais na propriedade		Total de animais do lote problema			
NÚMERO DE ANIMAIS	Doentes :		Mortos :	Recuperados :	

O problema ocorre :	Em diferentes pastos	S	N	Nos vizinhos	S	N	Na região	S	N
Se houve tratamento :									
Medicamento / Resposta									
1.Vacinações,							1.Data...../...../.....		
2.Vermifugação							2.Data...../...../.....		
3.Controle de ectoparasitos							3.Data...../...../.....		
Tipo de pastagem:					Tipo de água fornecida:				
Suplementação mineral	S	N	Marca:			Fornecimento:			
Fornecimento de ração em alguma fase da vida				S	N	Quando / Tipo:			
<b>07 – OUTRAS DOENÇAS</b>		S	N	Especifique:					
<b>08 – OUTRAS ESPÉCIES DOENTES</b>			S	N	Especifique:				

