



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DESENVOLVIMENTO PONDERAL E A OCORRÊNCIA DE  
*Cryptosporidium* spp. EM BOVINOS MESTIÇOS DA RAÇA  
NELORE NO MUNICÍPIO DE ALVORADA DO GURGUEIA,  
PI**

**BUENO DA SILVA ABREU**

**BOM JESUS – PI**

**2016**

**BUENO DA SILVA ABREU**

**DESENVOLVIMENTO PONDERAL E A OCORRÊNCIA DE  
*Cryptosporidium* spp. EM BOVINOS MESTIÇOS DA RAÇA  
NELORE NO MUNICÍPIO DE ALVORADA DO GURGUEIA,  
PI**

**Orientador (a):** Profa. Dra. Luanna Chácara Pires

**Co-orientador (a):** Profa. Dra. Karina Rodrigues dos Santos

Dissertação apresentada ao *Campus* Prof<sup>a</sup>. Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na área de Produção Animal (linha de pesquisa: Melhoramento e Reprodução Animal), para obtenção do título de Mestre.

BOM JESUS – PI

2016

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial de Bom Jesus  
Serviço de Processamento Técnico

A162d Abreu, Bueno da Silva.  
Desenvolvimento ponderal e a ocorrência de  
Cryptosporidium spp. em bovinos mestiços da raça Nelore no  
município de Alvorada do Gurguéia, Pi. / Bueno da Silva  
Abreu. – 2016.  
47 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí,  
Campus Prof.<sup>a</sup> Cinobelina Elvas, Programa de Pós-Graduação  
em Zootecnia, área de Produção Animal (Melhoramento e  
Reprodução Animal), Bom Jesus-Pi, 2016.

Orientação: “Prof.<sup>a</sup> Dra. Luanna Chácara Pires”.

1. Criptosporidiose. 2. Enteropatógenos. 3. Ruminantes.  
4. Zoonose. Título I.

CDD 636.208

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

Título: Desenvolvimento Ponderal e a Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em Bovinos Mestiços da Raça Nelore no Município de Alvorada do Gurgueia, PI

Autor: Bueno da Silva Abreu

Orientadora: Profa. Dra. Luanna Chácara Pires

Co-orientadora: Profa. Dra. Karina Rodrigues dos Santos

Aprovado em: 03 de março de 2016

Banca examinadora:



---

Profa. Dra. Luanna Chácara Pires  
Campus Paulo Freire – UFSB



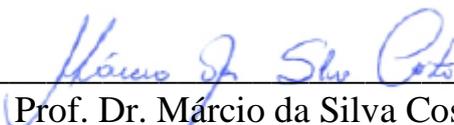
---

Profa. Dra. Karina Rodrigues dos Santos  
CMRV/UFPI



---

Prof. Dr. Severino Cavalcante de Sousa Júnior  
CMRV/UFPI



---

Prof. Dr. Márcio da Silva Costa  
CPCE/UFPI

Bom Jesus – PI  
2016

*Com muito Amor e carinho, à Deus, aos meus pais, Oscar Coutinho e Maria Abreu, pelo amor, apoio e incentivo em prol do meu desenvolvimento intelectual.*

*Aos meus irmãos Bruno e Brauly, pelo companheirismo, amizade e carinho.*

*A minha noiva Nara Núbia pelo amor, carinho, companheirismo e força em todos os momentos difíceis.*

*Dedico!*

## AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me concedido o dom da vida, pela força para prosseguir na busca pelos meus ideais, me ungido de todos os males sempre.

A minha mãe Maria da Silva Abreu, que me apoiou, me consolou e sempre acreditou na minha capacidade. Ao meu pai, Oscar Coutinho de Abreu, por ter me ensinado sempre que a vida não é fácil, porém aqueles que lutam conseguem alcançar o mérito desejado, com seus ensinamentos me ensinou a conquistar os meus objetivos, pelo seu apoio financeiro nos momentos de maior necessidade, pelos sonos que perdeu preocupado com a minha distância e por toda a sua força e perseverança nos seus ideais.

Aos meus Irmãos Bruno e Brauly, por todo o carinho, o conforto das suas palavras me fez seguir em frente. E a toda minha família que me auxiliaram de alguma forma sendo essencial para toda a batalha e realização deste sonho, em especial meus Tios Helena e Edvan.

A minha noiva Nara Núbia pelas noites em claro, pela paciência nos momentos de maior angústia, por sempre está ao meu lado mesmo quando não me havia muitas chances, por ter apostado e confiado que eu conseguiria essa vitória.

À Universidade Federal do Piauí, *Campus* Professora Cinobelina Elvas e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

À CAPES/FAPEPI, pelo apoio financeiro por meio da concessão da bolsa de estudos.

À Professora Dra. Luanna Chácara Pires pela orientação, pela paciência e compreensão com que me acolheu, mesmo nos momentos mais difíceis no decorrer no curso.

À minha co-orientadora Dra. Karina Rodrigues dos Santos por todo o apoio, dedicação e amizade.

Aos Professores Dra. Márcia Paula Oliveira Farias e Dr. Severino Cavalcante de Sousa Júnior, pelo apoio e contribuições no processamento e análises.

Aos tratadores e incansáveis, Rodrigo e Edvaldo da Fazenda Experimental Alvorada do Gurgueia, por toda a contribuição no desenvolvimento do projeto.

Aos acadêmicos de Medicina Veterinária, Joelson, Gilmara, Luanna, Eliane e Gabriela, por toda ajuda, pelo trabalho que realizaram nas coletas e processamento das análises, vocês foram muito importantes para a realização deste sonho.

Aos amigos da Pós-Graduação, em especial Rogério, Fabiana, Tiago, Wagner e Carlão, pelo apoio e companheirismo.

Ao corpo da UFPI, servidores e professores que me mostraram a forma de como devemos buscar um objetivo, pela motivação de continuar sonhado com os meus futuros projetos de vida, buscado sempre agregar conhecimentos.

Enfim, a todos os amigos que direto ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho...

**MUITO OBRIGADO!**

*“Os sonhos não determinam o lugar onde vocês vão chegar, mas produzem a força necessária para tirá-los do lugar em que vocês estão. Sonhem com as estrelas para que vocês possam pisar pelo menos na Lua. Sonhem com a Lua para que vocês possam pisar pelo menos nos altos montes. Sonhem com os altos montes para que vocês possam ter dignidade quando atravessarem os vales das perdas e das frustrações. Bons alunos aprendem a matemática numérica, alunos fascinantes vão além, aprendem a matemática da emoção, que não tem conta exata e que rompe a regra da lógica. Nessa matemática você só aprende a multiplicar quando aprende a dividir, só consegue ganhar quando aprende a perder, só consegue receber, quando aprende a se doar”.*

*Augusto Cury*

## **BIOGRAFIA**

Bueno da Silva Abreu, filho de Oscar Coutinho de Abreu e Maria da Silva Abreu, nascido na cidade de Caxias, Estado do Maranhão, em 10 de maio de 1990.

Em março de 2008, ingressou no Curso de Graduação em Bacharelado em Medicina Veterinária, pela Universidade Federal do Piauí – UFPI, *Campus* Professora Cinobelina Elvas – CPCE, pelo qual apresentou trabalho de conclusão de Curso com o título: “Relatório Final de Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório II em Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos realizado no Laboratório de Sanidade Animal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí”. Obteve o título de Médico Veterinário, tendo colado grau em 28 de novembro de 2013.

Em março de 2014, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na área de concentração em Produção Animal, linha de pesquisa: Melhoramento e Reprodução Animal, pela Universidade Federal do Piauí, defendendo a dissertação em 03 de março de 2016.

Em dezembro de 2016, foi aprovado no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, nível de doutorado pela Universidade Federal Rural do Pernambuco – UFRPE, para ingresso em março de 2016.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	x
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xi
<b>RESUMO GERAL</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	xiv
<b>CAPITULO I. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
1. PANORAMA DA BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL.....	17
2. <i>Cryptosporidium</i> spp. ....	18
2.1 Histórico.....	18
2.2 Taxonomia .....	19
2.3 Ciclo Biológico .....	20
3. CRIPTOSPORIDIOSE EM BOVINOS .....	21
3.1 Diagnóstico .....	22
3.2 Tratamento .....	24
3.3 Controle e Prevenção .....	25
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27
<b>CAPÍTULO II. OCORRÊNCIA DE <i>Cryptosporidium</i> spp. E ASSOCIAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO PONDERAL EM BOVINOS MISTIÇOS DA RAÇA NELORE</b> .....	33
<b>RESUMO</b> .....	34
<b>ABSTRACT</b> .....	34
1. INTRODUÇÃO.....	35
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	36
2.1 Localização e aspectos éticos em experimentação animal .....	36
2.2 Coleta de Dados e Seleção do Grupo Experimental .....	36
2.3 Análise parasitológica das fezes .....	37
2.4 Análise Estatística.....	37
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
4. CONCLUSÃO.....	41
5. AGRADECIMENTOS .....	41
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO II

- Tabela 1** – Número de animais parasitados por oocistos de *Cryptosporidium* spp., consistência das fezes e o *status* nutricional de bovinos da raça Nelore. 46
- Tabela 2** – Número de animais parasitados por oocistos de *Cryptosporidium* spp. em relação as classes de idade, sexo e estação de coleta de bovinos da raça Nelore. 46
- Tabela 3** – Coeficientes de Correlação de Spearman entre variáveis avaliadas do nascimento aos 210 dias de idade em bovinos mestiços da raça Nelore. 47

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

**Figura 1** – Ciclo evolutivo do gênero *Cryptosporidium* 20

### CAPÍTULO II

**Figura 1** – Temperatura e precipitação pluviométrica média mensal no período de junho de 2014 a maio de 2015 em Alvorada do Gurguéia, Piauí. 45

**Figura 2** – Aspecto microscópico de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em esfregaços fecais de bezerros mestiços da raça Nelore (setas) diagnosticados por microscopia (aumento de 100x) pela técnica de Ziehl-Neelsen modificada. 45

## RESUMO GERAL

ABREU, B.S. Desenvolvimento ponderal e a ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em bovinos mestiços da raça Nelore no município de Alvorada do Gurguéia, PI. 2016. 47f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2016.

**RESUMO:** A bovinocultura de corte vem ocupando lugar de destaque no cenário mundial, em consequência da crescente demanda por produtos cárneos. O Brasil possui hoje o maior rebanho comercial do mundo, porém os sistemas produtivos ainda possuem baixos índices zootécnicos, decorrente principalmente a problemas sanitários, destacando-se as parasitoses. Em virtude da importância da criptosporidiose na produtividade animal, objetivou-se determinar a ocorrência de oocistos do gênero *Cryptosporidium* spp., associando a presença da infecção ao desenvolvimento ponderal em bovinos mestiços da raça Nelore. O estudo foi conduzido na Fazenda Alvorada, município de Alvorada do Gurguéia, Piauí. Foram coletadas quinzenalmente amostras de fezes, pesos e *status* nutricional de 30 bovinos, do nascimento aos 210 dias de idade, no período de junho de 2014 a maio de 2015. Para verificar a presença de oocistos de *Cryptosporidium* spp., foi realizada as técnicas de Ritchie e Ziehl-Neelsen modificada. As variáveis foram analisadas utilizando-se os procedimentos GLM e CORR do SAS<sup>®</sup>. Para analisar a associação da infecção parasitária com as demais variáveis, utilizou-se o teste de qui-quadrado, exato de Fisher, Tukey e análise de correlação de Spearman. Das 420 avaliações nos bovinos, 16,43% foram positivos para *Cryptosporidium* spp., no qual observou-se uma média de ganho de peso de 4,76 Kg, inferior aos animais não parasitados ( $p < 0,05$ ). O enteropatógeno foi mais detectado em fezes diarreicas (81,78%), tanto pastosas como diarreicas ( $p < 0,001$ ). Foi comparado com a presença ou ausência do parasito, sendo observado que 41% de animais parasitados estava com o *status* nutricional magro. Os animais parasitados apresentam menor ganho de peso e maiores quadros de diarreia, acometendo diretamente o baixo desempenho produtivos.

**Palavras-Chaves:** criptosporidiose, enteropatógeno, ruminantes, zoonose

## ABSTRACT

ABREU, B.S. Ponderal development and the occurrence of *Cryptosporidium* spp. in nelore race mixed cattle in municipality of Alvorada do Gurguéia, PI. 2016. 47f. MSc. Dissertation – Federal University of Piauí, Bom Jesus, 2016.

**ABSTRACT:** The bovinocultura of cut has occupied place of prominence in the world scene, as consequence of the increasing demand for meat products. Brazil has today the largest commercial herd in the world, but the production systems still have low zootechnical indexes, mainly due to sanitary problems, especially parasitic diseases. Due to the importance of cryptosporidiosis in animal productivity, the objective was to determine the occurrence of oocysts of the genus *Cryptosporidium* spp., associating the presence of the infection to the ponderal development in Nelore race mixed cattle. The study was conducted at Fazenda Alvorada, municipality of Alvorada do Gurguéia, Piauí. Fecal samples, weights and nutritional status of 30 cattle were collected biweekly from birth to 210 days of age, from June 2014 to May 2015. To verify the presence of *Cryptosporidium* spp. performed the modified Ritchie and Ziehl-Neelsen techniques. The variables were analyzed using the procedures GLM and CORR of the SAS®. To analyze the association of parasitic infection with the other variables, chi-square, Fisher exact, Tukey and Spearman correlation analysis were used. Of the 420 evaluations in cattle, 16.43% were positive for *Cryptosporidium* spp., in which a mean weight gain of 4.76 kg was observed, lower than the non-parasitized animals ( $p < 0.05$ ). The enteropathogen was more frequently detected in diarrheal feces (81.78%), both pasty and diarrheal ( $p < 0.001$ ). It was compared with the presence or absence of the parasite, with 41% of animals being parasitized the nutritional status lean. The parasitized animals presented lower weight gain and greater diarrhea, directly affecting the low productive performance.

**Keywords:** cryptosporidiosis, enteropathogens, ruminant, zoonosis

## INTRODUÇÃO GERAL

A bovinocultura de corte é uma atividade econômica que possui papel de destaque no agronegócio brasileiro, pelo alto faturamento anual, sendo líder em números de exportações e possuindo a posição de maior rebanho comercial do mundo. O rebanho brasileiro está concentrado, principalmente na região Centro-Oeste, com 33,59% da participação nacional, a região Nordeste ocupa a quarta posição com uma parcela de 13,67% deste rebanho. Dentre os estados produtores na região Nordeste, o Piauí ocupa o quinto lugar no *ranking* (IBGE, 2014).

Entretanto, apesar dos altos índices de produção de carne, os sistemas de criação predominantes utilizados na pecuária de corte brasileira ainda apresentam baixos índices zootécnicos, associados principalmente a precária nutrição, problemas sanitários, manejo inadequado e baixo potencial genético dos animais.

A utilização de técnicas para avaliação do desenvolvimento ponderal dos animais possibilita avaliar os baixos índices produtivos, que exerce papel importante na tomada de decisão para a adoção de procedimentos indicados e ou determinada tecnologia, acarretando em melhorias para os sistemas de criação, uma vez que o auxílio do melhoramento genético possibilita a identificação de indivíduos que se desenvolvem com maior eficiência, proporcionando na maioria das vezes, o sucesso da atividade (MAHER et al., 2004).

Dentro destas estratégias, as práticas sanitárias são apontadas como um fator de extrema importância, principalmente no que se diz respeito ao combate as parasitoses, que influenciam diretamente na produção dos animais. Dentre as parasitoses que causam prejuízos por perdas no peso corporal, crescimento e mortalidade, destaca-se o gênero *Cryptosporidium*, protozoário que pode acometer diversas espécies de animais e o homem.

Dentre os animais domésticos, a criptosporidiose ocorre em maior frequência nos bovinos, especialmente em animais na fase de crescimento, cuja morbidade varia de 10 a 85%, ocasionando episódios de diarreia e anorexia resultando em baixos índices de crescimento, sendo alta quando ocorre associação com outros agentes infecciosos, ou em animais com estado nutricional deficiente e imunossupressão (THOMAS et al., 2007).

Objetivou-se determinar a ocorrência de oocistos do gênero *Cryptosporidium* spp., associando a presença da infecção ao desenvolvimento ponderal em bovinos mestiços da raça Nelore.

Esta dissertação foi desenvolvida sob protocolo N° 034/11 do comitê de ética em experimentação animal da UFPI e estruturada conforme as normas para elaboração de

dissertações do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFPI da seguinte forma: INTRODUÇÃO; CAPÍTULO 01 – Revisão de Literatura, elaborada de acordo com as normas da ABNT; CAPÍTULO 02 – Artigo científico, elaborado de acordo com as normas da Semina: Ciências Agrárias, intitulado como: “Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. e associação com o desenvolvimento ponderal em bovinos mestiços da raça nelore”.

## **CAPITULO I. REVISÃO DE LITERATURA**

## 1. PANORAMA DA BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL

A bovinocultura atualmente é a principal atividade produtiva no agronegócio nacional, proporcionando o maior faturamento entre as cadeias produtivas agropecuárias, com aproximadamente 212,34 milhões de cabeças, sendo desenvolvida em todo o território brasileiro, disseminadas em torno de 2,67 milhões de propriedades, gerando cerca de mais de 195,2 bilhões de reais/ano, a pecuária de corte se destaca como a principal cadeia desse setor, com faturamento estimado em R\$ 96,5 bilhões/ano e geração de cerca de 7 milhões de empregos (ABIEC, 2015).

Com o efetivo bovino brasileiro, mantém-se como o segundo maior rebanho mundial em número de cabeças, atrás apenas da Índia, e segundo maior produtor em número de abates e em produção de carne, sendo responsável por 17% da produção total da carne bovina do planeta, ficando atrás dos Estados Unidos (USDA, 2014), e, há oito anos, lidera o *ranking* em exportações de carne bovina (MAPA, 2013).

O rebanho bovino brasileiro está concentrado, principalmente, na região Centro-Oeste, com 33,59% da participação nacional, seguidas do Norte, Sudeste, Nordeste e Sul. A região Nordeste possui um efetivo de aproximadamente 29,02 milhões de cabeças que correspondem a 13,67% do rebanho nacional. O estado do Piauí ocupa o quinto lugar no *ranking* nordestino, com um efetivo na ordem de 1,7 milhões, ficando aquém dos estados da Bahia, Maranhão, Ceará, Pernambuco (IBGE, 2014).

Cerca de 80% do rebanho nacional é constituído por animais de raças zebuínas (*Bos indicus*), dentre as principais raças, pode-se destacar a Nelore, com 90% de toda a população zebuína no país, demonstrando rusticidade, adaptabilidade às condições edafoclimáticas e ao sistema de criação predominante no Brasil, que é, a pasto, aliado aos crescentes índices de produtividade, são os elementos principais na multiplicação da raça nas várias regiões do país (ABCZ, 2015).

Apesar da grande magnitude do rebanho bovino, o Brasil ainda apresenta indicadores de produtividade considerados muito baixos, quando comparados a outros países produtores e comercializadores de carne bovina (SILVA, 2011). Contudo um dos principais problemas observados para a produção de bovinos nos trópicos, pode se considerar que os zebuínos têm sido classificados como animais tardios, além de apresentarem crescimento lento nas etapas iniciais da vida, que muitas vezes está correlacionado a alta incidência de parasitas, principalmente helmintos e protozoários, causando prejuízos diretamente na produção (GUIMARÃES et al., 2011; PASSAFARO et al., 2015).

Atualmente com a crescente demanda por carne bovina e as demandas do mercado mundial, o país busca um aumento na capacidade produtiva e avanços na qualidade da carcaça, porém a carência de subsídios pertinentes ao crescimento de bovinos zebuínos, reunindo os efeitos genéticos e ambientais que interferem no ganho de peso em diferentes fases da vida do animal, ainda são escassos. O entendimento destes elementos pode conceder informações relevantes para as decisões a serem tomadas de forma a contribuir com o manejo dos bovinos, proporcionando uma exploração mais racional na pecuária de corte (AZEVEDO et al., 2005).

Dentre as ferramentas para o progresso da eficiência na exploração destes animais, se dá por meio da melhoria no manejo animal aliados ao uso da aplicação de diferentes técnicas do melhoramento genético, como por exemplo, ao utilizar reprodutores geneticamente superiores para as características de importância econômica com a finalidade de suprir as exigências atuais do mercado consumidor (MARQUES et al., 2012).

Utilizando-se da aplicação do melhoramento genético animal é possível modificar características pretendidas nos animais a serem produzidos na próxima geração (BARBOSA, 1997). Dessa forma, o avanço produtivo pode ser alcançado por mudanças nos manejos nutricional, sanitário e reprodutivo, e pelo melhoramento genético, que pode ser realizado por meio de sistemas de acasalamento e seleção. Entretanto para maximizar a produtividade dos sistemas, os dois processos devem caminhar juntos (ALENCAR, 2002).

## 2. *Cryptosporidium* spp.

### 2.1 Histórico

O primeiro relato de *Cryptosporidium* aconteceu em 1907 por Ernest Edward Tyzzer, após análise em glândulas estomacais de camundongos, assim denominando de *Cryptosporidium muris*. Em 1912, Tyzzer identificou o *Cryptosporidium parvum*, presente no intestino delgado de coelhos e camundongos, apresentando dimensões menores que as encontradas nas glândulas gástricas (FAYER; XIAO, 2007).

Este coccídeo passou a motivar o interesse na ciência veterinária, após ter sido demonstrada a associação do parasita a quadros de diarreia em bezerros (PANCIERA et al., 1971). Desde então, tem sido motivo de atenção de muitos pesquisadores a atuação desse protozoário como agente causador de doenças diarreicas em animais de produção (VENTURINI et al., 2006).

Nos seres humanos, os primeiros relatos de infecção por *Cryptosporidium* sp., foram nos Estados Unidos da América em 1976, em pacientes que apresentavam imunodeficiência (NIME et al., 1976; MEISEL et al., 1976), estes, eram moradores da zona rural e mantinha algum contato com bovinos. Na década de 80, em consequência da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), ocorreu um aumento significativo dos casos de infecção pelo protozoário em pacientes imunocomprometidos, ocasionando graves quadros de diarreia crônica de difícil tratamento (ARAÚJO et al., 2008).

Nos últimos 20 anos, houve um grande desenvolvimento das pesquisas envolvendo o protozoário, por ser um importante patógeno causador de diarreia em seres humanos imunocomprometidos e também em animais domésticos e selvagens. Estas pesquisas em grande parte, relacionadas a métodos moleculares, possibilitando a descrição de diversas espécies, genótipos e subtipos do parasito (XIAO et al., 2004; PLUTZER; KARANIS, 2009).

Além disso, a criptosporidiose tem se caracterizada como uma grave patologia com disseminação hídrica, associado ao fato da carência de métodos eficazes e dificuldade de prevenção da propagação ambiental (DILLINGHAM et al., 2002), devido a isso tem sido amplamente buscado pesquisar o potencial zoonótico das espécies deste gênero (XIAO; FAYER, 2008).

## 2.2 Taxonomia

Os protozoários do gênero *Cryptosporidium* são parasitas oportunistas, de localização intracelular pertencente ao filo Apicomplexa (complexo apical), Classe Sporozoa (estágios de reprodução sexuada e assexuada com formação de oocistos), Subclasse Coccidia (merogonia, gametogonia e esporogonia), Ordem Eucoccidiorida (esquizogonia), Subordem Eimeriina (macrogametas e microgametas) e Família Cryptosporidiidae (oocisto com quatro esporozoitos), capazes de parasitar as microvilosidades das células epiteliais dos tratos gastrintestinal, respiratório e urinário, podendo infectar mamíferos, répteis, peixes, aves e anfíbios (CAVALIER-SMITH; CHAO, 2004; XIAO; FAYER, 2008; PLUTZER; KARANIS, 2009).

Foram relatados recentemente, 27 espécies de *Cryptosporidium*, sendo nove capazes de infectar seres humanos (SHARMA et al., 2013; RYAN et al., 2015), e mais de 40 genótipos. Com uma alta probabilidade de que grandes partes acabaram por ser caracterizados como uma nova espécie, resultados do crescente número de estudos de

caracterização biológica e molecular (RYAN; HIJAWI, 2015). Subtipos e sub-genótipos de *Cryptosporidium* já foram identificados, dentre estes os subtipos *C. parvum* IIa e IIc, sendo considerados zoonoses (HELMY et al., 2013; PLUTZER; KARANIS, 2009).

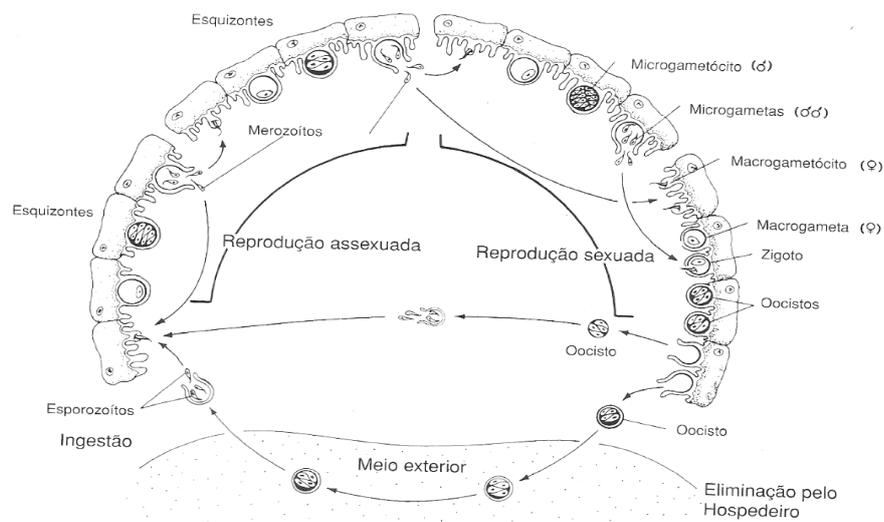
Este gênero se diferencia de outros coccídeos por possuir algumas características particulares, quanto ao local de predileção na célula do hospedeiro, resistência a muitas drogas parasitárias e sua ação em autoinfecção (PLUTZER; KARANIS, 2009).

Os oocistos de *Cryptosporidium* spp., apresentam morfologia esférica a ovoide, com diâmetro polar e equatorial de 4,9 x 5,2 µm e 5,0 x 4,5 µm para *C. hominis* e *C. parvum*, respectivamente (MARTINEZ et al., 2011).

A deficiência em subsídios sobre as particularidades biológicas e por demonstrarem diferenças em sua estrutura genética, vários destes genótipos não poderiam ser considerados com novas espécies, embora suas características morfológicas apresentem-se parecidas às de espécies já identificadas (XIAO et al., 2002).

### 2.3 Ciclo Biológico

O protozoário do gênero *Cryptosporidium* tem seu ciclo do tipo monoxênico, característico dos coccídeos, com seis estágios de desenvolvimento no organismo hospedeiro, no qual é composto por excistação, merogonia, gametogonia, fertilização, formação da parede do oocisto e esporogonia, iniciando-se com a ingestão de oocistos viáveis presentes na água ou alimentos contaminados, bem como nas fezes de animais e pessoas infectadas (Figura 1). Cada oocisto contém quatro esporozoítos, os quais são liberados no intestino delgado (CHALMERS; DAVIES, 2010; THOMPSON et al., 2008).



Fonte: FOREYT, 2005

**Figura 1** – Ciclo evolutivo do parasito do gênero *Cryptosporidium*.

No decorrer dos estágios, duas formas de oocistos são formadas, um com parede mais espessa, eliminados na forma exógena infectante por meio das fezes, sendo responsável pela transmissão para outros animais; e outros de parede fina, os quais se rompem e liberam esporozoítos que invadem as células epiteliais não infectadas (XIAO et al., 2004).

As formas infectantes são extremamente resistentes em condições ambientais e a ação de produtos químicos comumente utilizados. Esta resistência ocorre devido a parede espessa dos oocistos, que funciona como uma barreira protetora constituída por uma dupla camada de lipoproteica e carboidratos (PLUTZER; KARANIS, 2009; THOMPSON et al., 2008).

Os oocistos presentes nas fezes dos hospedeiros infectados podem contaminar águas de reservatórios ou superficiais (MACHADO et al., 2006), sendo a água maiores fonte de infecção pelo coccídeo, sendo capaz de contaminar uma grande quantidade de hospedeiros, pela dispersão dos oocistos (DIAS et al., 2008).

### 3. CRIPTOSPORIDIOSE EM BOVINOS

O primeiro caso de infecção de bovinos por *Cryptosporidium* spp. foi relatado há 45 anos, em um bezerro, apresentando diarreia crônica e atrofia das microvilosidades intestinais (PANCIERA et al., 1971). Desde então, a atuação desse coccídeo como causador de diarreica em animais de produção, tem sido objetivo de muitas pesquisas (FAYER; SANTÍN, 2009). Oliveira Filho et al. (2007), diagnosticaram esse agente, como o segundo enteropatógeno mais frequentemente encontrado nos bezerros de corte causando diarreia.

A parasitose vem sendo descrita infectando bovinos em várias partes do mundo, sendo que o coccídeo tem sido diagnosticado tanto em animais destinados a produção leiteira, quanto naqueles destinados a produção de carne (MENDONÇA et al., 2007; FAYER, 2010; KHAN et al., 2010; MEIRELES et al., 2011; VARGAS JÚNIOR et al., 2014). A doença pode causar sérios prejuízos econômicos às criações como retardo no crescimento, mortalidade e gastos com medicamentos (RIEUX et al., 2013; VARGAS JÚNIOR et al., 2014).

Os sinais clínicos são mais evidentes em animais mais jovens e são considerados mais suscetíveis à infecção, devido principalmente a imaturidade do sistema imune (CHAKO et al., 2010). Em bovinos com até três meses de idade a parasitose pode ocasionar diarreia intensa, causando morbidez e em alguns casos pode levar o animal a óbito (SANTÍN; TROUT, 2007; CHAKO et al., 2010). Vargas Júnior et al. (2014), diagnosticaram

um surto da parasitose em um lote de 400 bezerros de 30-45 dias de idade, destes 35 animais adoeceram e 16 vieram a óbito, os bezerros apresentavam diarreia amarela, emagrecimento progressivo, desidratação, depressão e morte entre 10 e 15 dias após o início dos sinais clínicos, observando na necropsia, necrose e atrofia das vilosidades intestinais.

Bovinos contaminados podem eliminar até 10 bilhões de oocistos por grama de fezes (O'HANDLEY et al., 1999), sendo que necessitam de uma quantidade pequena de oocistos, para um novo hospedeiro seja infectado e se torne um disseminador (BOYER; KUCZYNSKA, 2010). Em pesquisa realizada por Martins-Vieira et al. (2009), durante o pico de eliminação, no quinto dia pós inoculação, um bovino apresentou eliminação de 900.000 oocistos/mL de fezes. Animais adultos e assintomáticos podem ser responsáveis pela infecção de outros hospedeiros pela contaminação ambiental (FARIZAWATI et al., 2005).

Os bovinos são infectados principalmente por *C. parvum*, *Cryptosporidium bovis*, *Cryptosporidium ryanae* e *Cryptosporidium andersoni* (FAYER, 2010). Desses, apenas o *C. parvum* tem uma importância zoonótica e ocorre em ruminantes, humanos e camundongos (SONIA, 2011), consistindo em uma preocupação para saúde pública devido a criptosporidiose humana ser mais comum em propriedades que tenham como atividade principal a criação de bovinos (DEL COCO et al., 2014).

As quatro espécies estudadas de *Cryptosporidium* são comumente diagnosticadas em bovinos com diferentes faixas etárias (MEIRELES et al., 2011). Dentre essas, *C. parvum* é a mais frequente em bezerros jovens na fase pré-desmame (com menos de dois meses de idade) e demonstra baixa especificidade de hospedeiros, com alguns genótipos considerados de alto potencial zoonótico (DIXON et al., 2011).

Bovinos representam como o principal hospedeiro definitivo da criptosporidiose podendo contaminar a água de consumo de outros animais e humanos, sendo assim, são epidemiologicamente importantes sob o aspecto zoonótico (DEL COCO et al., 2014).

### 3.1 Diagnóstico

Quando se trata a respeito do diagnóstico da criptosporidiose, pode ser feito através de métodos microscópicos, imunológicos e moleculares, entretanto são abordados alguns problemas principais dentre eles, o que se refere ao pequeno tamanho dos oocistos deste protozoário, o segundo está relacionado aos sinais clínicos inespecíficos e o fato do agente não estar incluído como um causador de diarreia (SANTÍN; TROUT, 2007).

Para a análise adequada visando a constatação dos oocistos de *Cryptosporidium*, a experiência é essencial, visto que, os estágios de desenvolvimento do oocisto estão dentre os menores coccídeos. Além do mais, os oocistos são bem parecidos às leveduras, o que pode induzir a um diagnóstico falso-positivo (XIAO et al., 2004).

Várias técnicas podem ser empregadas para a concentração e detecção de oocistos a partir de amostras fecais. Dentre as inúmeras técnicas: tem-se os métodos de concentração de oocistos com Sheather, gradientes de césio, formol-éter ou Ritchie, sulfato de zinco ou Larsh, separação imunomagnética, separação por gradientes de Percoll, entre outros (FAYER et al., 2000).

Após técnicas de concentração prévias a observação dos oocistos pode ser realizada, através da coloração pelo método auramina-fenol/fucsina, Ziehl-Neelsen, Giemsa, Verde Malaquita, Koster, Kohn, Kinyoun, coloração ácido-resistente com tricromo, safranina, dimetil sulfóxido com carbol-fucsina, azul de metileno ou auramina O-fenol (FAYER et al., 2000; JEX et al., 2008).

Para visualização de oocistos em tecidos de material de biopsia podem ser utilizadas as técnicas de coloração. Para a coloração de cortes histológicos, a mais aplicada é por hematoxilina-eosina (HE). Outras colorações utilizadas são à base de prata, Giemsa ou ácido periódico de Schiff. Nos cortes histológicos, os estágios evolutivos são visualizados como corpos esféricos, de 2 a 7,5  $\mu\text{m}$ , concentrados na superfície de células epiteliais (CHALMERS; DAVIES, 2010).

Contudo, os métodos microscópios ainda que úteis para o diagnóstico da parasitose, têm a desvantagem que não permitem a identificação da espécie de *Cryptosporidium* sp., visto que os oocistos são bem parecidos entre as várias espécies, com uma variação morfológica pequena ou são até mesmo idênticos. (JEX et al., 2008).

Em casos em que existem poucos oocistos em amostras fecais, ou na vigência de dúvidas quanto ao diagnóstico, preconiza-se a confirmação por meio da combinação dessas técnicas, ou de preferência a utilização de técnicas mais específicas, como a reação em cadeia de polimerase (MEIRELES, 2010).

Em relação aos métodos imunológicos, anticorpos de *Cryptosporidium* podem ser detectados por meio de imunofluorescência direta ou indireta e pelo teste imunoenzimático (ELISA) (LAPPIN, 2005). Teste rápido de imunoensaio, o Quik Chek, detecta simultaneamente e diferencia cisto de *Giardia* e oocistos de *Cryptosporidium*. Estudos demonstraram uma sensibilidade e especificidade igual ou maior em relação aos testes

rápidos, ImmunoCardSTAT! (Meridian Bioscience Inc.) e o Xpect *Giardia/Cryptosporidium* (Remel Inc.) (MINAK et al., 2012).

Embora os métodos imunológicos apresentem algumas conveniências para o diagnóstico em relação à microscopia como testes rápidos, sensíveis, simples e específicos, esses métodos não identificam as espécies ou genótipos de *Cryptosporidium* envolvidos na infecção (JEX et al., 2008).

Métodos moleculares são necessários para identificar espécies, genótipos e subtipos de *Cryptosporidium*, sendo fundamentais para determinar o agente responsável pela infecção e a via de transmissão (DEL COCO et al., 2014). Caracterizações moleculares de *C. parvum* em amostras fecais bovinas são importantes para o estabelecimento de identificação para fins epidemiológicos e foram utilizadas em algumas pesquisas (SILVERLÅS et al., 2010).

As técnicas baseadas em biologia molecular compreendem em reação em cadeia de polimerase (PCR), PCR em tempo real, *nested* PCR, técnica de polimorfismo do comprimento dos fragmentos por enzimas de restrição (RFLP) e sequenciamento automático de ácidos nucleicos. No entanto, o custo relativamente elevado dos métodos moleculares tem limitado a sua aplicação em países desenvolvidos e em desenvolvimento (HAQUE et al., 2007).

A reação em cadeia de polimerase destaca-se em relação aos métodos moleculares quando há quantidade pequena de oocistos nas amostras de fezes, água, tecidos ou outros materiais. Possibilitam amplificar uma única molécula de DNA em milhares de vezes, aperfeiçoando a sensibilidade de detecção. Devido a melhor sensibilidade, a PCR é utilizada em amostras clínicas e ambientais, além de possibilitar a diferenciação das espécies e genótipos de *Cryptosporidium*, em conjunto com outras técnicas morfológicas e biológicas (CHALMERS; DAVIES, 2010).

Em pesquisas brasileiras, devido aos custos elevados das técnicas moleculares, os métodos baseados em microscopia são os mais aplicados para o diagnóstico de criptosporidiose, sendo a epidemiologia molecular do parasito ainda pouco explorada (BRESCIANI et al., 2013).

### 3.2 Tratamento

O tratamento para a criptosporidiose, tanto em humanos quanto em animais, vêm sendo objetivo de várias pesquisas no mundo. Drogas anticoccídicas usadas em animais, de

modo geral, não apresentou uma resposta satisfatória, apesar dos diversos esquemas testados (SPÓSITO FILHA; OLIVEIRA, 2009).

Um grande número de substâncias terapêuticas já foram testados para o tratamento e profilaxia da criptosporidiose, mas nenhum demonstrou ser consistentemente eficaz (NYDAM; PEREGRINE, 2005).

Entre os fármacos testados, a nitazoxanida, o lactato de halofuginona, a paromomicina, o decoquinato, a lasalocid e a sulfaquinoxalina têm demonstrado atividade parcial contra a infecção por *C. parvum* em ruminantes (WYATT et al., 2010). A halofuginona é um dos fármacos que tem demonstrado os melhores resultados em bezerros, incluindo os efeitos na diminuição da excreção de oocistos e obtiveram-se melhorias na severidade dos sinais clínicos, porém sem eficácia comprovada (TROTZ-WILLIAMS et al., 2011).

A nitazoxanida tem demonstrado eficácia em avaliações em humanos imunocomprometidos e imunocompetentes, diminuindo a excreção de oocistos e a gravidade da diarreia (WYATT et al., 2010). Ollivett et al., (2009), em um estudo realizado, observaram redução da excreção de oocistos e melhoria na consistência fecal, com o tratamento de nitazoxanida em bezerros, porém, o fármaco não está licenciado para o uso em animais de produção.

Portanto, o tratamento muitas vezes é sintomático com uma terapia de fármacos antidiarreicos que diminuam a frequência e o volume das diarreias. Além do mais, se faz necessário suporte com eletrólitos, para repor a perda de líquidos através da administração de soluções contendo glicose, potássio, bicarbonato de sódio, magnésio e fósforo, por via intravenosa ou oral (NYDAM; PEREGRINE, 2005).

### 3.3 Controle e Prevenção

Em virtude dos métodos de tratamentos ainda sem eficácia comprovada, a prevenção e redução dos riscos, se tornam as formas mais eficientes para o controle da criptosporidiose. As medidas para prevenção se fazem em limitar a propagação dos oocistos, a fim de diminuir a eliminação, bem como evitar a dispersão no ambiente, principalmente pelo fato de se tratar de um protozoário resistente às condições ambientais e a maioria dos desinfetantes (CHALMERS; DAVIES, 2010).

As medidas de higiene são indispensáveis para restringir a propagação ambiental e assim prevenir a contaminação a bezerros susceptíveis. A higienização intensiva das áreas

contaminadas, a rápida remoção das fezes e o destino apropriado dos dejetos contaminados, reduzindo assim o risco de contaminação (SHAHIDUZZAMAN; DAUGSCHIES, 2012).

Além das boas práticas higiênico-sanitárias, outras maneiras de diminuir os riscos de propagação da criptosporidiose, compreendem basicamente em um manejo correto, diminuindo a densidade dos animais no mesmo ambiente, isolar os animais doentes, separar os jovens dos adultos, tratar os esterco dos animais antes de usar como fertilizantes de solo (RAMIREZ et al., 2004).

Práticas básicas de higiene também devem ser adotadas, como, lavar as mãos com água e sabão antes de preparar ou comer os alimentos, após utilizar o banheiro, utilizar sempre água potável, fazer o tratamento correto da água, cuidar de pessoas com diarreia, trocar fraldas e após contato com animais, entre outras precauções visando prevenir e controlar a parasitose (CHALMERS; DAVIES, 2010).

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCZ – **Associação Brasileira dos Criadores de Zebu**. Notas da Superintendência Técnica, 2015. Disponível em: <http://www.abcz.org.br/conteudo/tecnica/cdp.html>. Acesso em 20 nov. 2015.

ABIEC – **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. <http://www.abiec.com.br/download/relatorio-anual-2015.pdf>. 2015. Acesso em: 10 jan. 2016.

ALENCAR, M.M. Critérios de seleção em bovinos de corte no Brasil. In: SIMPOSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4, 2002. Campo Grande, MS. **Anais...**Campo Grande: SBMA, 2002.

ARAÚJO, A.J.U.S.; KANAMURA, H.Y.; ALMEIDA, M.E.; GOMES, A.H.S.; PINTO, T.H.L.; DA SILVA, A.J. Genotypic identification of *Cryptosporidium* spp. isolated from HIV-infected patients and immunocompetent children of São Paulo, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.50, n.3, p. 139-143, 2008.

AZEVEDO, C.F.; MOURA, A.A.A.; LÔBO, R.N.B.; MODESTO E.C.; MARTINS FILHO, R. Avaliação de fatores não genéticos sobre características de peso em bovinos Nelore e Guzerá no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, p.227-236, 2005.

BARBOSA, P. F. **Critérios de seleção em bovinos de corte**. BARBOSA, P. F., BARBOSA, R. T., ESTEVES, S. N. Intensificação da bovinocultura de corte: 9 estratégias de melhoramento genético. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, p.41-62, 1997.

BOYER, D.G.; KUCZYNSKA, E. Prevalence and concentration of *Cryptosporidium* oocysts in beef cattle paddock soils and forage. **Foodborn Pathogens and Disease**, v.7, n.8, p.893-900, 2010.

BRESCIANI, K.D.S.; AQUINO, M.C.C.; ZUCATTO, A.S.; INÁCIO, S.V.; SILVEIRA NETO, L.; COELHO, N.M.D.; COELHO, W.M.D.; BRITO, R.L.L.; VIOL, M.A.; MEIRELES, M.V. Criptosporidiose em animais domésticos: aspectos epidemiológicos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.5, p.2387-2402, 2013.

CAVALIER-SMITH, T.; CHAO, E.E. Protalveolate phylogeny and systematics and the origins of Sporozoa and dinoflagellates (phylum Myzozoa nom. nov.). **European Journal of Protistology**, v.40, n.3, p.185–212, 2004.

CHAKO, C.Z.; TYLER, J.W.; SCHULTZ, L.G.; CHIGUMA, L.; BEERNTSEN, B.T. Cryptosporidiosis in people: It's not just about the cows. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.24, n.1, p.37-43, 2010.

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

DEL COCO, V. F.; CÓRDOBA, M. A.; BILBAO, G.; CASTRO, A. P. A.; BASUALDO, J. A.; FAYER, R.; SANTÍN, M. *Cryptosporidium parvum* GP60 subtypes in dairy cattle from Buenos Aires, Argentina. **Research in Veterinary Science**, v.96, p. 311-314, 2014.

DIAS, G.M.F.; BEVILACQUA, P.D.; BASTOS, R.K.X.; OLIVEIRA, A.A.; CAMPOS, G.M.M. Giardia spp. and Cryptosporidium spp. in a fresh water supply source contaminated with human and animal excreta and waste water. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 1291-1300, 2008.

DILLINGHAM, R.A.; LIMA, A.A.; GUERRANT, R.L. Cryptosporidiosis: epidemiology and impact. **Microbes and Infection**, v.4, p. 1059–1066, 2002.

DIXON, B.; PARRIGTON, L.; COOK, A.; PINTAR, K.; POLLARI, F.; KELTON, D.; FARBER, J. The potential for zoonotic transmission of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* sp. From beef and dairy cattle in Ontario, Canada. **Veterinary Parasitology**, v.175, p.20-26, 2011.

FARIZAWATI, S.; LIM, Y.A.L.; AHMAD, R.A.; FATIMAH, C.T.N.I.; SITI-NOR, Y. Contribution of cattle farms towards river contamination with Giardia cysts and Cryptosporidium oocysts in Sungai Langat Basin. **Tropical Biomedicine**, v.22, n.2, p.89-98, 2005.

FAYER R. Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium*. **Experiment Parasitology**. v.124, n.1, p.90-97, 2010.

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

FAYER, R.; SANTÍN, M. *Cryptosporidium xiaoi* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in sheep (*Ovis aries*). **Veterinary Parasitology**, v.164, p.192–200, 2009.

FAYER, R.; XIAO, L. *Cryptosporidium* and *Cryptosporidiosis*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 560p, 2007.

FOREYT, W.J. **Parasitologia Veterinária: Manual de referência**. 5 ed. São Paulo: Editora Roca, 2005. 240p.

GUIMARÃES, J.D.; GUIMARÃES, S.E.F.; SIQUEIRA, J.B.; PINHO, R.O.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; SILVA, M.R.; BORGES, J. C. Seleção e manejo reprodutivo de touros zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.379-388, 2011.

HAQUE, R.; ROY, S.; SIDDIQUE, A.; MONDAL, U.; RAHMAN, S.M.; MONDAL, D.; HOUP, E.; PETRI, W.A. Multiplex real-time PCR assay for detection of *Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*, and *Cryptosporidium* spp. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.76, p. 713-717, 2007.

HELMY, Y.A.; KRÜCKEN, J.; NÖCKLERD, K.; SAMSON-HIMMELSTJERNAC, G. V.; ZESSINB, K.H. Molecular epidemiology of *Cryptosporidium* in livestock animals and humans in the Ismailia province of Egypt. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 193, n. 1-3, p. 15-24, 2013.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Pesquisa Produção da Agropecuário Municipal, Rio de Janeiro, v.42, p.1-39, 2014. Disponível em: [biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2014\\_v42\\_br](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2014_v42_br). Acesso em: 05 nov. 2015

- JEX, A.R.; SMITH, H.V.; MONIS, P.T.; CAMPBELL, B.E.; GASSER, R.B. *Cryptosporidium* – biotechnological advances in the detection, diagnosis and analysis of genetic variation. **Biotechnology Advances**, v.26, p.304-17, 2008.
- KHAN, S.M.; DEBNATH, C.; PRAMANIK, A. K.; XIAO, L.; NOZAKI, T.; GANGULY, S. Molecular characterization and assessment of zoonotic transmission of *Cryptosporidium* from dairy cattle in West Bengal, India. **Veterinary Parasitology**. v.171, n.1-2, p.41-47, 2010.
- LAPPIN, N.M.R. Enteric protozoal diseases. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.35, p.81-88, 2005.
- MACHADO, E.C.L.; STAMFORD, T.L.M.; ALVES, L.C.; MELO, R.G.; SHINOHARA, N.K.S. Effectiveness of *Cryptosporidium* spp. oocysts detection and enumeration methods in water and milk samples. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.58, p.432-439, 2006.
- MAHER, S.C.; MULLEN, A.; KEANE, M.G.; BUCKLEY, D.J.; KERRY, J.P.; MOLONEY, A.P. Variation in the quality of *M. longissimus dorsi* from Holstein-friesian bulls and steers of New Zealand and European/American descent, and Belgian Blue x Holstein Friesians, slaughtered at two weights. **Livestock Production Science**, v.90, n.2-3, p.171-177, 2004.
- MAPA – **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Exportação. Brasília: MAPA, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal>>. Acesso em: 05 nov. 2015.
- MARQUES, E.G.; MAGNABOSCO, C.U.; LOPES, F.B. Índices de seleção para bovinos da raça Nelore participantes de prova de ganho em peso em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.669-681, 2012.
- MARTINEZ, L.N.; DEL AGUILA, C.; LLINARES, F.J.B. *Cryptosporidium*: um genero en revision. Situacion en Espana. Enferm Infecc. **Journal of Clinical Microbiology**, v.29, n.2, p.135–143, 2011.
- MARTINS-VIEIRA, M.B.C.; BRITO, L.A.L.; HELLER, L. Oocistos de *Cryptosporidium parvum* em fezes de bezerro infectado experimentalmente. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.1454-1458, 2009.
- MEIRELES, M.V. *Cryptosporidium* infection in Brazil: implications for veterinary medicine and public health. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v.19, n.4, p. 197-204, 2010.
- MEIRELES, M.V.; OLIVEIRA, F.P.; TEIXEIRA, W.F.P.; COELHO, W.; MENDES, L.C.N. Molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. in dairy calves from the state of São Paulo, Brazil. **Parasitology Research**, v.109, n.3, p.949-951, 2011.
- MEISEL, J.L.; PERERA, D.R.; MELIGRO, B.S.; RUBIN, C.E. Overwhelming watery diarrhea associated with a *Cryptosporidium* in an immunosuppressed patient. **Gastroenterology**, v.70, p.1156-1160, 1976.
- MENDONÇA, C.; ALMEIDA, A.; CASTRO, A.; DELGADO, M.L.; SOARES, S.; COSTA, J.M.C.; CANADA, N. Molecular characterization of *Cryptosporidium* and *Giardia* isolates from cattle from Portugal. **Veterinary Parasitology**, v.147, p.47–50, 2007.

- MINAK, J.; KABIR, M.; MAHMUD, I.; LIU, Y.; LIU, L.; HAQUE, R. Evaluation of rapid antigen point-of-care tests for detection of *Giardia* and *Cryptosporidium* species in human fecal specimens. **Journal of Clinical Microbiology**, v.50, p.154–156, 2012.
- NIME, F.A.; BUREK, J.D.; PAGE, D.L.; HOLSCHER, M.A.; YARDLEY, J.H. Acute enterocolitis in a human being infected with the protozoan *Cryptosporidium*. **Gastroenterology**, v.70, p.592-598, 1976.
- NYDAM, D., PEREGRINE, A.S. Present and Future Control of Cryptosporidiosis in Cattle. **The AABP Proceedings**, v. 38, p.15-18, 2005.
- O'HANDLEY, R.M.; COCKWILL, C.; MCALLISTER, T.A.; JELINSKI, M.; MORCK, D.W.; OLSON, M.E. Duration of naturally acquired giardiasis and cryptosporidiosis in dairy calves and their association with diarrhea. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.214, p.391-396, 1999.
- OLIVEIRA FILHO, J.P.; SILVA, D.P.G.; PACHECO, M.D.; MASCARINI, L.M.; RIBEIRO, M.G.; ALFIERI, A.A.; ALFIERI, A.F.; STIPP, D.T.; BARROS, B.J.P.; BORGES, A.S. Diarreia em bezerros da raça Nelore criados extensivamente: estudo clínico e etiológico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.10, p.419-424, 2007.
- OLLIVETT, T.L.; NYDAM, D.V.; BWMAN, D.D.; ZAMBRISKI, J.A.; BELLOSA, M.L.; LNDEN, T.C.; DIVERS, T.J. Effect of nitazoxanide on cryptosporidiosis in experimentally infected neonatal dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.4, p.1643-1648, 2009.
- PANCIERA, R.J.; THOMASSEN, R.W.; GARNER, F.M. Cryptosporidial infection in a calf. **Veterinary Pathology**, v.8, p.179–484, 1971.
- PASSAFARO, T.L.; CARRERA, J.P.B.; SANTOS, L.L.; RAIDANA, F.S.S.; SANTOS, D.C.C.; CARDOSO, E.P.; LEITE, R.C.; TORAL, F.L.B; Genetic analysis of resistance to ticks, gastrointestinal nematodes and *Eimeria* spp. in Nelore cattle. **Veterinary Parasitology**, v.210, p.224–234, 2015.
- PLUTZER, J.; KARANIS, P. Genetic polymorphism in *Cryptosporidium* species: An update. **Veterinary Parasitology**, v.165, n.3-4, p. 187-199, 2009.
- RAMIREZ, N.E.; WARD, L.A.; SREEVATSAN, S. A review of the biology and epidemiology of cryptosporidiosis in humans and animals. **Microbes and Infection**, v.6, p.773-785, 2004.
- RIEUX, A.; PARAUDA, C.; PORSA, I.; CHARTIER, C. Molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. in pre-weaned kids in a dairy goat farm in western France. **Veterinary Parasitology**, v.192, n. 1-3, p. 268-272, 2013.
- RYAN, U.; HIJJAWI, N. New developments in *Cryptosporidium* research. **International Journal of Parasitology**, v.45, n.6, p.367-373, 2015.
- RYAN, U.; PAPANINI, A.; TONG, K.; YANG, R.; GIBSON-KEUH, S.; O'HARA, A.; LYMBERY, A.; XIAO, L. *Cryptosporidium Huwi* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the guppy (*Poecilia reticulata*). **Experimental Parasitology**, v.150, p.31-35, 2015.
- SANTÍN, M.; TROUT, J.M. Livestock. In: FAYER, R.; XIAO, L. ***Cryptosporidium and cryptosporidiosis***. Florida: CRC Press, Cap. 18, p. 451-484, 2007.

- SHAHIDUZZAMAN, M., DAUGSCHIES, A. Therapy and prevention of cryptosporidiosis in animals. **Veterinary Parasitology**, v.188, p.203-214, 2012.
- SHARMA, P.; SHARMA, A.; SEHGAL, R.; MALLA, N.; KHURANA, S. Genetic diversity of *Cryptosporidium* isolates from patients in North India. **International Journal of Infectious Diseases**, Hamilton, v.17, n.8, p.601-605, 2013.
- SILVA, M.J.F.B. **Rendimento da carcaça e características físicas da carne de animais cruzados entre raças Rubia Gallega e Nelore**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.
- SILVERLÅS, C.; DE VERDIER, K.; EMANUELSON, U.; MATTSSON, J.G.; BJÖRKMAN, C. *Cryptosporidium* infection in herds with and without calf diarrhoeal problems. **Parasitology Research**, v.107, p.1435–1444, 2010.
- SONIA, A. Cryptosporidiosis from Epidemiology to Treatment Faculty of Medicine. **Microbes, Viruses and Parasites in AIDS Process**, p. 289-306, 2011.
- SPÓSITO FILHA, E.; OLIVEIRA, S.M. Criptosporidiose – Divulgação Técnica. **O Biológico**, v.71, n.1, p.17-19, 2009.
- THOMPSON, R.C.A.; PALMER, C.S.; O'HANDLEY, R. The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. **Veterinary Journal**, v.177, n.1, p.18-25, 2008.
- THOMAS, A.; MEIRELES, M.V.; SOARES, R.M.; PENA, H.F.J.; GENNARI, S.M. Molecular identification of *Cryptosporidium* spp. from fecal samples of felines, canines and bovines in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.150, p.291-296, 2007.
- TROTZ-WILLIAMS, L.A., JARVIE, B.D., PEREGRINE, A.S., DUFFIELD, T.F., LESLIE, K.E. Efficacy of halofuginone lactate in the prevention of cryptosporidiosis in dairy calves. **Veterinary Record**, v.168, n.19, p.509-513, 2011.
- USDA – **United States Department of Agriculture**. Production, supply and distribution online - Dairy. Washington: USDA, 2014. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psdonline>. Acesso em: 20 nov. 2015.
- VARGAS JÚNIOR, S.F.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; ADRIEN, M.L.; FISS, L.; MOLARINHO, K.R.; SOARES, M.P.; SCHILD, A.L.; SALLIS, E.S.V. Surto de criptosporidiose em bezerros no Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n 8, p.749-752, 2014.
- VENTURINI, L.; BACIGALUPE, D.; BASSO, W.; UNZAGA, J. M.; VENTURINI, M. C.; MORÉ, G. *Cryptosporidium parvum* em animales domésticos y em monos de un zoológico. **Parasitología Latinoamericana**, v.61, n. 1-2, p. 90-93, 2006.
- WYATT, C.R., RIGGS, M.W., FAYER, R. Cryptosporidiosis in Neonatal Calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.26, p.89-103, 2010.
- XIAO, L.; BERN, C.; ARROWOOD, M.; SULAIMAN, I.; ZHOU, L.; KAWAI, V.; VIVAR, A.; LAL, A.A.; GILMAN, R.H. Identification of the *Cryptosporidium pig* genotype in a human patient. **Journal of Infectious Diseases**, v.185, n.12, p.1846–1848, 2002.

XIAO, L.; FAYER, R. Molecular characterisation of species and genotypes of *Cryptosporidium* and *Giardia* and assessment of zoonotic transmission. **International Journal of Parasitology**, v.38, n.11, p.1239-1255, 2008.

XIAO, L.; FAYER, R.; RYAN, U.; UPTON, S.J. *Cryptosporidium* Taxonomy: Recent Advances and Implications for Public Health. **Clinical Microbiology Reviews**, v.17, n.1, p.72–97, 2004.

**CAPÍTULO II. OCORRÊNCIA DE *Cryptosporidium* spp. E ASSOCIAÇÃO COM O  
DESENVOLVIMENTO PONDERAL EM BOVINOS MISTIÇOS DA RAÇA  
NELORE**

1 **Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. e associação com o desenvolvimento ponderal em**  
2 **bovinos mestiços da raça nelore**

3  
4 **Occurrence of *Cryptosporidium* spp. and association with ponderal development in nelore**  
5 **race mixed cattle**

6  
7 **RESUMO**

8 Devido à crescente importância da criptosporidiose na produtividade animal, objetivou-se determinar  
9 a ocorrência de oocistos do gênero *Cryptosporidium* spp., associando a presença da infecção ao  
10 desenvolvimento ponderal em bovinos mestiços da raça Nelore. Foram coletadas quinzenalmente  
11 amostras de fezes de 30 bovinos, acompanhando seu crescimento, por meio de pesagens, do  
12 nascimento aos 210 dias de idade, no período de junho de 2014 a maio de 2015. Para verificar a  
13 presença de oocistos de *Cryptosporidium* spp., foi realizada as técnicas de Ritchie e Ziehl-Neelsen  
14 modificada. Foram utilizados os testes qui-quadrado, exato de Fisher, Tukey e correlação Spearman.  
15 Das 420 avaliações nos bovinos, 69 (16,43%) foram positivos para *Cryptosporidium* spp., no qual  
16 observou-se uma média de ganho de peso de 4,76 Kg, inferior aos animais não parasitados ( $p < 0,05$ )  
17 que obtiveram um média de ganho de peso de 10,58 Kg. O enteropatógeno foi mais detectado em  
18 fezes diarreicas (81,78%), tanto pastosas como diarreicas, indicando que a infecção está associada  
19 com episódios diarreicos persistentes ( $p < 0,001$ ). Foi comparado com a presença ou ausência do  
20 parasito, sendo observado 41% de animais parasitados magros, 15,14% de com status nutricional  
21 médio e 14,81% gordos. Os animais parasitados apresentam menor ganho de peso e maiores quadros  
22 de diarreia, acometendo diretamente o baixo desempenho produtivos.

23 **Palavras-Chave:** Criptosporidiose. Diarreia. Enteropatógenos. Gado de corte.

24  
25 **ABSTRACT**

26 Due to the increasing importance of cryptosporidiosis in animal productivity, the objective was to  
27 determine the occurrence of oocysts of the genus *Cryptosporidium* spp., Associating the presence of  
28 the infection to the ponderal development in crossbred Nelore cattle. Fecal samples of 30 cattle were  
29 collected biweekly, following their growth, by means of weighing, from birth to 210 days of age,  
30 from June 2014 to May 2015. To verify the presence of *Cryptosporidium* spp. performed the  
31 modified Ritchie and Ziehl-Neelsen techniques. Chi-square, Fisher exact, Tukey and Spearman  
32 correlation were used. Of the 420 evaluations in cattle, 69 (16.43%) were positive for  
33 *Cryptosporidium* spp., In which a mean weight gain of 4.76 kg was observed, lower than the non-  
34 parasitized animals ( $p < 0.05$ ) obtained a mean weight gain of 10.58 kg. The enteropathogen was  
35 more frequently detected in diarrheal feces (81.78%), both pasty and diarrheal, indicating that the  
36 infection is associated with persistent diarrheal episodes ( $p < 0.001$ ). It was compared with the  
37 presence or absence of the parasite, with 41% of animals being parasitized lean, 15.14% with medium  
38 nutritional status, and 14.81% with fat. The parasitized animals presented lower weight gain and  
39 greater diarrhea, directly affecting the low productive performance.

40 **Keywords:** Cryptosporidiosis. Cut cattle. Diarrhea. Enteropathogens.

## 1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é uma atividade econômica de fundamental importância para o Brasil. Dentre os problemas sanitários as parasitoses agem diretamente influenciando estes baixos índices, refletindo diretamente na produção dos animais. Dentre as parasitoses que ocasionam prejuízos produtivos, perdas no peso corporal, comprometendo o desenvolvimento ponderal, podendo levar o animal a óbito, tem-se destacado o protozoário do gênero *Cryptosporidium* spp. Li et al. (2013) diagnosticaram os seguintes sinais clínicos foram monitorados: náuseas, diarreia aquosa, desidratação e perda de peso em bezerros desafiados com *Cryptosporidium* spp.

A criptosporidiose é uma parasitose causada pelo protozoário do gênero *Cryptosporidium* spp., é um pequeno coccídeo intracelular obrigatório das células epiteliais do trato gastrointestinal, e por não apresentarem especificidade parasitária podendo acometer diversas espécies de animais e inclusive os seres humanos. A principal via de transmissão é a fecal-oral, onde o hospedeiro ingere os oocistos em água ou alimentos contaminados (BALDURSSON; KARANIS, 2011). Esse parasita é de grande importância na economia agrícola de muitos países, criptosporidiose é conhecida por causar a diarreia neonatal (SILVERLÅS et al., 2010).

Esta enfermidade tem como principais acometimentos a inflamação e atrofia das vilosidades intestinais resultando em perda da superfície de absorção, desequilíbrio no transporte de nutrientes (THOMPSON et al., 2008) e por consequência comprometimento na produção animal (DECUBELLIS; GRAHAM, 2013). Em bovinos a taxa de excreção maior de oocistos *Cryptosporidium* spp. foi observada em bezerros nos primeiros dias de idade (FEITOSA et al., 2008). A transmissão da criptosporidiose é ocasionada pela ingestão de oocistos de *Cryptosporidium* spp. presentes na água ou em alimentos contaminados, como também por meio do contato direto com as fezes de indivíduos infectados que estejam eliminando a forma infectante (DIXON et al., 2011).

Dentre os animais domésticos, ocorre em maior frequência nos bovinos, especialmente em animais na fase de crescimento, cuja morbidade por *C. parvum* varia de 10 a 85%, ocasionando episódios de diarreia e anorexia resultando em baixos índices de crescimento, estes baixos índices de crescimento são expressivos, quando ocorre associação com outros agentes infecciosos, ou em animais com estado nutricional deficiente e imunossupressão (THOMAS et al., 2007). É considerado um risco e sério problema para saúde pública, por apresentarem genótipos e espécies com alto potencial zoonótico (THOMPSON et al. 2008; XIAO, 2010).

Devido à crescente importância da criptosporidiose como infecção parasitária zoonótica e associação no comprometimento da produtividade animal, objetivou-se determinar a ocorrência de oocistos de coccídeos do gênero *Cryptosporidium* spp., associando a presença da infecção ao desenvolvimento ponderal em bovinos mestiços da raça Nelore no município de Alvorada do Gurguéia, Piauí.

## 1 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2 2.1 Localização e aspectos éticos em experimentação animal

3 O presente trabalho foi desenvolvido na fazenda Experimental de Alvorada do Gurgueia, da  
4 Universidade Federal do Piauí (UFPI), *Campus* Professora Cinobelina Elvas (CPCE), com  
5 coordenadas geográficas 08°22'39'' Sul e 43°51'34'' Oeste, em Alvorada do Gurgueia, na  
6 mesorregião Sudoeste Piauiense. Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética em experimentação  
7 sob protocolo N° 034/11 do comitê de ética em experimentação animal da UFPI.

8 Na figura 1, mostra a temperatura ambiental e precipitação pluviométrico mensal durante o  
9 período experimental, caracterizando a região com uma estação seca de maio a novembro e chuvosa  
10 de dezembro a abril, obtidos através do site da estação meteorológica do Instituto Nacional de  
11 Meteorologia (INMET).

12

### 13 2.2 Coleta de Dados e Seleção do Grupo Experimental

14 Os dados foram coletados de junho de 2014 a maio de 2015. Realizou-se 14 coletas, sendo  
15 oito no período seco e seis no período chuvoso, em um intervalo médio de 15 dias entre coletas,  
16 totalizando 420 informações. A separação dos períodos foi realizada por meio dos dados da estação  
17 supracitada.

18 Foram utilizados 30 bovinos mestiços da raça Nelore, provenientes de um único rebanho,  
19 filhos de vacas múltiparas, coletando informações do nascimento aos 210 dias de idade. Os animais  
20 eram mantidos em um jejum prévio de no mínimo 12 horas para o esvaziamento do trato digestivo,  
21 para acompanhamento do peso vivo.

22 A identificação foi realizada, quanto ao sexo, idade, peso, consistência das fezes no momento  
23 da coleta, que foi caracterizada em três classes: normal, pastosa e diarreica, *status* nutricional  
24 realizado através de observações fenotípicas da conformação da carcaça dos animais sendo atribuídas  
25 classificações qualitativas com magro, médio e gordo e fatores de predisposição a infecção. Realizou-  
26 se observação fenotípica da conformação da carcaça, sendo atribuídas classificações qualitativas  
27 referentes ao *status* nutricional, no qual foram correlacionadas quanto a presença ou ausência de  
28 *Cryptosporidium* spp.

29 Amostras individuais de fezes foram coletadas dos animais diretamente da ampola retal  
30 utilizando sacos plásticos, para evitar a contaminação das mesmas com larvas de vida-livre ou outros  
31 patógenos que pudessem estar presentes no ambiente. Após a coleta as amostras de fezes foram  
32 identificadas e acondicionadas em caixa isotérmica a 4°C, simultaneamente os animais foram  
33 pesados para o acompanhamento do desenvolvimento ponderal, no decorrer dos 210 dias de idade,  
34 visando associar os índices de crescimento com o a infecção parasitária.

1 O sistema de criação empregado na fazenda é o semi-intensivo, com o rebanho passando o dia  
2 no pasto em piquetes de 50 hectares formados por pastagens mistas *Brachiaria decumbens* e capim-  
3 andropogon (*Andropogon gayanus* cv. *Planaltina*), no final da tarde os animais eram alocados em  
4 baias coletivas com piso de terra batida, no qual recebiam suplementação concentrada a base de 40%  
5 de farelo milho, 15% farelo de soja, 10% de Ureia, 30% de sal comum e 5% de Calcário Calcítico,  
6 suplementação mineral e água *ad libitum*.

## 7 8 2.3 Análise parasitológica das fezes

9 As amostras acondicionadas em caixa térmica foram levadas ao Laboratório de Parasitologia  
10 Animal e Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (UFPI), e mantidas a uma temperatura de  
11 4°C até o início do processamento das amostras. Para análise dos oocistos de *Cryptosporidium* spp.  
12 foram utilizadas as técnicas de Ritchie (1948) modificada, para a concentração dos oocistos e a  
13 técnica de Ziehl-Neelsen modificada (HENRICKSEN; POHLENZ, 1981), para a coloração dos  
14 oocistos. Foram confeccionadas lâminas em duplicata, tal fato proporcionou, uma maior eficácia nos  
15 resultados, além da coloração permitir uma boa visualização e diferenciação dos oocistos de artefatos  
16 mediante microscopia.

17 De acordo com Muniz Neta et al. (2010), a utilização de mais de uma lâmina para da técnica  
18 de Ziehl-Neelsen Modificada ressalta maior eficiência na identificação dos oocistos em esfregaços  
19 fecais em comparação com as técnicas como o Contraste de Fase e Ziehl-Neelsen Modificada, com  
20 leitura de uma só lâmina.

## 21 22 2.4 Análise Estatística

23 Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância pela estatística não  
24 paramétrica pelo Proc npar1way (SAS, 1999). Para verificar a frequência e associação entre a  
25 ocorrência de *Cryptosporidium* spp. dos dados não-paramétricos nas diferentes faixas etárias dos  
26 animais avaliados, quanto ao sexo, *status* nutricional, consistência das fezes, estação da coleta e  
27 grupo contemporâneo utilizou-se o proc freq para o teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) ou Exato de Fisher e  
28 o proc corr para análise de correlação de Spearman. Para avaliação do ganho de peso foi utilizado o  
29 proc glm e o teste Tukey a 5% de probabilidade.

## 30 31 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

32 Os oocistos de *Cryptosporidium* spp. foram evidenciados quando corados com uma cor  
33 púrpura devido a fucsina carbólica, sendo as estruturas coradas em azul (Figura 2). Huber et al.  
34 (2003), relatam que a técnica de Ziehl-Neelsen apresenta maior facilidade na identificação dos

1 oocistos mesmo nas amostras com baixa carga parasitária, pois o contraste de cores permite uma  
2 fácil visualização não sendo observada a interferência dos detritos fecais no diagnóstico.

3 Foram observados vários fatores de predisposição à infecção da criptosporidiose bovina,  
4 dentre os principais na bovinocultura de corte, a permanência dos bezerros recém-nascidos junto a  
5 matriz, podendo ocorrer infecção direta, através do teto da matriz contaminado com restos fecais que  
6 se aderem no ato de deitar-se, condições sanitárias das cocheiras, bebedouros e pisos, muitas vezes  
7 desprovidos de proteção e limpeza adequada, no qual os animais podem ao mesmo tempo que estão  
8 se alimentando ou ingerindo água, defecar próximo a essas instalações e conseqüentemente  
9 contaminá-las. Especialmente em bezerros, quando ocorre associação com outros agentes  
10 infecciosos, estado nutricional deficiente e imunossupressão, ocorre um aumento na morbidade pelo  
11 gênero *Cryptosporidium* spp. (THOMAS et al., 2007; DIXON et al., 2011).

12 A presença de bebedouros e comedouros artificiais para os animais é um fator de predisposição  
13 para a infecção por *Cryptosporidium* spp., os mesmos, podem estar sendo um reservatório de  
14 oocistos, que permaneceriam viáveis por um longo período, que podem estar recebendo  
15 contaminação fecal e inclusive nasal (ALMEIDA et al., 2008). Silva Júnior et al. (2011), afirmam  
16 que provavelmente, a exposição precoce dos bezerros à água e ração nos primeiros dias de vida pode  
17 afetar diretamente os índices de infecção, uma vez que ambos podem estar contaminados com  
18 oocistos.

19 Em trabalhos realizados por Oliveira Filho et al. (2007) e Chako et al. (2010), o sinal clínico  
20 da diarreia está relacionado com a infecção por este enteropatógeno. Ao multiplicar-se no interior da  
21 célula intestinal, este parasito leva à má absorção e prejudica a digestão dos alimentos,  
22 conseqüentemente, causa diarreia no hospedeiro, além de atrofia das microvilosidade e perda de  
23 enzimas digestivas (LI et al., 2013; SILVERLÅS et al., 2010).

24 Das 420 avaliações nos bovinos, 69 (16,43%) foram positivos para *Cryptosporidium* spp.,  
25 resultados semelhantes também foram encontrados por Rodrigues et al. (2016), que diagnosticaram  
26 17,1% (26/152) em amostras de fezes de bovinos com até três meses de idade e por Silva Júnior et  
27 al. (2011) que encontraram oocistos em 21,62% (77/356) das amostras de fezes de bezerros  
28 provenientes de dez propriedades no sul de Minas Gerais, entretanto, Lima et al. (2013), observaram  
29 5,3% (16/300) dos bezerros parasitados do Município de Formiga, Minas Gerais, sendo estes  
30 resultados inferiores aos encontrados neste trabalho.

31 Ao analisar o ganho de peso médio a cada coleta que foi realizada a cada 15 dias dentro do  
32 grupo parasitado, observou-se uma média de ganho de peso de 4,76 Kg, inferior aos animais não  
33 parasitados ( $p < 0,05$ ) que obtiveram um média de ganho de peso de 10,58 Kg, desta forma pode-se  
34 afirmar que a parasitose influenciou na produção dos animais, que de acordo com Vieira et al. (1997),  
35 Soltane et al. (2007), Wang et al. (2011), Noordeen et al. (2012) o protozoário pode acarretar em

1 perdas econômicas diretas e indiretas na produção, por comprometer o desenvolvimento e a produção  
2 dos animais, visto que

3 Para os animais que não apresentaram a infecção o ganho médio diário de 0,705 Kg foi  
4 semelhante aos resultados 0,740 Kg encontrados por Cappelle et al. (2001), e foi superior aos obtidos  
5 por Perotto et al. (2001) de 0,339 Kg, essa variação pode ser devido a condição de criação e variação  
6 climática de cada experimento. A redução no ganho de peso vivo dos indivíduos parasitados,  
7 principalmente quando são mantidos em sistema de criação com falhas no manejo sanitário e  
8 nutricional, gerando prejuízo econômico ao criador (LI et al., 2013).

9 Neste trabalho, o enteropatógeno foi mais detectado em fezes diarreicas (81,78%), tanto  
10 pastosas como diarreicas, indicando que está infecção está associada com episódios diarreicos  
11 ( $p < 0,001$ ), persistentes (Tabela 1). Resultados semelhantes foram descritos por Pulido-Medellín et  
12 al. (2014), em 70,4% de animais com diarreia apresentavam excreção de oocistos.

13 Não foi possível estabelecer o período de duração do episódio diarreico no presente estudo, é  
14 coerente supor que, nesta fase haja intensa eliminação de oocistos nas fezes, fato este comprovado  
15 pela baixa frequência de *Cryptosporidium* spp. detectados nas amostras de fezes do tipo consistente.

16 Resultados superiores foram obtidos por Safavi et al. (2011), que descreveram uma  
17 positividade de 36,6% (82/224) em bezerros com menos de um mês de idade, destes 51,8%  
18 apresentaram diarreia, ressaltando que, os maiores percentuais de infecção foram diagnosticados em  
19 bezerros com oito a 14 dias de idade, revelando assim que o maior risco de infecção ocorre na  
20 segunda semana de vida e que o pico de excreção de oocistos em bezerros com diarreia foi seis vezes  
21 maior do que em animais não diarreicos. Asadpour et al. (2013) observaram através de microscopia,  
22 28,3% (85/300) de amostras fecais de bezerros positivas e ao analisarem a consistência das fezes,  
23 constataram diarreia em todas as amostras positivas.

24 De acordo com Oliveira Filho et al. (2007), ao diagnosticar os principais patógenos causadores  
25 de diarreias em bezerros da raça Nelore criados em sistema extensivo, observaram que a infecção  
26 por *Cryptosporidium* spp. foi o segundo enteropatógeno mais frequentemente encontrado em  
27 bezerros diarreicos, apontando o protozoário como um dos mais preocupantes enteropatógenos de  
28 ruminantes domésticos.

29 Feitosa et al. (2008), avaliaram 57 animais positivos para *Cryptosporidium* spp., observaram  
30 que 26,3% apresentavam ou desenvolveram diarreia durante o acompanhamento clínico, enquanto  
31 que 73,7% dos animais eram portadores assintomáticos, demonstrando, com isso, sua importância  
32 como fonte primária de contaminação ambiental e de infecção criptosporídica.

33 O *status* nutricional foi comparado com a presença ou ausência do parasito, sendo observado  
34 41% em animais parasitados magros, 15,14% em animais parasitados com *status* nutricional médio  
35 e 14,81% gordos, demonstrando maior infecção parasitaria com *status* nutricional magro ( $p < 0,001$ ),

1 possivelmente devidos a influência negativa do parasito no trato gastrintestinal dos animais  
2 (SILVERLÂS et al., 2010). Lima et al. (2013), diagnosticaram a ocorrência da infecção por  
3 *Cryptosporidium* spp., não observou efeito significativo entre animais positivos e o escore corporal.

4 Vários fatores podem estar acarretando o *status* nutricional do animal, dentre eles, o manejo  
5 dos animais, condições climáticas, disponibilidade de forragem e doenças parasitárias, dentre elas a  
6 criptosporidiose pode afetar no desenvolvimento e peso dos animais, a ação parasitaria ocasiona a  
7 má absorção alimentar, podendo causar retardo no crescimento, perda de peso e em alguns casos  
8 pode levar o animal a óbito (RIEUX et al., 2013; VARGAS JÚNIOR et al., 2014).

9 A ocorrência de *Cryptosporidium* spp., teve maior frequência nos animais mais novos de 0-90  
10 dias de idade, sendo o total de 21,66% (180) de amostras positivas, como uma diminuição ( $p < 0,05$ )  
11 na frequência de acordo com o aumento da idade dos animais (Tabela 2). Em bezerros jovens com  
12 até três meses de idade a criptosporidiose pode acarretar intensa diarreia, ocasionando morbidez e  
13 podendo causar até a morte (CHAKO et al., 2010).

14 Os animais mais jovens, até 15 dias de idade, são mais susceptíveis e geralmente são os que  
15 mais apresentam sintomatologia clínica. Feitosa et al. (2008) observaram que a maior porcentagem  
16 de excreção de oocistos foi verificada em bezerros com faixa etária entre oito e 14 dias de idade  
17 (14,5%) sendo, a menor taxa (6,4%), detectada no grupo mais velhos (22 a 30 dias de vida), no  
18 entanto, os animais já excretavam oocistos, às 24 horas de vida, o que representa um forte indício de  
19 que os animais podem ser infectados logo após o nascimento. A transmissão de oocistos ocorreu,  
20 provavelmente, pelo ato da amamentação (contato da boca com tetas contaminadas) ou pela  
21 contaminação ambiental.

22 Rodrigues et al. (2016), relataram maior prevalência em amostras de fezes de bovinos com até  
23 três meses de idade. Porém, Destro et al. (2014), não observaram diferenças na infecção entre três  
24 faixas etárias de bezerros, que variou do nascimento até os 6 meses de idade. Del Coco et al. (2008),  
25 determinaram uma maior intensidade da infecção parasitária para animais com até sete dias de idade,  
26 indicando que esta faixa etária é, de um ponto de vista epidemiológico, é mais susceptível a  
27 contaminação.

28 Ao comparar a presença do parasito com a variável sexo, não foi observado diferença ( $p > 0,05$ ),  
29 corroborando com Rodrigues et al. (2016), Almeida et al. (2008) e Almeida et al. (2010) no qual  
30 citam que a infecção por *Cryptosporidium* spp. ocorre em indivíduos independentemente do sexo.  
31 Não foi observado diferença entre animais parasitados dentro da estação de coleta ( $p > 0,05$ ). Silva  
32 Júnior et al. (2011), observaram em bezerras no estado de Minas Gerais, ao correlacionar a estação  
33 do ano com animais positivos para *Cryptosporidium*, diagnosticando maiores ocorrência no período  
34 chuvoso (48/131).

1 Na Tabela 3, estão apresentadas às correlações entre as variáveis de sexo, estação de coleta  
2 (EC), grupo contemporâneo (GC), *Cryptosporidium* spp. (Crypto), consistência das fezes e *status*  
3 nutricional (EN), foi observado correlação positiva ( $p < 0,05$ ) entre a infecção por Crypto e Fezes,  
4 sendo apresentado coeficiente de correlação de 0,50, justificando que a consistência das fezes  
5 (pastosas e diarreicas) dos animais obtiveram maior presença de oocistos.

6 O quadro da infecção pode ser explicado pela multiplicação intracelular dos enterócitos que  
7 leva à síndrome da má absorção e digestão e consequente diarreia devido às alterações das células  
8 epiteliais, atrofia de vilosidades e perda de enzimas digestivas. À diarreia somam-se, desidratação,  
9 debilidade e eventualmente pode ocasionar a morte, a diarreia permanece como uma das mais  
10 importantes causas de morbidade e mortalidade em bezerros (CHAKO et al., 2010).

11 É de grande importância o estudo criptosporidiose como agente primário de diarreia em  
12 bezerros, para o desenvolvimento de medidas preventivas no que se refere ao manejo para reduzir  
13 perdas econômicas e a contaminação ambiental, e, ainda, diminuir o risco para a saúde pública  
14 (VARGAS JÚNIOR et al., 2014; XIAO, 2010; DIXON et al., 2011; THOMPSON et al., 2008).

15 Dessa maneira, é de extrema importância a obtenção de dados de ocorrência e distribuição do  
16 parasito por região, a fim de que se possa elaborar o planejamento e estabelecimento de medidas  
17 preventivas. Além disso, se faz necessário o esclarecimento sobre as espécies existentes em bovinos,  
18 sobre os parâmetros de previsibilidade e ocorrência sazonal do parasito, para avaliação do risco de  
19 infecção.

#### 21 4. CONCLUSÃO

22 Observa-se uma alta prevalência de *Cryptosporidium* spp., porém uma baixa incidência,  
23 ocorrendo uma maior infecção em bovinos magros. Os animais parasitados apresentam menor ganho  
24 de peso e maiores quadros de diarreia, acometendo diretamente o baixo desempenho produtivos.

#### 27 5. AGRADECIMENTOS

28 Ao o Campus Professor Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí (UFPI), ao o  
29 Programa de Pós-Graduação em Zootecnia para a oportunidade de realização do curso de Mestrado,  
30 a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI) e Coordenação de Aperfeiçoamento  
31 de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo o apoio financeiro concedido através da concessão da  
32 bolsa de estudos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. J.; OLIVEIRA, F. C. R.; FLORES, V. M. Q.; LOPES, C. W. G. Risk factors associated with the occurrence of *Cryptosporidium parvum* infection in calves. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 62, n. 6, p. 1325-1330, 2010.

ALMEIDA, A. J.; OLIVEIRA, F. C. R.; TEXEIRA, C. S. Risco relativo da infecção por parasitos do gênero *Cryptosporidium* em bezerros bovinos no Norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 17, n. 1, p. 243-248, 2008.

ASADPOUR, M.; RAZMI, G.; MOHAMMADI, G.; NAGHIBI, A. Prevalence and Molecular Identification of *Cryptosporidium* spp. in Pre-Weaned Dairy Calves in Mashhad Area, Khorasan Razavi Province, Iran. *Iranian Journal Parasitology*, Teerã, v. 8, n. 4, p. 601-607, 2013.

BALDURSSON, S.; KARANIS, P. Waterborne transmission of protozoan parasites: review of worldwide outbreaks – an update 2004–2010. *Water Research*, London, v. 45, p. 6603-6614, 2011.

CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C.; CECON, P. R. Estimativas do Consumo e do Ganho de Peso de Bovinos, em Condições Brasileiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1857-1865, 2001.

CHAKO, C. Z.; TYLER, J. W.; SCHULTZ, L. G.; CHIGUMA, L.; BEERNTSEN, B. T. Cryptosporidiosis in people: It's not just about the cows. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Medford v. 24, n. 1, p. 37-43, 2010.

DECUBELLIS, J.; GRAHAM, J. Gastrointestinal disease in guinea pigs and rabbits. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, Philadelphia, v. 16, n. 2, p. 421-435, 2013.

DEL COCO, V. F. D.; CÓRDOBA, M. A.; BASUALDO, J. A. *Cryptosporidium* infection in calves from a rural area of Buenos Aires, Argentina. *Veterinary Parasitology*, Dublin, v. 158, n. 1-2, p. 31-35, 2008.

DESTRO, K. C.; VIANA, R. B.; BENIGNO, R. N. M.; CHAVES, L. C. S.; PEREIRA, W. L. A. Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em bezerros bubalinos no estado do Pará. *Arquivos do Instituto Biológico*, Vila Mariana, v. 81, n. 4, p. 368-371, 2014.

DIXON, B.; PARRINGTON, L.; COOK, A.; PINTAR, K.; POLLARI, F.; KELTON, D.; FARBER, J. The potential for zoonotic transmission of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. from beef and dairy cattle in Ontario, Canada. *Veterinary Parasitology*, Dublin, v. 175, n. 1-2, p. 20-26, 2011.

FEITOSA, F. L. F.; SHIMAMURA, G. M.; ROBERTO, T.; MENDES, L. C. N.; PEIRÓ, J. R.; FÉRES, F. C.; BOVINO, F.; PERRI, S. H. V.; MEIRELES, M. V. Importância de *Cryptosporidium* spp. como causa de diarreia em bezerros. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Seropédica, v. 28, p. 452-456, 2008.

- 1 HENRICKSEN, S.; POHLENZ, I. J. Staining of cryptosporidia by a modified Zielh-Neelsen  
2 technique. *Acta Veterinaria Scandinavica*, Copenhagen v. 22, n. 3-4, p. 594-596, 1981.
- 3
- 4 HUBER, F.; BOMFIM, T. C. B.; GOMES, R. S. Comparação da eficiência da técnica de  
5 sedimentação pelo formaldeído-éter e da técnica de centrifugo-flutuação modificada na detecção de  
6 cistos de *Giardia* sp. e oocistos de *Cryptosporidium* spp. em amostras fecais de bezerros. *Revista*  
7 *Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 2, p. 135-137, 2003.
- 8
- 9 INMET. *Instituto Nacional de Meteorologia*. Disponível em:  
10 <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 10 de outubro de 2017.
- 11
- 12 LI, S.; LI, W.; YANG, Z.; SONG, S.; YANG, J.; GONG, P.; ZHANG, W.; LIU, K.; LI, J.; ZHANG,  
13 G.; ZHANG, X. Infection of cattle with *Cryptosporidium parvum*: mast cell accumulation in small  
14 intestine mucosa. *Veterinary Pathology*, Guelph, v. 50, n. 5, p. 842-848, 2013.
- 15
- 16 LIMA, R. C. A.; AQUINO, M. C. C.; INÁCIO, S. V.; VIOL, M. A.; ZUCATTO, A. S.; SILVEIRA  
17 NETO, L.; OLIVEIRA, B. C. M.; VASCONCELOS, E. M.; BRESCIANI, K. D.; OLIVEIRA, G. P.;  
18 COSTA, A. J. Caracterização molecular de *Cryptosporidium* spp. em bezerros (*Bos taurus* e *Bos*  
19 *indicus*) no município de Formiga, Minas Gerais – Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.  
20 34, n. 6, p. 3747-3754, 2013.
- 21
- 22 MUNIZ NETA, E. S. M.; SAMPAIO, D. C.; GALVÃO, G. S.; MUNHOZ, A. D. Comparação das  
23 técnicas de Ziehl-Neelsen Modificada e contraste de fase na detecção de oocistos do gênero  
24 *Cryptosporidium* Tyzzer, 1907 (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) em bovinos assintomáticos.  
25 *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, p. 201-204, 2010.
- 26
- 27 NOORDEEN, F.; RAJAPAKSEB, R. P. V. J.; HORADAGODAC, N. U.; ABDUL-CAREEMD, M.  
28 F.; ARULKANTHAN, A. *Cryptosporidium*, an important enteric pathogen in goats. A review. *Small*  
29 *Ruminant Research*, Bet Dagan, v. 106, n. 2-3, p. 77- 82, 2012.
- 30
- 31 OLIVEIRA FILHO, J. P.; SILVA, D. P. G.; PACHECO, M. D.; MASCARINI, L. M.; RIBEIRO,  
32 M. G.; ALFIERI, A. A.; ALFIERI, A. F.; STIPP, D. T.; BARROS, B. J. P.; BORGES, A. S. Diarreia  
33 em bezerros da raça Nelore criados extensivamente: estudo clínico e etiológico. *Pesquisa Veterinária*  
34 *Brasileira*, Seropédica, v. 27, n. 10, p. 419-424, 2007.
- 35
- 36 PEROTTO, D.; CUBAS, A. C.; ABRAHÃO, J. J. S.; MELLA, S. C. Ganho de Peso da Desmama  
37 aos 12 Meses e Peso aos 12 Meses de Bovinos Nelore e Cruzas com Nelore. *Revista Brasileira de*  
38 *Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 730-735, 2001.
- 39
- 40 PULIDO-MEDELLÍN, M. O.; ANDRADE-BECERRA, R. J. RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I.;  
41 GARCIA-CORREDOR, D. J. Prevalencia y posibles factores de riesgo en la excreción de ooquistes  
42 de *Cryptosporidium* spp. en bovinos de Boyacá, Colombia. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuárias*,  
43 Colônia Palo Alto, v. 5, n. 3, p. 357-364, 2014.
- 44

- 1 RIEUX, A.; PARAUDA, C.; PORSA, I.; CHARTIER, C. Molecular characterization of *Cryptosporidium* spp.  
2 in pre-weaned kids in a dairy goat farm in western France. *Veterinary Parasitology*, Dublin, v. 192, n.1-3, p.  
3 268-272, 2013.
- 4
- 5 RITCHIE, L.S. An ether sedimentation technique for routine stool examinations. Bulletin United  
6 States Army. *Medical Department*, Washington, v. 8, n. 4, p. 326, 1948.
- 7
- 8 RODRIGUES, R. D.; GOMES, L. R.; SOUZA, R. R.; BARBOSA, F. C. Comparação da eficiência  
9 das colorações de Ziehl-Neelsen Modificado e Safranina Modificada na detecção de oocistos  
10 de *Cryptosporidium* spp. (Eucoccidiorida, Cryptosporidiidae) a partir de amostras fecais de bezerros  
11 de 0 a 3 meses. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 17, n. 1, p. 119-125, 2016.
- 12
- 13 SAFAVI, E. A.; MOHAMMADI, G. R.; NAGHIBI, A.; RAD, M. Prevalence of *Cryptosporidium*  
14 spp. infection in some dairy herds of Mashhad (Iran) and its association with diarrhea in newborn  
15 calves. *Comparative Clinical Pathology*, Heidelberg, v. 20, n. 2, p. 103-107, 2011.
- 16
- 17 SAS. Institute SAS (Statistical Analysis System). *User's Guide*. Cary NC: SAS Institute Inc. 1999.
- 18
- 19 SILVERLÂS, C.; DE VERDIER, K.; EMANUELSON, U.; MATTSSON, J. G.; BJÖRKMAN, C.  
20 *Cryptosporidium* infection in herds with and without calf diar-rhoeal problems. *Parasitology*  
21 *Research*, Heidelberg, v. 107, n. 6, p. 1435-1444, 2010.
- 22
- 23 SILVA JÚNIOR, F. A.; CARVALHO, A. H. O.; ROCHA, C. M. B. M.; GUIMARÃES, A. M.  
24 Fatores de risco associados à infecção por *Cryptosporidium* spp. e *Giardia duodenalis* em bovinos  
25 leiteiros na fase de cria e recria na mesorregião do Campo das Vertentes de Minas Gerais. *Pesquisa*  
26 *Veterinária Brasileira*, Seropédica, v. 31, n. 8, p. 690-696, 2011.
- 27
- 28 SILVERLÂS, C.; DE VERDIER, K.; EMANUELSON, U.; MATTSSON, J. G.; BJÖRKMAN, C.  
29 *Cryptosporidium* infection in herds with and without calf diar-rhoeal problems. *Parasitology*  
30 *Research*. Heidelberg, v. 107, n. 6, p. 1435-1444, 2010.
- 31
- 32 SOLTANE, R.; GUYOT, K.; DEI-CAS, E.; AYADI, A. Prevalence of *Cryptosporidium* spp.  
33 (Eucoccidiorida: Cryptosporidiidae) in seven species of farm animals in Tunisia. *Parasite*, Paris, v.  
34 14, n. 4, p. 335-338, 2007.
- 35
- 36 THOMAS, A.; MEIRELES, M. V.; SOARES, R. M.; PENA, H. F. J.; GENNARI, S. M. Molecular  
37 identification of *Cryptosporidium* spp. from fecal samples of felines, canines and bovines in the state  
38 of São Paulo, Brazil. *Veterinary Parasitology*, Dublin, v. 150, p. 291-296, 2007.
- 39
- 40 THOMPSON, R. C. A.; PALMER, C. S.; O'HANDLEY, R. The public health and clinical  
41 significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. *Veterinary Journal*, USA, v. 177,  
42 n. 1, p. 18-25, 2008.
- 43
- 44 VARGAS JÚNIOR, S. F.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; ADRIEN, M. L.; FISS, L.;  
45 MOLARINHO, K. R.; SOARES, M. P.; SCHILD, A. L.; SALLIS, E. S. V. Surto de criptosporidiose  
46 em bezerros no Sul do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Seropédica, v. 34, n. 8,  
47 p. 749-752, 2014.

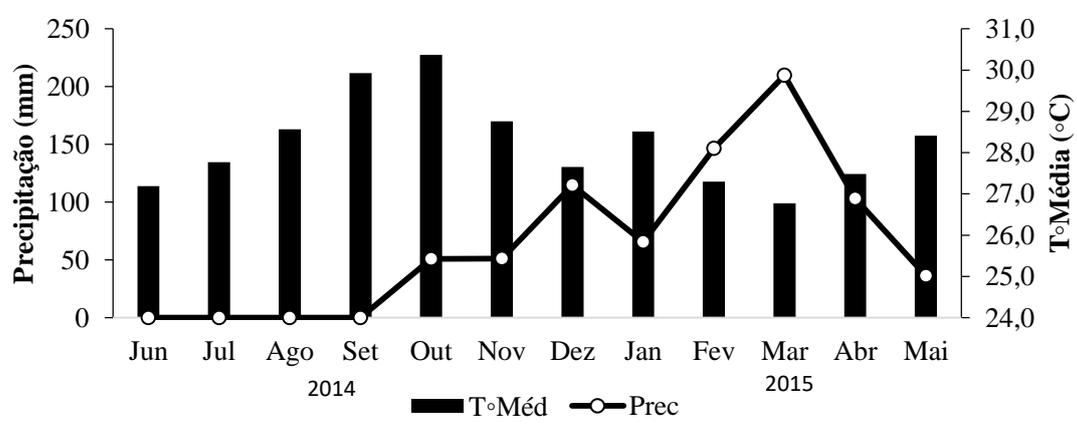
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14

VIEIRA, L. S.; SILVA, M. B. O.; TOLENTINO, A. C. V.; LIMA, J. D.; SILVA, A. C. Outbreak of cryptosporidiosis in dairy goats in Brazil. *Veterinary Record*, London, v. 140, n. 16, p. 427-428, 1997.

XIAO, L. Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: An update. *Experimental Parasitology*, Berlin, v. 124, n. 1, p. 80-89, 2010.

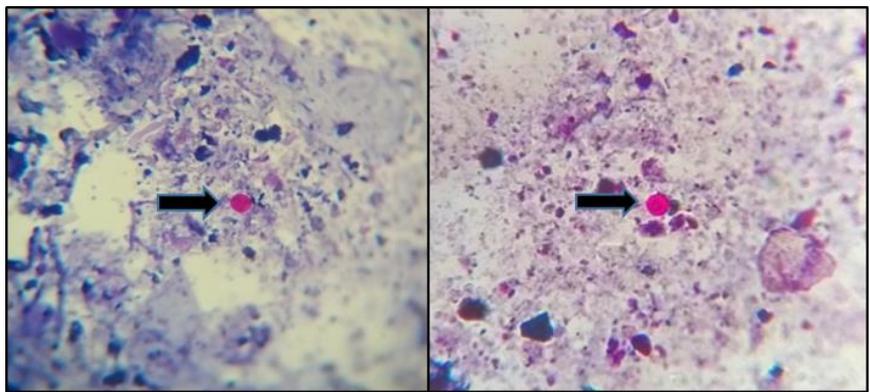
WANG, R.; MA, G.; ZHAO, J.; LU, Q.; WANG, H.; ZHANG, L.; JIAN, F.; NING, C.; XIAO, L. *Cryptosporidium andersoni* is the predominant species in post-weaned and adult dairy cattle in China. *Parasitology International*, Khon Kaen, v. 60, n. 1, p. 1-4, 2011.

**Figura 1.** Temperatura e precipitação pluviométrica média mensal no período de junho de 2014 a maio de 2015 em Alvorada do Gurguéia, Piauí.



15  
16  
17  
18  
19  
20

**Figura 2** – Aspecto microscópico de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em esfregaços fecais de bezerros mestiços da raça Nelore (setas) diagnosticados por microscopia (aumento de 100x) pela técnica de Ziehl-Neelsen modificada.



21  
22  
23  
24

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16

**Tabela 1.** Número de animais parasitados por oocistos de *Cryptosporidium* spp., consistência das fezes e o *status* nutricional de bovinos da raça Nelore.

Fezes**	Amostra total (n°)	<i>Cryptosporidium</i> spp.	
		Total	%
Normal	287	13	4,52
Pastosa	61	16	26,23
Diarreica	72	40	55,55
<b>Status Nutricional**</b>			
Magro	22	9	41
Médio	317	48	15,14
Gordo	81	12	14,81

\*\*Significativo pelo teste de  $\chi^2$  a 0,1% de probabilidade (p<0,001).

**Tabela 2.** Número de animais parasitados por oocistos de *Cryptosporidium* spp. em relação as classes de idade, sexo e estação de coleta de bovinos da raça Nelore.

Classes de Idade*	Amostra total (n°)	<i>Cryptosporidium</i> spp.	
		Total	%
0-90 dias	180	39	21,66
90-150 dias	120	18	15,00
150-210 dias	120	12	10,00
<b>Sexo<sup>ns</sup></b>			
Macho	322	50	15,52
Fêmea	98	19	19,38
<b>Estação da Coleta<sup>ns</sup></b>			
Seco	232	45	19,40
Chuvoso	188	24	12,76

\*Significativo pelo teste  $\chi^2$  a 5% de probabilidade (p<0,05). ns – valor não significativo pelo teste  $\chi^2$ .

1 **Tabela 3.** Coeficientes de Correlação de Spearman entre variáveis avaliadas do nascimento aos 210  
2 dias de idade em bovinos mestiços da raça Nelore.

3

	<b>EC</b>	<b>GC</b>	<b>Crypto</b>	<b>Fezes</b>	<b>EN</b>
<b>Sexo</b>	-0,02	0,20*	0,04	0,01	-0,05
<b>EC</b>	-	-0,25*	0,08	0,10	0,01
<b>GC</b>		-	0,01	-0,05	-0,02
<b>Crypto</b>			-	0,50*	-0,08
<b>Fezes</b>				-	-0,10

4 Estação de Coleta (EC), Grupo Contemporâneo (GC), *Cryptosporidium* spp. (Crypto) e Status Nutricional  
5 (EN). \*Valor significativo de correlação ( $p < 0,05$ ).