



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

Luana Carneiro de Sousa

**AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE *Eimeria* spp. INFECTANDO BOVINOS NO
SEMIÁRIDO DA PARAÍBA**

SOUSA-PB

2021

Luana Carneiro de Sousa

AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE *Eimeria* spp. INFECTANDO BOVINOS NO
SEMIÁRIDO DA PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte das exigências para a conclusão do
Curso de Graduação de Bacharelado em Medicina
Veterinária do Instituto Federal da Paraíba,
Campus Sousa.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Longo Ribeiro Vilela

Coorientadora: Prof. Dra. Thais Ferreira Feitosa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Leandro da Silva Carvalho – Bibliotecário CRB 15/875

Sousa, Luana Carneiro de
S725a Avaliação da diversidade de Eimeria spp. infectando bovinos no
Semiárido da Paraíba / Luana Carneiro de Sousa. – Sousa, 2021.
32 p.: il.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Longo Ribeiro Vilela.

Coorientadora: Profa. Dra. Thais Ferreira Feitosa

TCC (Graduação – Bacharelado em Medicina Veterinária) - IFPB, 2021

1. Coccídios. 2. Eimeriose. 3. Oocistos. 4. Ruminantes. I. Vilela,
Vinicius Longo Ribeiro. II. Título.

IFPB / BC

CDU 619

Aos meus avós!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir o dom da vida, por estar comigo nos momentos bons e ruins sempre segurando em minha mão e aquietando meu coração, por me dar forças pra continuar sempre em frente. Por me iluminar e me fazer ficar em paz quando eu esqueço que tudo é no seu tempo.

Aos meus avós maternos, Chico Carneiro e Djanira, por terem me criado, me educado e me ofertado todo amor que podiam, vocês são tudo para mim. Todas as minhas conquistas são por vocês.

Aos meus pais, Djanete e Luciano, por terem me dado a vida e acompanharem cada passo do meu sonho, sem vocês, nada seria possível.

Aos meus irmãos, Dayane e Vicente, que mesmo nos desentendimentos sempre permaneceram ao meu lado me aplaudindo de pé e se orgulhando de todas as minhas conquistas.

Ao meu namorado, Lucas Medeiros, por todo apoio e atenção dedicados a mim, pelo amor e parceria de sempre. Por ter me acompanhado desde o início e ter me incentivado nos momentos de fraqueza.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Vinícius Longo e a minha co-orientadora, Prof. Dra. Thais Feitosa, que além de serem grandes exemplos para mim, se tornaram presentes em minha vida, participando da minha formação profissional e intelectual. Obrigada por todos os ensinamentos no ramo da pesquisa, sem vocês, eu não conseguiria.

A minha família materna, especialmente tia Nova e tia Vaninha, por serem como mães para mim. Aos meus demais tios, primas e primos. Obrigada pela força de sempre.

A toda minha família paterna, em especial, minha avó Lourdes e meu avô João, meu bisavô Vicente, e minha tia Nininha, obrigada por todo carinho e atenção dedicada a mim.

Em nome de Aguida, Alida, Marliza e Valmira agradeço a toda família de Ailton Honório por todo acolhimento e carinho prestados a mim. Sem a ajuda e incentivo de vocês, nada seria possível.

Em nome de Brenna, Marilda, Marília e Jessica, agradeço aos meus amigos verdadeiros que sempre se fizeram presentes e por acreditarem em mim. Muito obrigada!

A equipe do Laboratório de Parasitologia Veterinária do Instituto Federal da Paraíba, em especial a Clarisse, Larissa, Juliana e a Lídio, por todo acolhimento e por ter feito do LPV/LIDIC minha segunda casa. Obrigada por serem como uma família durante minha graduação.

Agradeço a turma 2017.1 em nome de Roberta, Jamiliana, Leonardo, Vitória e Matheus Estrela por estarem comigo nesta jornada do início ao fim, mesmo com toda a minha ignorância, a companhia de vocês foi de fundamental importância durante esta caminhada.

RESUMO

A diversidade de espécies de *Eimeria* nos rebanhos bovinos no Semiárido da Paraíba foi pesquisada em 20 fazendas, onde foram utilizados de forma aleatória 40 bovinos de cada fazenda. As amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal com o auxílio de sacos plásticos limpos, com identificação do animal e encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia Veterinária (LPV) do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Sousa-PB, para análises fecais pela técnica de centrífugo-flutuação em solução de sacarose, à 3000 rpm. Os coccídios foram visualizados por microscópio óptico MAX-300[®] com objetiva de 40X, acoplado a um microcomputador com o programa Mv Image[®] para identificação específica por microfotografia e mensurações micrométricas de oocistos e seus esporocistos. De cada animal positivo, foram fotografados e mensurados 20 coccídios. A presença de coccídios foi detectada em 17,12% (137/800) das amostras analisadas. Todas as propriedades apresentaram ao menos um animal positivo para coccídios (100%; 20/20). No total, foram fotografados e mensurados 2740 coccídios, cujas prevalências, em ordem decrescente, foram: *Eimeria bovis* (35,10%; 962/2740), seguida de *Eimeria canadensis* (17,48%; 479/2740), *Eimeria auburnensis* (14,70%; 403/2740), *Eimeria ellipsoidallis* (9,70%; 266/2740), *Eimeria zuernii* (7,22%; 198/2740), *Eimeria brasiliensis* (4,56%; 125/2740), *Eimeria bukidnonensis* (3,97%; 109/2740), *Eimeria illinoisensis* (2,91%; 80/2740), *Eimeria wyomingensis* (1,42%; 39/2740), *Eimeria alabamensis* (1,27%; 35/2740), *Eimeria cylindrica* (0,76%; 21/2740), *Eimeria pellita* (0,54%; 15/2740), *Eimeria ildefonsois* (0,21%; 6/2740) e *Eimeria subspherica* (0,07%; 2/2740). Concluiu-se que os bovinos do Semiárido da Paraíba encontram-se parasitados por 14 espécies de *Eimeria*, acredita-se que o manejo sanitário empregado, bem como sistema de criação desses animais seja o ponto crucial para altas taxas de infecção nessa região.

Palavras-chave: Coccídios. Eimeriose. Oocistos. Ruminantes.

ABSTRACT

The diversity of *Eimeria* species in cattle herds in the semiarid region of Paraíba State was investigated in 20 farms, where 40 bovines from each farm were randomly used. The fecal samples were collected directly from the rectum with the aid of clean plastic bags, with identification of the animal and sent to the Laboratory of Veterinary Parasitology (LVP) of the Federal Institute of Paraíba (IFPB), Sousa-PB, for fecal analysis using the centrifuge technique -floating in sucrose solution, at 3000xg. Coccidia were visualized by a MAX-300® optical microscope with a 40X object, coupled to a microcomputer with the Mv Image® program for specific identification by microphotography and micrometric measurements of oocysts and their sporocysts. From each positive animal, 20 coccidia were photographed and measured. The presence of coccidia was detected in 17.12% (137/800) of those analyzed. All properties at least one animal positive for coccidia (100%; 20/20). In total, 2740 coccidia were photographed and measured, conferences, in descending order, were: *Eimeria bovis* (35.10%; 962/2740), followed by *Eimeria canadensis* (17.48%; 479/2740), *Eimeria auburnensis* (14 .70%; 403/2740), *Eimeria ellipsoidallis* (9.70%; 266/2740), *Eimeria zuernii* (7.22%; 198/2740), *Eimeria brasiliensis* (4.56%; 125/2740), *Eimeria bukidnonensis* (3.97%; 109/2740), *Eimeria illinoisensis* (2.91%; 80/2740), *Eimeria wyomingensis* (1.42%; 39/2740), *Eimeria alabamensis* (1.27%; 35/2740), *Eimeria cylindrica* (0.76%; 21/2740), *Eimeria pellita* (0.54%; 15/2740), *Eimeria ildefonsois* (0.21%; 6/2740) and *Eimeria subspherica* (0.07%; 2 / 2740). It was concluded that bovines from the semi-arid region of Paraíba are parasitized by 14 species of *Eimeria*, and it is believed that the sanitary management employed, as well as the system for raising these animals, is the crucial point for high rates of infection in this region.

Keywords: Coccidia. Eimeriosis. Oocysts. Ruminants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1- Distribuição geográfica dos municípios cujas fazendas foram visitadas para a realização de coletas de fezes de bovinos no Semiárido da Paraíba.....16
- Figura 2- Fotomicrografia de oocistos de *Eimeria* spp. em bovinos no Semiárido da Paraíba, Nordeste do Brasil. A: *Eimeria bovis*; B: *Eimeria canadensis*; C: *Eimeria auburnensis*; D: *Eimeria ellipsoidallis*; E: *Eimeria zuernii*; F: *Eimeria brasiliensis*; G: *Eimeria bukidnonensis*; H: *Eimeria illinoisensis*; I: *Eimeria wyomingensis*; J: *Eimeria alabamensis*; K: *Eimeria cylindrica*; L: *Eimeria pellita*; M: *Eimeria ildefonsoi*; N: *Eimeria subspherica*.....20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Morfologia de oocistos e prevalência das espécies de <i>Eimeria</i> em bovinos no Semiárido da Paraíba, Brasil.....	21
Tabela 2- Mensurações micrométricas de oocistos de <i>Eimeria</i> spp. infectando bovinos no Semiárido da Paraíba, Brasil.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

LPV- Laboratório de Parasitologia Veterinária

FAOSTAT- Estatística Corporativa da Food and Agriculture Organization

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária

OOPG- Oocistos por grama de fezes

DM- Diâmetro Maior

dm- Diâmetro menor

ÍM- Índice Morfométrico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1. Produtividade na bovinocultura	12
2.2. Coccídios em bovinos	12
2.3. Epidemiologia e sinais clínicos da coccidiose	13
2.4. Diagnóstico da eimeriose em bovinos	14
2.5. Profilaxia e controle da coccidiose	14
2.6. Tratamento dos animais com coccidiose	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Delineamento experimental	16
3.2. Amostras coletadas e processamento das análises	17
3.3. Análise Estatística	18
3.4. Submissão ao CEUA	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO	28
6. REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura ocupa lugar de destaque no cenário mundial, sendo o Brasil um dos maiores produtores de leite e exportadores de carne bovina (BRASIL, 2019). Na Região Nordeste, são utilizados seus produtos e subprodutos na alimentação e no comércio, gerando estabilidade e desenvolvimento. Na Paraíba, a produção de ruminantes é uma atividade viável, fornecendo uma das principais fontes de proteína animal para a alimentação humana. Entretanto, existem alguns limitantes na produtividade dos rebanhos, dentre eles, o parasitismo por protozoários entéricos, responsáveis por quadros de diarreia, perda de peso e, conseqüentemente, queda na produção de carne e leite, além de mortalidade dos animais.

Os principais protozoários de interesse médico veterinário são os *Apicomplexa*, caracterizados pelo parasitismo intracelular obrigatório, que causam doenças destruindo a célula hospedeira (BOWMAN *et al.*, 2010). Os membros mais importantes são os coccídios, protozoários da Classe *Sporozoasida*, Família *Eimeriidae*, gênero *Eimeria* (MARTINS *et al.*, 2020). São transmitidos por contaminação fecal-oral e se desenvolvem nas células epiteliais do trato digestivo, causando uma enterite denominada eimeriose ou coccidiose (BOWMAN *et al.*, 2010; FLORIÃO *et al.*, 2016).

Existem diversas espécies de *Eimeria*, dentre elas, algumas são classificadas como mais patogênicas, como *Eimeria zuernii* e *Eimeria bovis* em bovinos (BANGOURA; DAUGSCHIES, 2007). Animais parasitados por estas espécies de *Eimeria* apresentam clínica associada a quadros de diarreia sanguinolenta, desidratação, anorexia e perda de peso, e, a depender da gravidade, o animal pode ir a óbito (CARDOSO *et al.*, 2017). A infecção ocorre por via oral, por meio da ingestão de oocistos esporulados, e, os animais podem ser parasitados por diferentes espécies de *Eimeria* ao mesmo tempo. (MARTINS *et al.*, 2020). *Eimeria alabamensis* e *Eimeria auburnensis* foram relatadas em surtos de coccidiose clínica de patogenicidade moderada (HILLESHEIM; FREITAS, 2016). Outras espécies como *Eimeria ellipsoidalis*, ocasionalmente causadora de diarreia (MIELKE *et al.*, 1993), *Eimeria brasiliensis*, *Eimeria bukidnonensis*, *Eimeria canadenses*, *Eimeria cylindrica*, *Eimeria ildefonsoi* entre outras, já foram descritas, porém são caracterizadas como pouco patogênicas, manifestando-se de forma subclínica (LIMA, 2004; DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005; ALMEIDA *et al.*, 2011; DAS *et al.*, 2015; FLORIÃO *et al.*, 2016; HILLESHEIM; FREITAS, 2016).

Esta enfermidade se torna importante devido os prejuízos em decorrência da mortalidade de animais jovens e principalmente, em virtude do desempenho reduzido daqueles que se recuperam da infecção em decorrência da queda no consumo de alimentos e, conseqüentemente,

no desenvolvimento ponderal (ABEBE *et al.*, 2008). Os animais adultos são hospedeiros assintomáticos, servindo como fontes de infecção para os animais jovens que são mais susceptíveis ao parasita, apresentando distúrbios gastrintestinais e conseqüentemente retardo no crescimento (DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005; HILLESHEIM; FREITAS, 2016).

Diante disso, a identificação das várias espécies de *Eimeria* spp., e da intensidade das infecções em bovinos, tornam-se muito importantes, pois direcionam as medidas de controle e prevenção da doença, favorecendo a adequada administração de medicamentos e desinfecção das instalações dos animais nas produções convencionais (DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005) principalmente sob condições de manejo intensivo e confinamentos, devido a maior taxa de lotação (LIMA, 2004).

Considerando a escassez de informações e os prejuízos econômicos causados pelas coccidioses, objetivou-se descrever a diversidade de espécies de *Eimeria* nos rebanhos bovinos no Semiárido do Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, com intuito de melhor conhecer os agentes causadores dessas infecções e estabelecer seus corretos controles.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Produtividade na bovinocultura

A bovinocultura é uma atividade de extrema importância para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, segundo a FAOSTAT (2021), no ano de 2020, o país apresentou o maior rebanho bovino (217 milhões de cabeças), e classificou-se como maior exportador (2,2 milhões de toneladas equivalente carcaça) de carne bovina do mundo. O Estado da Paraíba no ano de 2018, apresentou rebanho bovino de 1.240.004 de cabeças (BRASIL, 2018).

No Brasil, a pecuária bovina era praticamente constituída em sistema extensivo para gado de corte e sistema intensivo para gado de leite, porém, com o passar dos anos isso mudou e sabe-se que tanto a pecuária de corte como a de leite podem ser embasadas em qualquer um dos dois sistemas de criação. Alguns fatores colaboram para a diminuição da produtividade do rebanho em qualquer sistema de criação entre estes; as flutuações estacionais das pastagens, as carências nutricionais, o manejo inadequado, a alta incidência de endoparasitos e ectoparasitas (ALVES *et al.*, 2012). Estes parasitas são muito comuns e suas enfermidades prejudicam a saúde e o bem-estar dos animais infectados e infestados, resultando em diminuição da produção de leite e carne, e como consequência, causam grandes prejuízos econômicos aos criadores de bovinos (GEURDEN *et al.*, 2015).

Os animais acometidos por ectoparasitas, a exemplo dos carrapatos, piolhos, bernes e mosca-dos-chifres, ficam irritados e incomodados, tendo sua alimentação e repouso perturbados, além da aquisição de possíveis infecções secundárias. Isso resulta em estresse e consequente diminuição de produção e crescimento dos animais (AZEVEDO *et al.*, 2008). Já em relação aos endoparasitas, pode-se destacar nematódeos e os coccídios entéricos, sendo estes últimos responsáveis por causar uma interferência negativa no desenvolvimento dos animais além de interferir nos índices produtivos e reprodutivos em virtude da baixa absorção de nutrientes, contaminação secundária da mucosa por outros agentes e diminuição no consumo de alimentos (VERONESI *et al.*, 2013).

2.2. Coccídios em bovinos

A coccidiose bovina ocorre no mundo inteiro e geralmente acomete bovinos mais jovens, com menos de um ano de idade, porém também pode ser observada em animais adultos.

Eimeriose, também chamada de coccidiose, está relacionada com mais de dez espécies de *Eimeria* spp. até então descritas, sendo: *E. ellipsoidalis*, *E. cylindrica*, *E. pellita*, *E. bukidnonensis*, *E. canadenses*, *E. alabamensis*, *E. subspherica*, *E. auburnesis*, *E. wyomingensis*, *E. brasiliensis*, e podendo destacar as espécies *E. zuernii* e *E. bovis*, que frequentemente são relatadas como as espécies de alta patogenicidade em bovinos (CRUVINEL *et al.*, 2018)

De acordo com URQUART *et al.* (1966), a espécie *E. zuernii* ataca o ceco e cólon, causando graves diarreias sanguinolentas em casos de infecção maciça, provocando também tenesmo. Seu período pré-patente é de 17 dias, e produz oocistos pequenos e esféricos de 16µm de diâmetro. Enquanto que a *E. bovis*, também acomete ceco e cólon, mas essa produz uma grave enterite e diarreia em casos de alto grau de parasitismo. De forma características, podem ser encontrados esquizontes nos vasos laterais centrais das vilosidades. Dessa espécie, o período pré-patente é de 18 dias e seus oocistos são grandes, ovais e medem cerca de 28 x 20µm.

2.3.Epidemiologia e sinais clínicos da coccidiose

Do ponto de vista epidemiológico, a coccidiose é uma infecção cosmopolita afetando ruminantes submetidos aos mais diferentes sistemas de criação (CARDOSO *et al.*, 2017). A enfermidade apresenta altos níveis de contaminação principalmente em áreas com maior aglomeração de animais e concentração de material fecal, como estábulos, confinamentos e apriscos (MARTINS *et al.*, 2020). A superlotação de piquetes também favorece a infecção por *Eimeria* spp. em animais criados a campo, principalmente próximos de áreas de irrigação e alimentação, e fontes de água, visto que águas paradas são bons reservatórios de oocistos tanto a campo, quanto em estábulos (MITCHELL *et al.*, 2012).

As condições para o desenvolvimento de coccidiose vão depender de diversos fatores epidemiológicos, como: ingestão maciça de oocistos, superlotação de currais, contaminação de pasto, assim como períodos de maior pluviosidade, locais mais úmidos e de higiene precária. Todos esses fatores estão associados a sobrevivência dos oocistos infectantes, permitindo maior contaminação ambiental, dos alimentos e da água com as fezes dos animais (DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005).

A manifestação da eimeriose clínica está diretamente associada a situações de estresse, principalmente em animais com menos de um ano de idade (FAYER, 1980; SÁNCHEZ *et al.*, 2008). Qualquer fator estressante seja temperatura elevada, mudança repentinas de temperatura ou manejo, deficiência nutricional, reagrupamento dos animais, desmama precoce, assim como

outras doenças infecciosas, pode implicar no aparecimento precoce da coccidiose clínica (REBHUN, 2000; NORONHA JÚNIOR; BUZETTI, 2002).

A apresentação clínica da eimeriose com diarreia acentuada, desidratação, perda de peso e de apetite, fraqueza, apatia, e infecções bacterianas secundárias, resulta em altas perdas econômicas (ERNST; BENZ 1986, KWON; JANG 2000, DAUGSCHIES; NAJDROWSKI 2005), as quais, de acordo com Santos (2015), em rebanhos leiteiros, no ano de 2002, foram de aproximadamente US\$ 400 milhões/ano no mundo. Pode ser observado que, quanto mais tempo o animal ficar em contato com o protozoário, maior será o retardo do seu desenvolvimento. Segundo Fontes (2015) na eimeriose clínica, mesmo quando o animal se recupera, os danos causados ao intestino são irreversíveis, provocando atraso no crescimento e diminuição da produção. A autora defende a inclusão de coccidiostáticos nas rações para bezerras como uma importante forma de controle.

2.4. Diagnóstico da eimeriose em bovinos

Um exame bastante utilizado para o diagnóstico de Coccídios em ruminantes é a técnica de Gordon e Whitlock (1939), utilizando de solução hipersaturada, permitindo quantificar o número de oocistos por grama de fezes (OoPG). A técnica de flutuação em solução saturada de sacarose é comumente utilizada para realizar o diagnóstico da espécie de *Eimeria* por meio da análise da morfologia e morfometria dos oocistos em microscopia óptica, após esporulação em dicromato de potássio a 2,5% (MARTINS *et al.*, 2020).

Para diagnosticar a coccidiosse, dados epidemiológicos referentes a presença de bebedouros ou fontes de água próximos aos locais em que os animais se alojam devem ser consideradas, uma vez que reservatórios de água são considerados como locais ideais para manutenção dos coccídios no ambiente, além disso, as temperaturas médias anuais também devem ser considerados, assim como a idade dos animais acometidos sendo estas informações de suma importância na construção de um conceito diagnóstico, além disso, é necessário estabelecer ligações entre os achados clínicos, macroscópicos, microscópicos e exames coproparasitológicos (MARTINS *et al.*, 2020).

2.5. Profilaxia e controle da coccidiose

A prevenção da coccidiose é imprescindível, tornando-se superior ao tratamento em virtude da queda na produção de animais com infecções subclínicas e custos com

medicamentos, além de danos que não respondem a terapia resultando em implicações no bem-estar animal (KEETON; NAVARRE, 2017).

Evitar a superlotação de piquetes, realizar limpeza dos bebedouros, comedouros e deixá-los acima do solo são medidas que podem ser realizadas nas propriedades como forma de profilaxia (MARTINS *et al.*, 2020). Expor as fezes dos animais à luz do sol também é um meio de controlar a quantidade de oocistos no ambiente, pois estes, quando expostos, serão dessecados. (KEETON; NAVARRE, 2017). O controle deve ter como principal objetivo proporcionar condições higiênicas nas instalações, reduzir situações e fatores estressantes para os animais, realizar nutrição adequada e utilização de fármacos anticoccidianos (MARTINS *et al.*, 2020). Em sistemas intensivos de produção é indispensável que seja realizada a obtenção e melhorias nas medidas higiênicas para prevenir o surgimento da forma clínica da coccidiose (CHARTIER; PARAUD, 2012).

2.6. Tratamento dos animais com coccidiose

Existem classes farmacológicas cujo os princípios ativos podem ser utilizados tanto na prevenção, quanto no tratamento da eimeriose, destacando-se o amprólio, o decoquinato, o toltrazuril, as sulfonamidas e antibióticos ionóforos (monensina, salinomicina e lasalocida) (TAYLOR *et al.*, 2017). Estes fármacos atuam inibindo o crescimento e a reprodução dos coccídios, ajudando a limitar doenças subclínicas, clínicas e a contaminação do ambiente. (KEETON; NAVARRE, 2017).

Todos os tratamentos para *Eimeria* spp. causam redução da excreção de oocistos. Porém, há tratamentos que possuem resultados mais satisfatórios, como é o caso do toltrazuril (JONSSON *et al.*, 2011). Segundo EPE *et al.*, (2005) tratamento com toltrazuril é altamente eficaz quando usado para tratar os animais que estão contaminados a pouco tempo ou que acabaram de sair de pastos contaminados, sendo este fármaco considerado como um medicamento que apresenta ação tanto profilática quanto paliativa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Delineamento experimental

O Estado da Paraíba possui uma área total de 56.467, 242 km², com precipitação média anual entre 250 e 800 mm. As chuvas são irregulares e geralmente concentram-se nos meses de março a maio, com temperatura máxima de 32 °C e temperatura mínima de 20 °C, altas taxas de evaporação e umidade relativa do ar de quase 70%. A vegetação é predominantemente do bioma Caatinga (INMET, 2010). Entre janeiro e dezembro de 2020, foram realizadas coletas em 20 fazendas que possuíam rebanhos bovinos acima de 40 animais. As fazendas eram localizadas em municípios pertencentes às mesorregiões do Sertão, Borborema e Agreste Paraibano, todos apresentando o clima Semiárido (Figura 1).

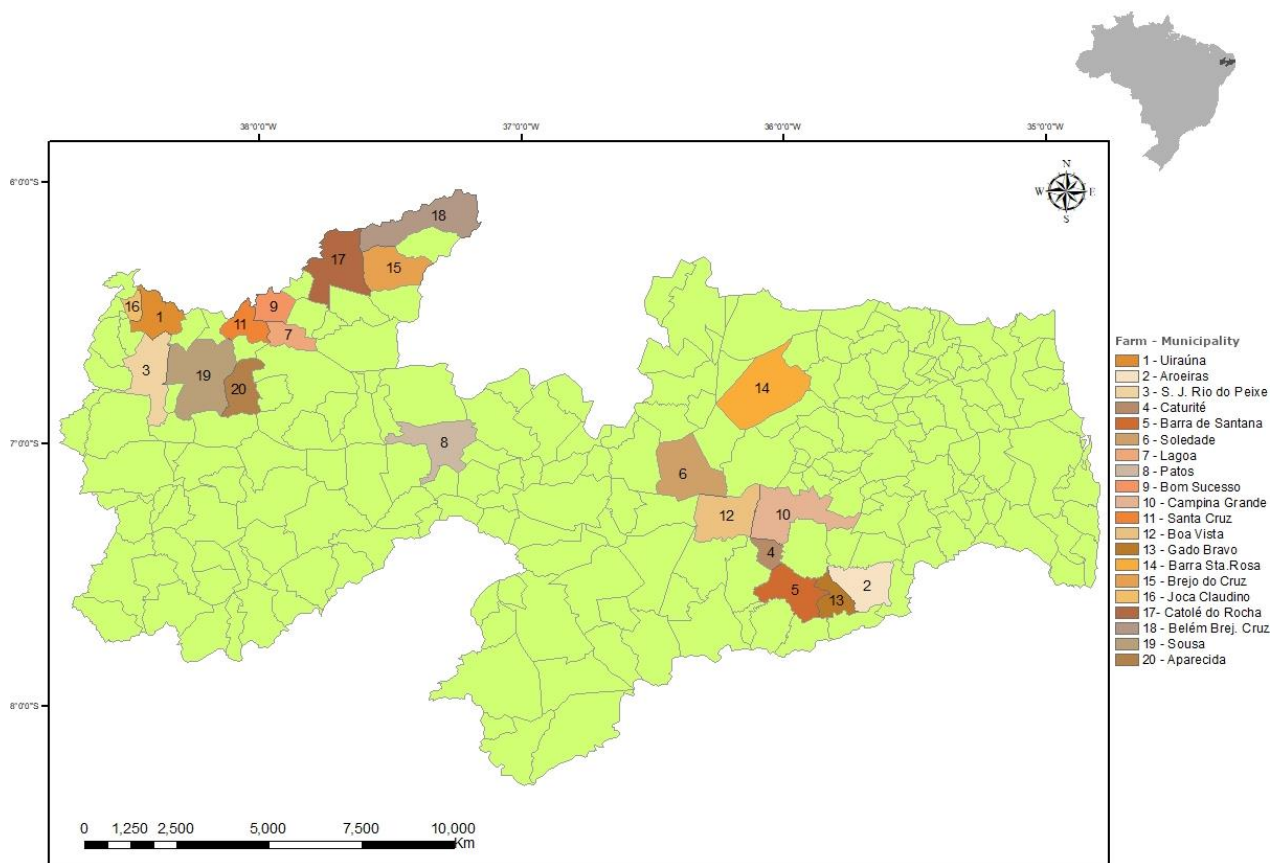


Figura 1- Distribuição geográfica dos municípios cujas fazendas foram visitadas para a realização de coletas de fezes de bovinos no Semiárido da Paraíba

3.2. Amostras coletadas e processamento das análises

Foram utilizados 40 animais de cada fazenda, de forma aleatória, sem distinção de raça, sexo ou idade, provenientes de propriedades rurais leiteiras, totalizando uma amostragem de 800 animais. A coleta das fezes foi realizada diretamente da ampola retal dos animais com o auxílio de sacos plásticos limpos, com identificação do número do animal, sexo, idade e a propriedade rural. As amostras eram armazenadas em caixa isotérmica e encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia Veterinária (LPV) do Hospital Veterinário do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Sousa-PB, para posterior análise laboratorial.

Para a pesquisa de protozoários entéricos foi utilizada a técnica de centrífugo-flutuação em solução de sacarose, de acordo com Sheather (1923), modificada por Duszynski e Wilber (1997), com a finalidade de determinar a presença de oocistos de coccídeos. Em seguida, as fezes de animais positivos foram diluídas em uma solução aquosa de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) a 2,5% e colocadas em placas de Petri contendo a relação de 1/6 de fezes para 5/6 de solução e deixadas em estufa B.O.D. à 28 °C, umidade relativa do ar >80% por 15 dias, para que os oocistos esporulassem (Gonçalves, 2008).

Após esse período de esporulação, as fezes com o dicromato de potássio eram armazenadas em tubos estéreis de 50 mL, e mantidos em temperatura ambiente. Em seguida, foram preparadas novas centrifugo-flutuações em tubos Falcon de 15mL. Utilizava-se 2 gramas de fezes com $K_2Cr_2O_7$ a 2,5% e 20 mL de solução de sacarose, posteriormente as fezes eram maceradas e coadas em peneira com gaze. Em seguida, eram colocados 14 mL da mistura coada no tubo Falcon, e processadas durante 10min em centrífuga a 3000rpm.

Retirava-se uma gota do material superficial da centrifugação e depositava sobre uma lâmina previamente desengordurada e seca, onde era colocada lamínula para permitir mais segurança e uma melhor visualização dos coccídeos, utilizando de um microscópio MAX-300 com objetiva de 40X, associado a uma CPU para visualização de coccídios, com o programa Mv Image, semelhante ao descrito por Araújo *et al.* (2020).

Foram medidos apenas os oocistos esporulados e íntegros das espécies do gênero *Eimeria*, mensurando os diâmetros máximo, médio e mínimo, e calculado o índice morfométrico (ÍM) dos oocistos e esporocistos, além da espessura da parede do oocisto, presença e ausência de estruturas morfológicas internas. De cada animal positivo foram fotografados e mensurados 20 coccídios. Para classificação das espécies de oocistos recuperados foi utilizada como base as características morfométricas e morfológicas dos oocistos esporulados destacadas por Duszynski e Wilber (1997) e Berto *et al.* (2014).

3.3. Análise Estatística

Para a análise dos dados desse estudo, foi realizada a estatística descritiva e observacional comparativa, com o auxílio do software Microsoft Excel.

3.4.Submissão ao CEUA

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba CEUA/IFPB, acordo com as normas e regulamentos vigentes, sob registro número 23000.000663.2020-81.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Oocistos de *Eimeria* spp. foram encontrados em 100% (20/20) das propriedades visitadas. A presença de oocistos foi detectada em 17,12% (137/800) das amostras analisadas. Verificou-se que 10,21% (14/137) dos bovinos estavam parasitados por apenas uma espécie de *Eimeria*; 27% (37/137) estavam parasitados por duas espécies diferentes; 23,35% (32/137) dos animais apresentaram três espécies; 16,78% (23/137) parasitados por quatro espécies; 14,59% (20/137) parasitados por cinco espécies; 4,37% (6/137) estavam parasitados por seis espécies; e 3,64% (5/137) estavam parasitados por sete espécies diferentes de *Eimeria*.

Com base nas características morfológicas e morfométricas de 2.740 oocistos íntegros esporulados, foram identificadas quatorze espécies do gênero *Eimeria*, listadas de acordo com a ordem decrescente de prevalência: *E. bovis* ZUBLIN, 1998, (Figura 2A); *E. canadensis* BRUCE, 1921, (Figura 2B); *E. auburnensis* CHRISTENSES e POETER, 1939, (Figura 2C); *E. ellipsoidalis* BECKER e FRYE, 1929 (Figura 2D); *E. zuernii* RIVOLTA, 1878 (Figura 2E); *E. brasiliensis* TORRES e RAMOS, 1939 (Figura 2F); *E. bukidnonensis* TUBANGUI, 1939 (Figura 2G); *E. illinoisensis* LEVINE e IVENS, 1967 (Figura 2H); *E. wyomingensis* HUIZINGA e WINGER, 1942 (Figura 2I); *E. alabamensis* CHRISTENSES, 1941 (Figura 2J); *E. cylindrica* WILSON, 1931 (Figura 2K); *E. pellita* SUPPERER, 1952 (Figura 2L); *E. ildefonsoi* TORRES E RAMOS, 1939 (Figura 2M) e *E. subspherica* CHRISTENSES, 1941 (Figura 2N).

As características morfológicas e as respectivas prevalências das espécies de *Eimeria* obtidas no estudo estão descritas na Tabela 1.

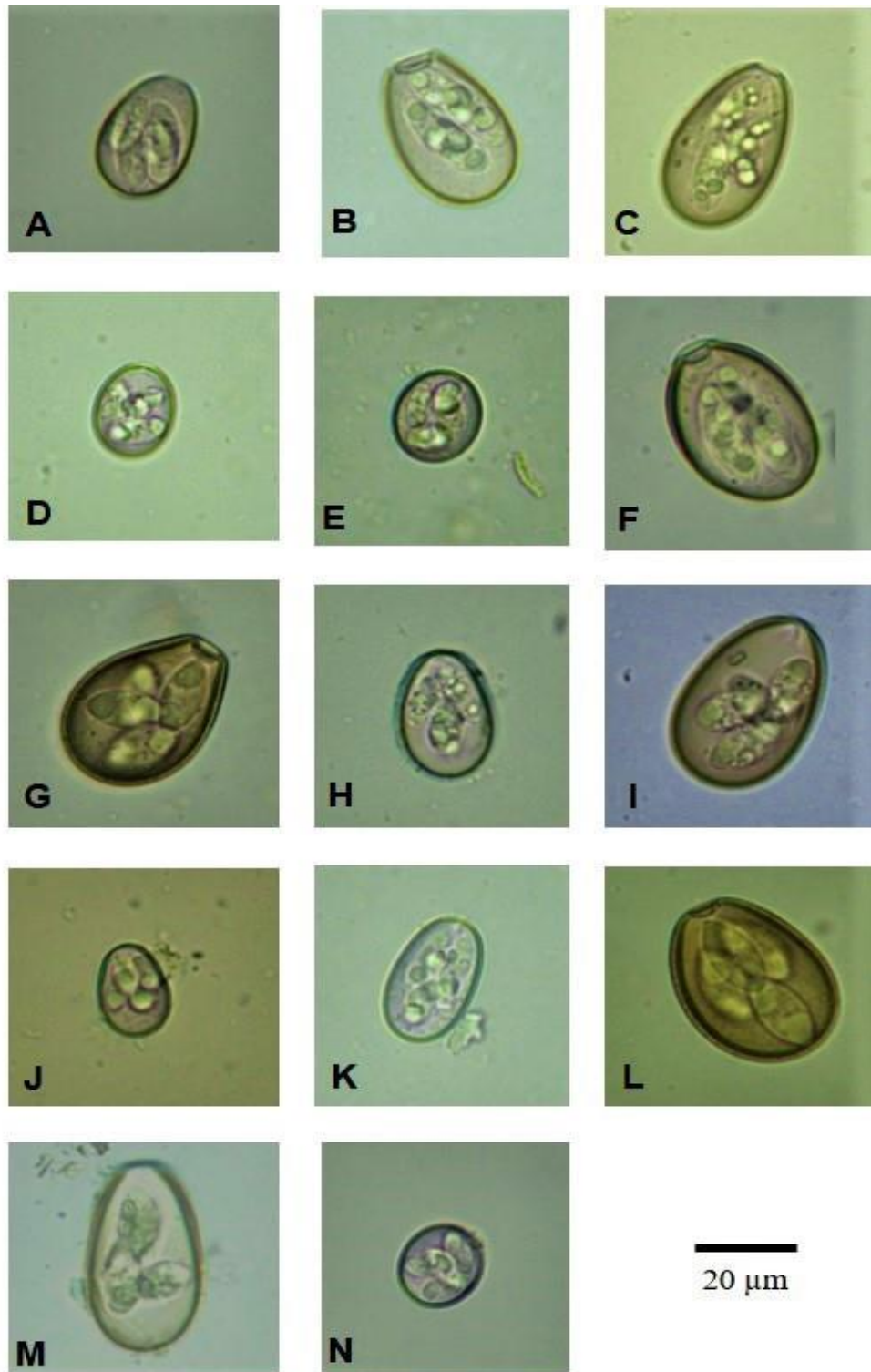


Figura 2- Fotomicrografia de oocistos de *Eimeria* spp. em bovinos no Semiárido da Paraíba, Nordeste do Brasil. **A:** *Eimeria bovis*; **B:** *Eimeria canadensis*; **C:** *Eimeria auburnensis*; **D:** *Eimeria ellipsoidalis*; **E:** *Eimeria zuernii*; **F:** *Eimeria brasiliensis*; **G:** *Eimeria bukidnonensis*; **H:** *Eimeria illinoisensis*; **I:** *Eimeria wyomingensis*; **J:** *Eimeria alabamensis*; **K:** *Eimeria cylindrica*; **L:** *Eimeria pellita*; **M:** *Eimeria ildefonsoi*; **N:** *Eimeria subspherica*

Tabela 1- Morfologia de oocistos e prevalência das espécies de *Eimeria* em bovinos no Semiárido da Paraíba, Brasil.

Espécies	Oocistos					
	Forma	Grânulo polar	Parede	Micrópilo	Nº de bovinos	Prevalência
<i>E. bovis</i>	Ovóide	Presente	Lisa	Presente	102	35,10%
<i>E. canadensis</i>	Ovóide ou elipsóide	Ausente	Dupla	Presente	77	17,48%
<i>E. auburnensis</i>	Ovóide	Presente	Dupla	Presente	71	14,70%
<i>E. ellipsoidallis</i>	Elipsóide	Presente	Fina	Ausente	51	9,70%
<i>E. zuernii</i>	Subsféricos	Ausente	Única	Ausente	45	7,22%
<i>E. brasiliensis</i>	Elipsóide ou ovóide	Optativo	Dupla	Presente	16	4,56%
<i>E. bukidnonensis</i>	Piriforme	Ausente	Estriada	Presente	19	3,97%
<i>E. illinoisensis</i>	Elipsóide ou ovóide	Ausente	Lisa	Ausente	18	2,91%
<i>E. wyomingensis</i>	Ovóide	Ausente	Lisa	Presente	13	1,42%
<i>E. alabamensis</i>	Ovóide ou elipsóide	Optativo	Espessa	Ausente	16	1,27%
<i>E. cylindrica</i>	Cilíndrico	Presente	Fina	Ausente	13	0,76%
<i>E. pellita</i>	Ovóide	Presente	Espessa	Presente	4	0,54%
<i>E. ildefonsoi</i>	Ovóide ou cilíndrico	Ausente	Dupla	Presente	2	0,21%
<i>E. subspherica</i>	Subsféricos ou esféricos	Optativo	Dupla	Ausente	2	0,07%

As espécies identificadas nesse estudo foram caracterizadas como:

Eimeria bovis (Figura 1A). Oocistos ovóides com parede lisa ou ligeiramente rugosa, duas camadas, micrópila na camada interna, capa da micrópila ausente, 962 oocistos esporulados mediram de 24 a 32 (28) μ m de comprimento por 17 a 23 (20) μ m de largura, com índice morfométrico de 1,40 μ m. Oocistos contendo quatro esporocistos, variando de ovóide a cilíndrico ou alongado, resíduos dos esporocistos dispersos, grânulo polar presente. 962 esporocistos mediram de 8 a 19 (13) μ m por 4 a 8 (6) μ m. Frequência: Encontrada em 35,10% (962/2740) dos oocistos avaliados.

Eimeria canadensis (Figura 1B). Oocistos ovóides ou elipsóides, micrópila ampla e proeminente, ausência de capa de micrópila, parede dupla, 479 oocistos mediram de 32 a 38 (35) μ m por 19 a 26 (22) μ m, com índice morfométrico de 1,59 μ m. Grânulo polar ausente, resíduo do esporocisto presente, esporocistos variando entre alongados e elipsoidais, medindo de 10 a 22 (16) μ m de comprimento por 6 a 9 (7) μ m de largura. Frequência: Encontrada em 17,48% (479/2740) dos oocistos examinados.

Eimeria auburnensis (Figura 1C). Oocistos ovóides, micrópila presente, capa da micrópila ausente, parede dupla, 403 oocistos mediram de 32 a 42 (37) μ m de comprimento por 19 a 26 (22) μ m de largura, com índice morfométrico de 1,68 μ m. Cada oocisto apresentando quatro esporocistos com formato variando entre alongado e ovóide, medindo de 12 a 21 (16) μ m por 5 a 10 (7) μ m. Grânulo polar e resíduo do esporocisto presentes. Frequência: Encontrada em 14,70% (403/2740) dos coccídios analisados.

Eimeria ellipsoidallis (Figura 1D). Oocistos elipsóides, ausência de micrópila, parede fina, as medidas de 266 oocistos variaram de 19 a 26 (22) μ m de diâmetro maior por 13 a 19 (16) μ m de diâmetro menor, com índice morfométrico de 1,37 μ m. Grânulo polar presente, resíduo do esporocisto presente, esporocistos alongados e elipsóides medindo entre 5 e 16 (10) μ m por 4 a 8 (6) μ m. Frequência: Encontrada em 9,70% (266/2740) dos oocistos examinados.

Eimeria zuernii (Figura 1E). Oocistos subesféricos ou ligeiramente ovóides, micrópila ausente, parede única, 198 oocistos mediram de 15 a 22 (18) μ m de comprimento por 13 a 19 (16) μ m de largura, com índice morfométrico de 1,12 μ m. Esporocistos alongados e ovóides medindo de 4 a 13 (8) μ m de comprimento por 4 a 7 (5) μ m de largura. Grânulo polar ausente, resíduo do esporocisto presente. Frequência: Encontrada em 7,22% (198/2740) dos oocistos analisados.

Eimeria brasiliensis (Figura 1F). Oocistos elipsoidais ou ligeiramente ovóides, presença de micrópila nítida, parede dupla com superfície rugosa, 125 oocistos mediram de 32 a 39

(35) μm por 24 a 28 (26) μm , índice morfométrico de 1,34 μm . Grânulo polar presente em alguns e ausente em outros, esporocistos alongados e ovóides medindo de 11 a 21 (16) μm por 6 a 8 (7) μm , resíduo do esporocisto presente. Frequência: Encontrada em 4,56% (125/2740) dos coccídios examinados.

Eimeria bukidnonensis (Figura 1G). Oocistos piriformes com micrópila presente, capa de micrópila ausente, parede estriada coloração amarronzada, 109 oocistos mediram de 36 a 49 (42) μm por 26 a 35 (30) μm , índice morfométrico medindo 1,40 μm . Grânulo polar ausente, esporocistos alongados e ovóides medindo entre 10 a 19 (14) μm de comprimento por 7 a 11 (9) μm de comprimento, resíduo do esporocisto presente. Frequência: Encontrada em 3,97% (109/2740) dos oocistos avaliados.

Eimeria illinoisensis (Figura 1H). Oocistos elipsóides ou ovóides, micrópila ausente, parede lisa, grânulo polar ausente, 80 oocistos mediram de 23 a 29 (26) μm de comprimento por 18 a 22 (20) μm de largura, índice morfométrico de 1,30 μm . Esporocistos variando entre alongados, ovóides e elipsóides com diâmetro maior entre 6 e 17 (11) μm e diâmetro menor medindo entre 5 e 7 (6) μm . Frequência: Encontrada em 2,91% (80/2740) oocistos examinados.

Eimeria wyomingensis (Figura 1I). Oocistos ovóides, micrópila presente, capa da micrópila ausente, parede lisa, 39 oocistos mediram de 38 a 44 (41) μm por 26 a 29 (27) μm , índice morfométrico de 1,51 μm . Grânulo polar ausente, resíduo do esporocisto ausente, 39 esporocistos mediram de 12 a 20 (16) μm de comprimento por 6 a 9 (7) μm de largura. Frequência: Encontrada em 1,42% (39/2740) das eimeirias analisadas.

Eimeria alabamensis (Figura 1J). Oocistos ovóides e elipsóides, micrópila ausente, com parede espessa e dupla, grânulo polar presente em alguns oocistos e ausente em outros, 35 oocistos mediram de 14 a 23 (18) μm de comprimento por 12 a 16 (14) μm de largura, índice morfométrico de 1,50 μm . Os esporocistos variaram entre alongados e ovóides medindo de 7 a 13 (10) μm por 3 a 6 (4) μm , resíduo de esporocisto presente. Frequência: Encontrada em 1,27% (35/2740) dos oocistos avaliados.

Eimeria cylindrica (Figura 1K). Oocistos cilíndricos, micrópila ausente, com parede de dupla camada e fina, grânulo polar presente, 21 oocistos mediram de 20 a 23 (21) μm de comprimento por 13 a 17 (15) μm de largura, índice morfométrico de 1,40 μm . Esporocistos variando entre alongados e ovóides com diâmetro maior medindo entre 8 e 12 (10) μm e diâmetro menor medindo entre 4 e 7 (5) μm , resíduo do esporocisto presente. Frequência: Encontrada em 0,76% (21/2740) dos oocistos analisados.

Eimeria pellita (Figura 1L). Oocistos ovóides, micrópila presente, coloração do oocisto amarronzada, parede espessa e áspera, grânulo polar presente, 15 oocistos mediram entre 36 e

41 (38) μm de comprimento por 25 a 28 (26) μm de largura, índice morfométrico de 1,46 μm . Esporocistos alongados medindo entre 13 e 19 (15) μm de diâmetro maior por 8 a 11 (9) μm de diâmetro menor. Frequência: Encontrada em 0,54% (15/2740) dos oocistos avaliados.

Eimeria ildefonsoi (Figura 1M). Oocistos ovóides ou cilíndricos com porção afilada, parede dupla, micrópila presente, grânulo polar ausente, 6 oocistos medindo de 43 a 44 (43) μm de comprimento por 24 a 25 (24) μm de largura, índice morfométrico de 1,79 μm . Esporocistos elipsoidais, medindo entre 18 e 19 (18) μm de comprimento por 8 a 9 (8) μm de largura, resíduo do esporocisto presente. Frequência: Encontrada em 0,21% (6/2740) dos oocistos analisados.

Eimeria subspherica (Figura 1N). Oocistos subsféricos e esféricos, parede de dupla camada, micrópila ausente, grânulo polar presente em uns e ausente em outros, 2 oocistos mediram entre 14 e 16 (15) μm de comprimento por 13 a 16 (14) μm de largura, índice morfométrico de 1,07 μm . Esporocistos ovóides e esféricos, medindo entre 4 e 8 (6) μm de comprimento por 4,0 e 4,4 (4,2) μm de largura, resíduo do esporocisto presente. Frequência: Encontrada em 0,07% (2/2740) dos coccídios avaliados.

As análises descritivas do comprimento, largura, desvio padrão, índice morfométrico e número de oocistos encontrados para cada espécie de *Eimeria* estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2- Mensurações micrométricas de oocistos de *Eimeria* spp. infectando bovinos no Semiárido da Paraíba, Brasil.

Espécies	Oocistos					
	Comprimento (μm)	Desvio padrão	Largura (μm)	Desvio Padrão	ÍM	Nº de oocistos
<i>E. bovis</i>	28 (24-32)	2,12	20 (17-23)	1,38	1,40	962
<i>E. canadensis</i>	35 (32-38)	1,55	22 (19-26)	1,09	1,59	479
<i>E. auburnensis</i>	37 (32-42)	2,41	22 (19-26)	1,34	1,68	403
<i>E. ellipsoidallis</i>	22 (19-26)	1,68	16 (13-19)	1,42	1,37	266
<i>E. zuernii</i>	18 (15-22)	1,35	16 (13-19)	1,52	1,12	198
<i>E. brasiliensis</i>	35 (32-39)	1,56	26 (24-28)	1,07	1,34	125
<i>E. bukidnonensis</i>	42 (36-49)	3,45	30 (26-35)	2,84	1,40	109
<i>E. illinoisensis</i>	26 (23-29)	1,60	20 (18-22)	1,02	1,30	80
<i>E. wyomingensis</i>	41 (38-44)	1,53	27 (26-29)	0,64	1,51	39
<i>E. alabamensis</i>	18 (14-23)	3,04	14 (12-16)	1,50	1,28	35
<i>E. cylindrica</i>	21 (20-23)	1,13	15 (13-17)	0,94	1,40	21
<i>E. pellita</i>	38 (36-41)	2,40	26 (25-28)	1,02	1,46	15
<i>E. ildefonsoi</i>	43 (43-44)	0,16	24 (24-25)	0,04	1,79	6
<i>E. subspherica</i>	15 (14-16)	1,69	14 (13-16)	2,54	1,07	2

Todas as propriedades apresentaram ao menos um animal positivo para coccídios (100%; 20/20). As espécies mais prevalentes encontradas neste estudo foram *E. bovis*, *E. canadensis* e *E. auburnensis*, diferindo da prevalência observada por Vidal *et al.* (2013), que encontrou as espécies *E. ellipsoidallis* e *E. alabamensis* como predominantes no Município de Piraí, Estado do Rio de Janeiro, enquanto que no presente trabalho, estas espécies ficaram em quarto e décimo lugar, respectivamente, em relação a prevalência. Por outro lado, os resultados obtidos neste estudo foram semelhantes as prevalências registradas por Hillesheim e Freitas (2016), que tiveram *E. bovis* e *E. auburnensis* como mais frequentes, com excessão da *E. canadensis*.

A prevalência de *Eimeira* spp. em bovinos observada, de 17,12% (137/800), foi semelhante aos resultados observados por Deka *et al.* (2015) em bovinos leiteiros na Índia, que identificaram prevalência de oocistos em 11,97% dos bovinos estudados. No entanto, difere dos resultados encontrados por Hillesheim e Freitas (2016) no Estado do Paraná, Brasil, que relataram prevalência de coccídios em 48,2% dos animais avaliados provenientes de propriedades de agricultura familiar. Também foi inferior à registrada por Leite (1982), em Minas Gerais, Brasil, em bovinos com até 12 meses de idade que observaram prevalência de 92,5% de animais positivos. O alto nível de coccídios encontrados neste estudo pode estar relacionado com a faixa etária dos animais, uma vez que animais jovens tendem a ter carga parasitária mais alta, bem como as condições de manejo em que esses animais eram submetidos.

Foram medidos neste estudo 2740 oocistos provenientes de 137 bovinos. Os dados morfométricos observados nesta pesquisa estão de acordo com os relatos anteriores de Dauschies e Nadjrowsky (2005) e Florião *et al.* (2016).

As medidas referentes a *E. bovis* foram semelhantes aos observados por Dauschies e Nadjrowsky (2005), Vidal *et al.* (2013) e Florião *et al.* (2016), em relação as medidas do DM, dm e ÍM dos oocistos. Os valores obtidos neste estudo para *E. canadensis* apresentaram DM superior ao observado por Dauschies e Nadjrowsky (2005), no entanto, o DM, dm e ÍM foram semelhantes aos relatados por Florião *et al.* (2016), bem como as características morfológicas.

As medidas de *E. auburnensis* neste estudo dos DM e dm foram semelhantes as medidas relatadas por Dauschies e Nadjrowsky (2005). O ÍM desta espécie foi inferior ao observado por Florião *et al.* (2016), porém, as características morfológicas foram semelhantes. A medida do ÍM observada para *E. ellipsoidallis* foi inferior a observada por Vidal *et al.* (2013), porém as medidas obtidas do DM, corroboraram com as descritas por ele.

Os DM, dm e ÍM observados neste estudo para *E. zuernii* foram semelhantes aos descritos por Dauschies e Nadjrowsky (2005), Vidal *et al.* (2013) e Florião *et al.* (2016), bem como as características morfológicas. As medidas obtidas para o DM e dm de *E. brasiliensis* foram

semelhantes as reportadas por Dauschies e Nadjrowsky (2005). O DM, dm de *E. bukidnonensis* corroboraram com os resultados relatados por Florião *et al.* (2016), com exceção do ÍM que foi superior no presente estudo. Os resultados das mensurações do DM e dm de *E. illinoisensis* foram semelhantes aos observados por Dauschies e Nadjrowsky (2005). Os DM, dm e ÍM de *E. wyomingensis* e *E. alabamensis* assemelharam-se com os resultados obtidos por Dauschies e Nadjrowsky (2005) para estas espécies.

As mensurações do DM e dm de *E. cylindrica* foram semelhantes aos observados por Dauschies e Nadjrowsky (2005). O ÍM foi inferior ao relatado por Florião *et al.* (2016), porém as características morfológicas se assemelharam. Os DM e dm avaliados de *E. pellita* foram semelhantes aos que foram relatados por Dauschies e Nadjrowsky (2005). As medidas de de *E. ildefonsoi* no presente estudo apresentaram DM, dm e ÍM semelhante ao que foi descrito por Florião *et al.* (2016), bem como as características morfológicas. A morfometria de *E. subspherica* do DM, dm e ÍM diferiram dos resultados encontrados por Dauschies e Nadjrowsky (2005), porém, as características morfológicas foram semelhantes.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que os bovinos da região Semiárida da Paraíba estão parasitados por 14 espécies de *Eimeria*. Pela discrepância entre as prevalências observadas nas fazendas visitadas, acredita-se que o manejo sanitário empregado, bem como sistema de criação desses animais seja o ponto crucial para altas taxas de infecção nessa região. A adoção de medidas sanitárias de manejo adequado pode ser eficaz para a diminuição da prevalência de coccídeos nas propriedades estudadas, podendo ser realizado limpeza frequente dos estabelecimentos e uso de fármacos ideais para controlar as infecções, diminuindo, dessa forma, os prejuízos econômicos.

6. REFERÊNCIAS

- ABEBE, R.; WOSSENE, A.; KUMSA, B. Epidemiology of Eimeria infections in calves in Addis Ababa and Debre Zeit dairy farms, Ethiopia. **International Journal of Applied Research and Veterinary Medicine** 6:24–30, 2008.
- ALVES, D.P., SANTILIANO, F.C. e ALMEIDA, B.R. Epidemiologia das helmintoses gastrointestinais em bovinos. **PUBVET**, v. 6, n. 25, Ed. 212, Art. 1414, 2012.
- ARAÚJO, H.G.; SILVA, J.T.; SARMENTO, W.F.; SILVA, S.S.; BEZERRA, R.A.; AZEVEDO, S.S.; VILELA, V.L.R. Diversity of enteric coccidia in pigs from the Paraíba Semiarid Region of Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** 2020; 29(4):e009120
- AZEVEDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A.; SALES, R. O. Principais Ecto e Endoparasitas que acometem bovinos leiteiros no Brasil: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** v. 2, n. 1, p. 43 – 55, 2008.
- BANGOURA, B.; DAUGSCHIES, A. Parasitological and clinical parameters of experimental Eimeria zuernii infection in calves and influence on weight gain and haemogram. **Parasitology Research**, Berlin, v. 100, n. 6, p. 1331-1340, May 2007.
- BERTO, B. P.; MCINTOSH, D.; LOPES, C. W. G. Studies on coccidian oocysts (Apicomplexa: Eucoccidiorida). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, p. 1- 15, 2014.
- BOWMAN, D. D. Georgis- **Parasitologia veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, tradução 9ª ed. 2010.
- BRASIL (2019). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), Pecuária. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros>>. Acessado em: 19 nov. 2019.
- CARDOSO, I.S.; MARQUES, L.S.J.; ALVES, M.C.D.; SAKAMOTO, C.A.M. Biologia e Epidemiologia da Eimeriose em Ruminantes. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**. UEM, Umuarama, v. 4, Suplem. 2, 2017.
- CHARTIER, C.; PARAUD, C. Coccidiosis due to Eimeria in sheep and goats, a review. **Small Ruminants Research**, v.103, n.1, p.84-92, 2012.
- CRUVINEL, L. B.; BASTOS, T.S.A.; NICARETTA, J. E.; COUTO, L. F. M.; BORGES, D.G.L.; BORGES, F. A.; SOARES, V. E. ; WELBER, D.Z. Surtos consecutivos ocasionados por Eimeria zuernii em bezerros de corte de uma propriedade do estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 38(2):277-284, fevereiro 2018.
- DANTAS, P. C. S.; LIMA, D. S.; OLIVEIRA, F. J.; CALASANS, T. A. S.; PORTO, A. G.; CARVALHO, C. D.; JERALDO, V. L. S., ALLEGRETTI, S. M.; MELO, C. M. Ocorrência de parasitoses gastrintestinais em vacas leiteiras e respectivos bezerros durante o período de

amamentação, na Fazenda São Paulinho, Município de Itapicuru/BA. **Scientia Plena**, v. 11, n.4 2015.

DAUGSCHIES, A.; NAJDROWSKI, M. Eimeriosis in cattle: current understanding. **Journal of Veterinary Medicine. B, Infectious Diseases and Veterinary Public Health**, v. 52, p. 417-427, 2005.

DUSZYNSKI, D. W.; WILBER, P. G. A guideline for the preparation of species descriptions in the Eimeridae. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 333 - 336, 1997.

ERNST, J. V.; BENZ, G. W. Intestinal coccidiosis in cattle. **Veterinary Clinical North America: Food Animal Practice**, v.2, p. 283-291, 1986.

FAOSTAT Food and Agriculture Organization Corporate Statistical, 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 26 nov. 2021.

FIGUEIREDO, P. C. **Infecções naturais por Eimeria em bovinos de raças leiteiras no Estado do Rio de Janeiro**. 82 p. Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1982.

FLORIÃO, M. M.; LOPES, B. B.; BERTO, B. P.; LOPES, C. W. G. New approaches for morphological diagnosis of bovine Eimeria species: a study on a subtropical organic dairy farm in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, n. 48, p. 577–584, 2016.

FONTES, F. Parte 4: Prevenção e controle das diarreias infecciosas. In. Manual de educação continuada: criação de bezerras. **Revista Leite Integral**, v. 9, p. 1-4, 2015.

GEURDEN, T. et al. Anthelmintic resistance to ivermectin and moxidectin in gastrointestinal nematodes of cattle in Europe. **International Journal for Parasitology. Drugs and Drug Resistance**, v. 5, p. 163–71, 2015.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of Council of Science and Industry Research**, v.12, n.1., p. 50-52, 1939.

HILLESHEIM, L.O.; FREITAS, F.L.C. Ocorrência de eimeriose em bezerras criados em propriedades de agricultura familiar-nota científica. **Revista Ciência Animal**, v.17, n.3, p.472-481, 2016

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas do Brasil 1981-2010 [online]. 2010. Acesso em: 12 de julho de 2021. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>.

JUNIOR, A.C.F.N. **Eimerídeos parasitos de búfalos**. 53f. Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-Unesp, 2002.

KWON, OH- D.; JANG J- S. An outbreak of bovine coccidiosis in Korean native cattle. **Korean Journal of Veterinary Service**, v. 23, p. 133-136, 2000.

KEETON, S.T.N.; NAVARRE, C.B. Coccidiosis in Large and Small Ruminants. **Veterinary Clinic of North America Food and Animal Practice**, v.34, n.1, p.201-208, 2017.

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

MARTINS, N.S.; MOTTA, S.P.; SANTOS, C.C.; MOREIRA, A.S.; FARIAS, N.A.R., RUAS, J.L. Eimeriose em bovinos e ovinos: uma inimiga invisível. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 19421-19434, apr. 2020.

MIELKE, D., RUDNICK, J.; HIEPE, T. Untersuchungen zur Immunprophylaxe bei der Kokzidiose des Rindes. **Veterinary Medicine**. v.48; p. 425–429; 1993.

MITCHELL, E.S.; SMITH, R.P.; ELLIS-IVERSEN, J. Husbandry risk factors associated with subclinical coccidiosis in young cattle. **Veterinary Journal**, v.193, p.119-123, 2012.

SÁNCHEZ, R. O.; ROMERO, J.R.; FOUNROGE, R.D. Dynamics of Eimeria oocyst excretion in dairy calves in the Province of Buenos Aires (Argentina), during their first 2 months of age. **Veterinary Parasitology**, v. 151, n. 2-4, p. 133-138, 2008.

SANTOS, J. A. Eimeriose: provoca prejuízos sem que se dê conta. **Balde Branco**, v. 51, p. 48 - 50, 2015.

SHEATHER, A. L. The detection of intestinal protozoa and mange parasites by a flotation technique. **Journal of Comparative Pathology**, v. 36, p. 266-275, 1923.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 4 Ed. Guanabara Koogan, 2017. 1052p.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. (1996). **Parasitologia veterinária**. (segunda edição). Guanabara Koogan S.A., p. 201.

VERONESI, F.; NISOLI, L.; DIAFERIA, M.; FALCINI, R.; FICOLA, E.; FIORETTI, D.P. Influence of a metaphylactic treatment with Baycox® Bovis on the reproductive performances of Fresian heifers: a preliminary study. **Parasitology research**, v. 112, n. 6, p. 2137-2142, 2013.

VIDAL, L.G.P.; FAGUNDES, T.F.; PANTOJA, C.S.; MENEZES, R.C.A.A. Morfometria de oocistos de Eimeria em bezerras segundo a faixa etária e a intensidade de infecção, Município de Piraí, RJ. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, m.4, p.765-777, 2013.