

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

TESE

**IDENTIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria*
SCHNEIDER, 1885 (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) EM BÚFALOS, *Bubalus*
bubalis NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

LANDREANI RAMIREZ GONÇALVES

Seropédica, RJ

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

IDENTIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria*
SCHNEIDER, 1885 (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) EM BÚFALOS, *Bubalus*
***bubalis* NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

LANDREANI RAMIREZ GONÇALVES

Sob a orientação do Professor

Dr. Carlos Wilson Gomes Lopes

Co-orientador

Dr. Walter Leira Teixeira Filho

Tese submetida como requisito parcial
para obtenção do grau de **Doutora em**
Ciências Veterinárias, Área de
Concentração Sanidade Animal.

Seropédica, RJ

2013

636.089696

G635i

T

Gonçalves, Landreani Ramirez, 1984-
Identificação e distribuição das
espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1885
(Apicomplexa: Eimeriidae) em búfalos,
Bubalus bubalis no Estado do Rio de
Janeiro, Brasil / Landreani Ramirez
Gonçalves. - 2013.
116f. : il.

Orientador: Carlos Wilson Gomes Lopes.
Tese (doutorado) - Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-
Graduação em Ciências Veterinárias.
Bibliografia: f. 81-86.

1. Parasitologia veterinária - Teses. 2.
Búfalo - Parasito - Rio de Janeiro (Estado)
- Teses. 3. Búfalo - Doenças - Rio de
Janeiro (Estado) - Teses. 4. *Eimeria* -
Teses. I. Lopes, Carlos Wilson Gomes, 1947-
II. Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Curso de Pós-Graduação em
Ciências Veterinárias. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

LANDREANI RAMIREZ GONÇALVES

Tese submetida ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – Área de concentração em Parasitologia Veterinária.

TESE APROVADA EM : 25/02/2013

Dr. Carlos Wilson Gomes Lopes PhD, LD UFRRJ

Dra. Marília de Carvalho Brazil Sato DSc., UFRRJ

Dr. Bruno Pereira Berto DSc., UFRRJ

Dr. Sergián Vianna Cardozo DSc., UNIGRANRIO

Dra. Elan Cardozo Paes de Almeida DSc., UFF

Dr. Walter Leira Teixeira Filho PhD, UFRRJ

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por me conceder a realização de mais um sonho.

Aos meus pais ERLANI JOSÉ GONÇALVES SÁ e ESTELITA RAMIREZ PEREZ pelo apoio e incentivo. A minha irmã ERLAYNA RAMIREZ GONÇALVES pelo companheirismo. Ao meu marido JEFFERSON MACHADO DA SILVA pelo apoio. A minha filha MARIA CLARA RAMIREZ MACHADO, que chegou em minha vida já no momento da conclusão de tese e participou efetivamente dos passos rumo a defesa, dando-me força e estímulo em cada pausa para amamentação.

Ao meu orientador Dr. CARLOS WILSON GOMES LOPES e ao Co-orientador Dr. WALTER LEIRA TEIXEIRA FILHO pela paciência, resignação, sabedoria e orientação durante o desenvolvimento desse trabalho.

Ao Dr. WALTER FLAUSINO (Laboratório de Coccídios e Coccidioses - LCC, Projeto Sanidade Animal, Embrapa-UFRRJ), Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ pelas sugestões, recomendações e auxílio para a execução deste trabalho.

A minha amiga GISELE SANTOS DE MEIRELES pela amizade, incentivo e confiança. Aos colegas do Laboratório de Coccídios e Coccidioses GIDEÃO DA SILVA GALVÃO, CAROLINE SPITZ DOS SANTOS, GILBERTO FLAUSINO, ULISSES JORGE PEREIRA STELMAM, CLEIDE DOMINGUES COELHO, JANAÍNA DA SOLEDAD RODRIGUES, MÔNICA MATEUS FLORIÃO e em especial a LIANNA MARIA DE CARVALHO BALTHAZAR pela convivência harmoniosa, seriedade e parceria.

Ao amigo Professor Dr. BRUNO PEREIRA BERTO pelas sugestões e disponibilidade para esclarecimentos de dúvidas.

Aos proprietários por permitirem o acesso às propriedades possibilitando as coletas em todo o Estado do Rio de Janeiro.

BIOGRAFIA

LANDREANI RAMIREZ GONÇALVES, filha de Erlani José Gonçalves Sá e Estelita Ramirez Perez, brasileira, nasceu em 17 de Fevereiro de 1984, no município de Duque de Caxias, RJ.

Iniciou sua formação profissional em 1998, ingressando no Curso de Formação de Professores do Colégio Estadual Dr. Alfredo Backer localizado na cidade de Duque de Caxias, Rio de Janeiro onde se diplomou Professora do primeiro segmento do ensino fundamental no ano de 2000. No seguinte ano, ingressou no curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Duque de Caxias (FEUDUC) na cidade de Duque de Caxias, RJ. Após graduar-se Licenciada em Ciências Biológicas em 2004, iniciando em 2005 o curso de Especialização em Análises Clínicas e Patológicas na mesma instituição. Em 2006 iniciou o curso de Pós Graduação em Microbiologia Veterinária na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e assumiu o cargo de professora após concurso pela Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Em 2008 concluiu o curso de mestrado e no ano seguinte, na mesma instituição, iniciou o Doutorado no Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração Parasitologia Veterinária.

RESUMO

Gonçalves, Landreani Ramirez. **Identificação e distribuição das espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em *Bubalus bubalis* no estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2013. p. 116. Tese (Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

A bubalinocultura é considerada como uma grande opção para pecuária nacional. No entanto, a coccidiose ou eimeriose é uma enfermidade que gera um problema sanitário de importância econômica crescente na pecuária brasileira. O objetivo deste estudo foi identificar as espécies de *Eimeria* presentes nas fezes de búfalos, sua distribuição, frequência e prevalência no estado do Rio de Janeiro, assim como, nas mesorregiões estudadas. Quanto aos morfotipos encontrados observou-se a presença de três espécies específicas de búfalos como *E. bareillyi*, *E. ankarensis* e *E. gokaki*, sendo que as duas últimas espécies foram assinaladas pela primeira vez no Brasil. E os morfotipos comuns a bovinos e búfalos, encontrados em búfalos foram: *E. alabamensis*, *E. auburnensis*, *E. bovis*, *E. brasiliensis*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica* e *E. zuernii*. A espécie mais prevalente no estado do Rio de Janeiro foi *E. zuernii*, porém isto não se observa quando analisadas as frequências das espécies por cada uma das mesorregiões estudadas, sendo *E. auburnensis* mais prevalente nas mesorregiões Norte Fluminense, Metropolitana e Noroeste Fluminense, *E. ellipsoidalis* mais prevalente no Centro Fluminense e Baixada Litorânea, *E. zuernii* na mesorregião do Sul Fluminense. A distribuição das espécies do gênero *Eimeria* não foi homogênea, mesmo dentro de uma mesorregião, tendo sido observado búfalos com uma só espécie ou com até oito espécies do gênero *Eimeria*; esses resultados podem caracterizar propriedades de criações extensivas onde a permanência dos animais, independente da idade e sexo persistem por um longo tempo. As características morfométricas observadas, tanto nos oocistos como nos esporocistos, foram mais bem detalhadas neste estudo.

Palavras chave: *Eimeria*; búfalos; mesorregiões; frequência.

ABSTRACT

Gonçalves, Landreani Ramirez. **Identification and distribution of the species of the genus *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) in *Bubalus bubalis* from the State of Rio de Janeiro, Brazil.** 2013. p.116. Thesis (Ciências Veterinárias, Veterinary Parasitology). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

The buffalo is considered as a great option for domestic livestock. However, coccidiosis or eimeriosis is a disease that causes a health problem of growing economic importance in Brazilian cattle. The aim of this study was to identify the species of *Eimeria* present in the faeces of buffalo, their distribution, frequency and prevalence in the State of Rio de Janeiro, as well as in the regions studied. Regarding morphotypes found observed the presence of three specific species such as buffalo *E. bareillyi*, *E. ankarensis* and *E. gokaki*, and the latter two species were noted for the first time in Brazil. And the morphotypes common to cattle and buffalo, buffalo were found in *E. alabamensis*, *E. auburnensis*, *E. bovis*, *E. brasiliensis*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica* and *E. zuernii*. The most prevalent species in the state of Rio de Janeiro was *E. zuernii*, but this is not observed when analyzing the frequencies of each species per meso studied, and *E. auburnensis* more prevalent in the regions North Fluminense, Metropolitan and Northwest Fluminense, *E. ellipsoidalis* more prevalent in Central Fluminense and Coastal Lowlands, *E. zuernii* mesoregion in South Fluminense. The distribution of the genus *Eimeria* was not homogeneous, even within a meso, having been observed buffalo with a single species or with up to eight species of the genus *Eimeria*, these results may characterize properties of extensive creations where the animals have remained independent of age and sex persist for a long time. The morphometric characteristics observed in both the oocysts and sporocysts we were better detailed in this study.

Keywords: *Eimeria*; buffalo; mesorregions; frequency.

LISTA DE TABELAS

	Págs
Tabela 1. Medidas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bareillyi</i> recuperados de fezes de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>).....	23
Tabela 2. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria ankarensis</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro	27
Tabela 3. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria gokaki</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro	31
Tabela 4. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria alabamensis</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro	35
Tabela 5. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria auburnensis</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro.....	39
Tabela 6. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bovis</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro.....	43
Tabela 7. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria brasiliensis</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro.....	47
Tabela 8. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria cylindrica</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro.....	51

Tabela 9. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria ellipsoidalis</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro	56
Tabela 10. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria subspherica</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro	60
Tabela 11. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria zuernii</i> isolados de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro	64
Tabela 12. Morfometria dos oocistos esporulados de espécies do gênero <i>Eimeria</i> procedentes de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) do estado do Rio de Janeiro.....	68
Tabela 13. Distribuição das espécies do gênero <i>Eimeria</i> e sua especificidade para <i>Bubalus bubalis</i> no estado do Rio de Janeiro	69
Tabela 14. Frequência das espécies do gênero <i>Eimeria</i> de acordo com o OoPG assinaladas em búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) machos e fêmeas no estado do Rio de Janeiro.....	70
Tabela 15. Número de espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas em amostras de fezes de búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) procedentes do estado do Rio de Janeiro	71
Tabela 16. Distribuição das espécies do gênero <i>Eimeria</i> em búfalos (<i>Bubalus bubalis</i>) no estado do Rio de Janeiro por número de amostras	72

LISTA DE FIGURAS

	Págs
Figura 1. Mesorregiões onde foram coletadas as amostras de fezes de búfalos. 1. Baixadas Litorâneas; 2. Centro Fluminense; 3. Metropolitana do Rio de Janeiro; 4. Noroeste Fluminense; 5. Norte Fluminense; 6. Sul Fluminense (Wikipédia, 2012)	18
Figura 2. Desenho esquemático de oocisto esporulado do gênero <i>Eimeria</i> . Abreviações. (A) oocisto : diâmetros, maior (DM) e menor (dm); parede do oocisto (PO), membranas, externa (a) e interna (b); Micrópila (M); Capuz polar (CP); Grânulo polar (GP); corpo refrátil (CR); núcleo (N). (B) esporocisto : diâmetros, maior (EM) e menor (em); corpos de Stieda (CS) e de substieda (CSS); resíduo do esporocisto (RE) ...	20
Figura 3. <i>Eimeria bareillyi</i> . Oocisto esporulado recuperado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X	22
Figura 4. Frequências na distribuição dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bareillyi</i> recuperados de amostras de fezes de búfalos criados no estado do Rio de Janeiro. (a) DM, (b) dm e (c) IM	24
Figura 5. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bareillyi</i> de fezes de búfalos procedentes do estado do Rio de Janeiro	25
Figura 6. <i>Eimeria ankarensis</i> . Oocisto esporulado recuperado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X	26
Figura 7. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos	28
Figura 8. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria ankarensis</i> procedentes de fezes de búfalos	29
Figura 9. <i>Eimeria gokaki</i> . Oocisto esporulado recuperado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X	30
Figura 10. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de <i>Eimeria gokaki</i> recuperados das fezes de búfalos Rio de Janeiro	32

Figura 11. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria gokaki</i> procedentes de fezes de búfalos	33
Figura 12. <i>Eimeria alabamensis</i> . Oocisto esporulado recuperado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X	34
Figura 13. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de <i>Eimeria alabamensis</i> recuperados das fezes de búfalos	36
Figura 14. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria alabamensis</i> procedentes de fezes de búfalos	35
Figura 15. Oocisto esporulado de <i>Eimeria auburnensis</i> isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de açúcar. 1000X	37
Figura 16. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de <i>Eimeria auburnensis</i> recuperados das fezes de búfalos.	40
Figura 17. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria auburnensis</i> procedentes de fezes de búfalos	41
Figura 18. Oocisto esporulado de <i>Eimeria bovis</i> isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X	42
Figura 19. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bovis</i> recuperados das fezes de búfalos	44
Figura 20. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bovis</i> procedentes de fezes de búfalos	45
Figura 21. Oocisto esporulado de <i>Eimeria brasiliensis</i> isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X	45
Figura 22. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de <i>Eimeria brasiliensis</i> recuperados das fezes de búfalos ..	48
Figura 23. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria brasiliensis</i> procedentes de fezes de búfalos	49
Figura 24. Oocisto esporulado de <i>Eimeria cylindrica</i> isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X	50

Figura 25. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de <i>Eimeria cylindrica</i> recuperados das fezes de búfalos	53
Figura 26. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria cylindrica</i> procedentes de fezes de búfalos	54
Figura 27. Oocisto esporulado de <i>Eimeria ellipsoidalis</i> isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X	54
Figura 28. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de <i>Eimeria ellipsoidalis</i> recuperados das fezes de búfalos .	57
Figura 29. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria ellipsoidalis</i> procedentes de fezes de búfalos	58
Figura 30. <i>Eimeria subspherica</i> . Oocisto esporulado nas fezes de um búfalo. Solução saturada de sacarose. 1000X	58
Figura 31. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de <i>Eimeria subspherica</i> recuperados das fezes de búfalos .	61
Figura 32. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria subspherica</i> procedentes de fezes de búfalos	62
Figura 33. <i>Eimeria zuernii</i> . Oocisto esporulado nas fezes de um búfalo. Solução saturada de sacarose. 1000X	62
Figura 34. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de <i>Eimeria zuernii</i> recuperados das fezes de búfalos	65
Figura 35. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de <i>Eimeria zuernii</i> procedentes de fezes de búfalos	66
Figura 36. Prevalência das espécies do gênero <i>Eimeria</i> em búfalos no estado do Rio de Janeiro	75
Figura 37. Distribuição das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Noroeste Fluminense, estado do Rio de Janeiro	76
Figura 38. Distribuição das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Norte Fluminense, estado do Rio de Janeiro	76
Figura 39. Distribuição das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Centro Fluminense, estado do Rio de Janeiro	77

Figura 40. Distribuição das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Baixada Litorânea, estado do Rio de Janeiro	77
Figura 41. Distribuição das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Metropolitana, estado do Rio de Janeiro	78
Figura 42. Distribuição das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Sul Fluminense, estado do Rio de Janeiro	78

LISTA DE ANEXOS

Págs

Anexo 1. Ramirez, L.; Teixeira Filho, W.L.; Berto, B.P.; Balthazar, L.M.C.; Lopes, C.W.G. Caracterização de variações morfométricas com a utilização da regressão linear em espécies do gênero *Eimeria* em caprinos da região serrana do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 31, n. 3, p. 173-178, 2009 87

Anexo 2. Ramirez, L.; Berto, B.P.; Teixeira Filho, W.L.; Flausino, W.; Meireles, G. S. de; Rodrigues, J. da S.; Almeida, C.R.R. & Lopes, C.W.G. *Eimeria bareillyi* from the domestic water buffalo, *Bubalus bubalis*, in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 31, n. 4, p. 261-264, 2009..... 88

LISTA DE ABREVIACOES

DM	- Diâmetro maior do oocisto
dm	- diâmetro menor do oocisto
PO	- Parede do oocistos
PO ¹	- Membrana da parede externa do oocisto
PO ²	- Membrana da parede interna do oocisto
M	- Micrpila
CP	- Capuz polar
GP	- Grânulo polar
CR	- Corpo refrátil
N	- Núcleo
EM	- Diâmetro maior do esporocisto
em	- Diâmetro menor do esporocisto
CS	- Corpo de Stieda
CSS	- Corpo de substieda
RE	- Resíduo do esporocisto
IM	- Índice morfométrico, razão entre o DM e o DM
ABCB	- Associação Brasileira de Criadores de Búfalos
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SUMÁRIO

	Págs
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. HISTÓRICO	2
2.2. Coccidiose ou Eimeriose em Búfalos	3
2.3. Classificação do Gênero <i>Eimeria</i> Schneider, 1875	4
2.4. Espécies do Gênero <i>Eimeria</i> Parasitos de Búfalos	4
2.5. Epidemiologia e Patogenicidade	8
2.6. Prevalência e Frequência	11
2.6.1. Em bovinos	11
2.6.2. Em búfalos	13
2.7. Identificação das Espécies	16
2.8. Ciclo Biológico das Espécies do Gênero <i>Eimeria</i> Schneider, 1875	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Rebanho Estudado	18
3.2. Local de Coleta e Procedência das Amostras	18
3.3. Análise Laboratorial	18
3.3.1. Exame das fezes	19
3.3.2. Esporulação dos oocistos	19
3.3.3. Visualização dos oocistos	19
3.3.4. Mensuração dos oocistos	19
3.3.5. Fotomicrografias dos oocistos	19
3.3.5.1. Identificação dos oocistos esporulados de espécies do gênero <i>Eimeria</i> por suas características morfológicas	20
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	21
4.1. Morfologia e Sistemática das Espécies do Gênero <i>Eimeria</i> Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) Observadas em <i>Bubalus bubalis</i> Linnaeus, 1758 (Ruminantia: Bovidae) no Estado do Rio de Janeiro	21
4.1.1. Espécies do gênero <i>Eimeria</i> descritas exclusivamente de búfalos	21

	Págs
4.1.2. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bareillyi</i> Gill, Chhabra e Lall, 1963	21
4.1.2.1. Morfologia	21
4.1.2.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	21
4.1.3. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria ankarensis</i> Sayin, 1969	25
4.1.3.1. Morfologia	25
4.1.3.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	26
4.1.4. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria gokaki</i> Rao e Bhatavdekar, 1959	29
4.1.4.1. Morfologia	29
4.1.4.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	30
4.2. Espécies do Gênero <i>Eimeria</i> Observadas em Búfalos e Comuns aos Bovinos	33
4.2.1. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria alabamensis</i> Christensen, 1941	33
4.2.1.1. Morfologia	33
4.2.1.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	34
4.2.2. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria auburnensis</i> Christensen e Porter, 1939	37
4.2.2.1. Morfologia	37
4.2.2.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	38
4.2.3. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bovis</i> (Züblin, 1908) Fiebiger, 1912	41
4.2.3.1. Morfologia	41
4.2.3.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	42
4.2.4. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria brasiliensis</i> Torres e Ramos, 1939	45

	Págs
4.2.4.1. Morfologia	45
4.2.4.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	46
4.2.5. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria cylindrica</i> Wilson, 1931	49
4.2.5.1. Morfologia	49
4.2.5.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	52
4.2.6. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria ellipsoidalis</i> Becker e Frye, 1929	54
4.2.6.1. Morfologia	54
4.2.6.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	55
4.2.7. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria subspherica</i> Christensen, 1941	58
4.2.7.1. Morfologia	58
4.2.7.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	59
4.2.8. Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria zuernii</i> (Rivolta, 1878) Martin, 1909	62
4.2.8.1. Morfologia	62
4.2.8.2. Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados	63
5. FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DO GÊNERO <i>Eimeria</i> SCHNEIDER, 1885 (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) EM <i>Bubalus bubalis</i> Linnaeus, 1758 (RUMINANTIA: BOVIDAE) NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO ...	67
5.1. Resultados e Discussão	67
5.1.1. Distribuição de <i>Bubalus bubalis</i> no estado do Rio de Janeiro	67
5.1.2. Espécies do gênero <i>Eimeria</i> encontradas no estado do Rio de Janeiro	67
5.1.3. Infecção concomitante e Frequência das espécies no estado do Rio de Janeiro	69
6. CONSIDERAÇÕES GERAIS	79
7. CONCLUSÕES	80
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
9. ANEXOS	87

1 INTRODUÇÃO

A criação de búfalos (*Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758) é uma atividade que vem sendo desenvolvida durante milhares de anos em praticamente toda a Ásia, continente detentor de quase a totalidade do rebanho bubalino mundial (com cerca de 150 milhões de cabeças, representando ao redor de 97% do total mundial) (NASCIMENTO; HOMMA, 1984).

Entretanto, os búfalos adquiriram ao longo do tempo, características próprias de adaptação ao ambiente hostil com alimentação à base de alimentos volumosos grosseiros. Entre essas características, destaca-se a rusticidade ao ambiente tropical, representada pela alta resistência às doenças comuns do gado bovino, a alta capacidade reprodutiva, e a docilidade, entre outras.

Fora do continente asiático vamos encontrar búfalos na Europa, principalmente na Itália, Bulgária, Romênia e outros países.

Os registros existentes na Associação Brasileira de Criadores de Búfalos mostram que esses animais foram introduzidos no país no final do século XIX. No entanto, só ganharam projeção durante as últimas décadas. Atualmente, a grande maioria dos búfalos está ainda localizada na região Norte, porém a criação vem se ampliando em todas as regiões do país.

No Brasil, o sistema de criação predominante ainda é o extensivo, principalmente desenvolvido em pastagens nativas e de baixa qualidade. Porém, os criadores têm procurado desenvolver uma criação mais racional com introdução de melhorias no sistema tornando-o mais eficiente, como as já realizadas pelas pecuárias bovinas leiteiras e de corte.

Atualmente, a bubalinocultura é considerada como uma grande opção para a pecuária nacional, pois fornece produtos similares aos dos bovinos (carne, leite e subprodutos) em condições mais econômicas.

No entanto, para essa atividade alcançar posição de destaque no cenário nacional há a necessidade de se erradicar doenças que, de maneira clínica ou subclínica podem interferir no desenvolvimento do rebanho.

Esses animais podem ser afetados por uma grande variedade de enfermidades entéricas responsáveis por perdas significativas para a produção e sanidade.

Entre essas doenças, se destaca a coccidiose causada por protozoários do gênero *Eimeria* SCHINEIDER, 1875 frequente em ruminantes. A coccidiose ou eimeriose ainda é um problema sanitário de importância econômica crescente na pecuária brasileira. Isto se deve a grande concentração de animais e mudanças significativas nos sistemas de produção extensivos e intensivos.

Embora a enfermidade seja mais significativa em animais de um mês a dois anos de idade, todas as categorias animais podem estar envolvidas. No gado geralmente é assintomática e se manifesta comumente por alterações gastrintestinais seguidas de diarreias com muco ou sangue, desidratação, pêlos arrepiados, baixa conversão alimentar, anemia, debilidade e perda de peso, e, por ser causada por coccídio do gênero *Eimeria* é conhecida como eimeriose, e pelos seus sinais clínicos e diarreia com sangue, curso vermelho ou enterite hemorrágica.

Este trabalho teve como objetivos, a identificação das espécies de *Eimeria* presentes nas fezes dos búfalos, sua distribuição, frequência e prevalência nas mesorregiões estudadas do estado do Rio de Janeiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico

Os búfalos são animais domésticos utilizados para a produção de carne e leite destinado ao consumo humano, além de serem algumas vezes aproveitados como força de trabalho no campo. Possuem temperamento bastante dócil, o que facilita sua criação e manejo, e são muito rústicos, adaptando-se bem às mais variadas condições ambientais. São classificados na subfamília Bovinae, gênero *Bubalus*, e estão divididos em dois grupos principais: *Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758 com $2n=50$ cromossomos, também conhecido como “water buffalo”, e *Bubalus bubalis* var. *kerebau* Fitzinger, 1860 com $2n=48$ cromossomos, denominado “búfalo do pântano” (swamp buffalo). Convém lembrar que o búfalo doméstico é distinto do bisão americano e do búfalo africano, sendo estas espécies selvagens e agressivas (ROMITTO, 2012).

A população mundial de búfalos é estimada em torno de 174 milhões de cabeças (11% do rebanho bovino mundial), em que 96,94% deste efetivo encontram-se na Ásia, 2,25% na África, 0,63% na América, 0,18% na Europa e 0,004% na Oceania (FAO, 2012).

Segundo Bernardes (2007), diferentemente do que se imaginava no passado, que a bubalinocultura estaria destinada somente aos chamados “vazios pecuários”, isto é, regiões consideradas inadequadas à criação de bovinos, o que se tem verificado é que, nas regiões em que os criadores lograram organizar cadeias agro-industriais seja de produção de carne, seja nos derivados lácteos, sua expansão tem sido expressiva e sua exploração vem demonstrando alternativa relevante não só em propriedades de melhor nível tecnológico como, principalmente, nas pequenas explorações onde a bubalinocultura se tem mostrado importante fator de elevação de renda média e fixação do homem no campo. Esses animais foram introduzidos no Brasil a partir do final do século XIX, usualmente em pequenos lotes originários da Ásia, Europa (Itália) e Caribe, motivados muito mais pelo seu exotismo que por suas qualidades zootécnicas. Sua grande adaptabilidade aos mais variados ambientes, sua elevada fertilidade e longevidade produtiva, porém, permitiram que o rebanho experimentasse uma evolução significativa e, dos pouco mais de 200 animais introduzidos no país, resultaram num rebanho de 495 mil búfalos em 1980, com um crescimento anual médio de 10,86% entre 1961 e 1980, destacando-se que, no mesmo período, o rebanho bovino cresceu a taxas de 3,8% ao ano. Particularidades do sistema estatístico oficial do Brasil onde, em muitas situações, o registro de bubalinos se confunde com o de bovinos, resultam que a dimensão real do rebanho bubalino parece subestimada e assim, apesar de avaliado pelo IBGE como sendo de 1,2 milhões de cabeças, calcula a ABCB (2012), por levantamentos indiretos e avaliações de abate/ desfrute, que o rebanho bubalino brasileiro atinge hoje cerca de 3,5 milhões de animais e apresenta um crescimento anual de pelo menos 3 a 3,5%. Usualmente as explorações são feitas sob sistemas extensivos, tendo como base alimentar pastagens nativas ou cultivadas, na maioria das vezes sem o concurso de alimentos concentrados, sendo pouco comum até mesmo a suplementação de volumosos nos períodos de pior oferta alimentar.

No entanto, assim como os bovinos, os búfalos podem ser afetados por uma grande variedade de enfermidades entéricas responsáveis por perdas significativas para a produção e sanidade. Isto se deve ao meio em que vivem esses animais, principalmente em regiões de clima quente e úmido, o que favorece a manutenção e disseminação de doenças parasitárias,

embora os bubalinos sejam mais resistentes e menos atingidos por elas que os bovinos (STARKE et al., 1983).

Entre estas enfermidades encontramos a coccidiose ou eimeriose, que é uma doença que afeta várias espécies animais, incluindo bovinos, ovinos, caprinos, gatos, búfalos, cães, coelhos e aves. É uma doença que pode resultar em morte especialmente em animais jovens, sendo considerada a causa de grandes perdas econômicas para os criadores em todo o mundo (MIMIOGLU et al., 1969; PELLÈRDY, 1974; SOULSBY, 1982; LEVINE, 1985). É um problema sanitário de importância econômica crescente na pecuária brasileira. Isto ocorre em função da concentração de animais e mudanças significativas nos sistemas de produção extensivos e intensivos (DUTRA, 2001).

Ainda, de acordo com Dutra (2001), embora a enfermidade seja mais significativa em animais de um mês a dois anos de idade, todas as categorias animais podem estar envolvidas, e a ocorrência deste parasito intestinal, associada à condição de estresse dos animais, interfere no desempenho do gado. Assim, condições estressantes como as mudanças climáticas e debilidade induzida por desmama, transporte, início de confinamento, pode provocar surto da doença, que está associada normalmente à ocorrência de diarreia, desidratação e perda de peso. As perdas econômicas decorrentes da mortalidade e do desempenho insatisfatório dos animais incluem a coccidiose entre as doenças responsáveis pelos maiores prejuízos causados à criação de ruminantes.

De acordo com Fitzgerald, (1980) as perdas econômicas mundiais devido à coccidiose foram estimadas em cerca de US\$723 milhões anuais. Nos EUA, a coccidiose foi considerada em 1987 a terceira doença mais importante em bovinos (FAYER, 1989).

A doença pode assumir, em determinadas circunstâncias, um papel muito importante na exploração econômica de outros ruminantes por causar mortalidade elevada ou por limitar o ganho de peso e o crescimento desses animais (LIMA, 1979; AUMONT et al., 1984; VIEIRA et al., 1996).

2.2 Coccidiose ou Eimeriose em Búfalos

A coccidiose é causada por coccídios do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) que abriga grande número de parasitos intracelulares do epitélio intestinal da maioria de vertebrados a nível mundial (DUSZYNSKI et al., 2001).

Os animais se infectam ao ingerirem os oocistos esporulados (forma infectante) através da água e alimentos contaminados com fezes. O fator considerado principal na disseminação da coccidiose é a persistente contaminação do meio ambiente, fazendo com que o nível de infecção seja diretamente proporcional ao de contaminação. Desta maneira, o sistema de criação passa a ser um fator que tem grande influência sobre o nível de infecção e sobre as características da eimeriose. Quando ocorre superpopulação, como nas criações intensivas, a doença é mais frequente e aparece com maior severidade, e em búfalos, a eimeriose é considerada como a causadora dos maiores índices de morbidade e mortalidade nesses animais ocorrendo principalmente nos primeiros meses de vida, e podendo determinar graves lesões a nível intestinal. Em rebanhos leiteiros, aproximadamente 70% das mortes são de animais lactantes. Isto ocorre porque os neonatos, totalmente desprovidos de resistência orgânica, ao enfrentarem as hostilidades do meio ambiente, tornam-se alvos fáceis dos agentes patogênicos (BARUSELLI, 2000).

Entre as espécies frequentemente envolvidas nos casos clínicos estão a *Eimeria bovis* e *Eimeria zuernii* em bovinos e búfalos, *Eimeria ahsata*, *Eimeria bakuensis* e *Eimeria ovinoidalis* em ovinos, *Eimeria arloingi*, *Eimeria alijevi*, *Eimeria hirci*, *Eimeria christenseni* e, *Eimeria ninakolhyakimovae* em caprinos. Entretanto, outras espécies podem, em determinadas circunstâncias ou áreas geográficas, provocar a coccidiose.

Das espécies de *Eimeria* que acometem bovinos, duas são particularmente mais patogênicas: *E. bovis* e *E. zuernii* (FERREIRA et al., 2002). As espécies *Eimeria alabamensis*, *Eimeria auburnensis*, *Eimeria bareillyi*, *E. bovis*, *Eimeria brasiliensis*, *Eimeria bukidnonensis*, *Eimeria canadensis*, *Eimeria cylindrica*, *Eimeria ellipsoidalis*, *Eimeria subspherica*, *Eimeria wyomingensis* e *E. zuernii* foram descritas em bubalinos. Com exceção de *E. bareillyi*, todas as outras espécies são comuns a bovinos e bubalinos (GRIFFITHS, 1974; BHATIA, 1992).

Silva (1969) relatou que os eimerídeos são os maiores causadores de doenças que afetam o crescimento e desenvolvimento dos búfalos.

Griffiths (1974) já destacava em seus estudos, que a eimeriose era bastante comum e de magnitude suficiente para causar danos em bezerras búfalos quando estes animais eram criados em condições sanitárias precárias, fato este observado na Índia e no Srilanka, onde foi a principal causa de mortalidade de animais jovens.

Segundo Lau (1999), das doenças que acometiam búfalos na região Amazônica, as parasitoses eram as prevalentes, e a infecção causada por espécies do gênero *Eimeria* foi considerada um dos fatores para o impedimento do desenvolvimento da bubalinocultura naquela região.

A susceptibilidade do hospedeiro para estes parasitos depende da idade, predisposição genética, imunidade inata ou adquirida, nível de estresse, manipulação, localização do parasito no epitélio intestinal, e o número de estágios endógenos, assim como, das características climáticas e outros fatores abióticos (HAYAT et al., 1994).

Entre os fatores relacionados aos coccídios por Lima (2004) que têm influência na evolução e nas características clínicas da coccidiose, destacam-se as espécies de *Eimeria*, o número de células destruídas por oocisto ingerido, que depende do número de gerações merogônicas e do número de merozoítos produzidos por cada meronte, a dose infectante, a localização do parasito dentro dos tecidos do hospedeiro dentro da célula parasitada, o grau de reinfecção, o tamanho dos estágios endógenos e a viabilidade e virulência dos oocistos ingeridos.

A sintomatologia pode ser caracterizada por uma infecção aguda, resultado de uma enterite com fezes líquidas e sanguinolentas e pela intensa inflamação da mucosa intestinal (GRIFFITHS, 1974; SANYAL; RUPRAH, 1984; LAU, 1999).

2.3 Classificação do Gênero *Eimeria* Schneider, 1875

As espécies desse gênero são identificadas de acordo com as suas características morfológicas. Segundo Upton (2000), a taxionomia do gênero *Eimeria* é a seguinte:

Domínio: Eukaryota Chatton, 1925
Reino: Protozoa (Goldfuss, 1818) Owen, 1858
Infrarreino: Alveolata Cavalier-Smith, 1991
Filo: Myzozoa Cavalier-Smith e Chao, 2004
Subfilo: Apicomplexa Levine, 1970
Classe: Conoidasida Levine, 1988
Subclasse: Coccidiasina Leuckart, 1879
Ordem: Eucoccidiorida Léger e Duboscq, 1910
Subordem: Eimeriorina Léger, 1911
Família: Eimeriidae Minchin, 1903
Gênero: *Eimeria* Schneider, 1875

2.4 Espécies do Gênero *Eimeria* Parasitos de Búfalos

O gênero *Eimeria* foi descrito pela primeira vez por Schneider em 1875 (sin. *Coccidium* Leuckart, 1879) parasitando camundongos (*Mus musculus* Linnaeus, 1758), a espécie foi então denominada de *Eimeria falciformis* Eimer, 1870. Desde então, já foram descritas mais de 1300 espécies deste gênero, sendo encontradas em diversas espécies de vertebrados e invertebrados (DUSZYNSKI et al., 1999).

As espécies deste gênero apresentam um grau de especificidade elevada para com o seu hospedeiro, o que não é observado em nenhum outro agente infeccioso. Possuem não só especificidade ao hospedeiro, como também, de órgãos. Muitos são tecido-específicos porque só parasitam áreas particulares do intestino, chegando inclusive a ter especificidade de localização dentro das células infectadas (HOEFLING, 1981; HOEFLING; TODD, 1981).

No Brasil, a criação de bubalinos vem crescendo com grande significância em função do clima quente e úmido. Porém, os dados referentes à coccidiose que acomete esses animais ainda são insuficientes, ao contrário do que se observam quando se trata de bovinos, onde são encontrados vários citações na literatura sobre o assunto.

De uma maneira geral, as espécies da família Eimeriidae têm sido classificadas em sua maioria com base nas características fenotípicas de seus oocistos esporulados (BERTO, 2010). Várias colocações sobre a parede do oocisto têm dificultado a descrição dos oocistos esporulados, muitas vezes considerando-se com duas espécies distintas. Cabral (1987) já chamou atenção que apesar da controvérsia se *E. zuernii* tem parede dupla ou não verificou tratar-se de uma única espécie, que segundo Sayin (1969) quando infectou experimentalmente bovinos com *E. zuernii* procedente de búfalos verificou tratar-se da mesma espécie. Ainda, segundo Cabral (1987) as diferenças encontradas podem estar relacionadas aos métodos de estudo e observacionais encontrados. A parede do oocisto tem sido utilizada na diferenciação e identificação das espécies do gênero *Eimeria*, pois, várias espécies apresentam diferentes modificações morfológicas em sua estrutura (CASAS et al., 1995). Recentemente, Belli et al. (2006) e Mai et al. (2009), em seus estudos sobre morfologia básica da parede de um oocisto, esta comum a todos os coccídios, determinaram que em estudos ultra-estruturais, a parede do oocisto é composta de duas paredes, sendo que a parede interna é dividida em duas camadas, somente a parede interna é passível de ser verificada em microscopia óptica. A primeira parede, a mais externa, é eliminada logo após os oocistos serem liberados pelas células do hospedeiro.

De acordo com Levine (1985) as espécies do gênero *Eimeria* com sua respectiva descrição mais frequentemente encontradas parasitando búfalos são:

Eimeria canadensis Bruce, 1921

Espécie bastante comum nas fezes de bovinos, zebuínos, e búfalos em todo o mundo. A sua localização no hospedeiro é desconhecida.

Oocistos são ovóides ou elipsoidais medindo 28-39 x 20-29 μm ; com duas paredes finas; a camada externa é incolor ou marrom amarelado medindo 0,5 μm de espessura; a camada interna é de coloração amarelada, com 1,3 μm de espessura com uma discreta micrópila e um ou dois grânulos polares; com ou sem resíduos. Esporocistos são ovóides alongados medindo 15-22 x 6-10 μm , com corpo de Stieda inconspícuo, com resíduos. Esporozóitos são alongados, com dois a três glóbulos claros em cada um.

Eimeria bukidnonensis Tubangui, 1931

Esta espécie é bastante comum nas fezes de bovinos, zebuínos, e búfalos em todo o mundo. A sua localização no hospedeiro é incerta.

Os oocistos desta espécie são piriformes medindo 34-64 x 26-41 μm ; com uma ou duas paredes grossas, de coloração marrom amarelado, radialmente estriada com espessura de 3-4 μm ; com uma micrópila medindo cerca de 3-5 μm de diâmetro; com ou sem grânulos polares, sem um resíduo. Os esporocistos são alongados medindo 12-21 x 9-12 μm ; com ou sem corpo de Stieda, sem um resíduo. Os esporozoítos são alongados, com glóbulos claros em cada extremidade.

Eimeria cylindrica Wilson, 1931

Espécie bastante comum nas fezes de bovinos, zebuínos, e búfalos em todo o mundo.

Oocistos elipsoidais medindo 16-34 x 12-19 μm ; com uma camada incolor medindo 1,2 μm de espessura na sua camada externa e, 0,7 μm na interna; sem micrópila; com um grânulo polar desfragmentado; sem resíduos. Os esporocistos são elipsoidais alongados medindo 12-16 x 4-6 μm ; sem corpo de Stieda ou sendo ele inconspícuo; com resíduos. Esporozoítos alongados, com um ou mais glóbulos claros pouco visíveis.

Eimeria ellipsoidalis Becker e Frye, 1929

Esta espécie ocorre comumente nas células epiteliais do intestino delgado de bovinos, zebuínos, e búfalos em todo o mundo.

Os oocistos são de forma elipsoidal a ligeiramente ovóide medindo 12-32 x 10-29 μm ; com parede de dupla camada, com suave coloração; sem micrópila visível; normalmente sem grânulo polar; sem resíduos. Esporocistos ovóides medindo 11-17 x 5-7 μm ; sem ou com corpo de Stieda inconspícuo; com resíduo. Esporozoítos alongados medindo 11-14 x 2-3 μm , com dois glóbulos claros.

Eimeria subspherica Christensen, 1941

Esta espécie é bastante comum nas fezes de bovinos, zebuínos, e búfalos em todo o mundo. A sua localização no hospedeiro é desconhecida.

Os oocistos são esféricos a subsféricos medindo 9-14 x 8-13 μm ; com uma parede composta por uma ou duas camadas de aspecto liso, de coloração amarelo-pálido medindo 0,5 μm , com ou sem micrópila, grânulo polar, ou resíduo. Esporocistos com forma ovóide alongado, medindo 6-10 x 2-5 μm , com um corpo de Stieda pequeno, normalmente com ou sem resíduo. Esporozoítos alongados, com um glóbulo claro.

Eimeria zuernii (Rivolta, 1878) Martin, 1909

Esta espécie ocorre normalmente no intestino delgado e grosso de bovinos, zebuínos, e búfalos em todo o mundo.

Oocistos são subsféricos, subovóides, ovóides, ou em algumas vezes encontrados na forma elipsoidal, medindo 12-29 x 12-21 μm ; com parede lisa, incolor medindo 0,7 μm ; destituído de micrópila ou resíduo; sem, ou com um ou mais grânulos polares. Esporocistos são ovóides, medindo 7-14 x 4-8 μm (média de 11 x 6 μm), com um minúsculo corpo de Stieda; com ou sem resíduo. Esporozoítos são alongados, com um glóbulo claro (esporozoítos livres medem 8-10 x 2-3 μm).

Eimeria bareillyi Gill, Chabra e Lala, 1963

Esta espécie ocorre nas vilosidades das células epiteliais do jejuno, em búfalos. Bastante comum nos países da Ásia e Europa.

Os oocistos são piriformes com um afunilamento abrupto na sua parte anterior. Medem 24-35 x 15-25 μm ; com uma parede lisa, de coloração amarelada a castanho escuro medindo 1 μm , com uma micrópila medindo 5-6 μm de diâmetro; com resíduo; sem grânulo polar. Os esporocistos têm a forma de limão medindo 15-18 x 6-9 μm ; com corpo de Stieda e resíduo. Esporozoítos com forma de banana medindo 10 x 4 μm ; com glóbulo claro.

Eimeria ankarensis Sayin, 1969

Espécie encontrada normalmente nas fezes de búfalo na Turquia. Sua localização no hospedeiro é desconhecida.

Oocistos são ovóides medindo 32-43 x 25-29 μm ; com duas paredes medindo 3,0-3,5 μm de espessura sendo a camada externa áspera de coloração marrom amarelado e, a camada interna espessa de coloração marrom escura; com micrópila medindo 6 μm de diâmetro; com um ou mais grânulos polares ou resíduos. Os esporocistos são alongados, quase elipsoidais medindo 18-23 x 8-10 μm ; com corpo de Stieda e resíduo. Os esporozoítos são alongados em forma de vírgula; com dois glóbulos claros.

Eimeria auburnensis Christensen e Porter, 1939

Esta espécie ocorre normalmente em bovinos, zebuínos, e búfalos em todo o mundo.

Os oocistos são ovóides variando de elipsoidais a fusiformes medindo 32-46 x 20-25 μm (com média de 38,4 x 23,1 μm); parede do oocisto lisa, homogênea e transparente, de coloração marrom amarelado; com micrópila.

Eimeria bovis (Züblin, 1908) Fiebiger, 1912

Esta espécie ocorre normalmente em bovinos, zebuínos, e búfalos em todo o mundo. Junto com *E. zuernii* é a mais comumente implicada na coccidiose bovina.

Oocistos são ovóides medindo 23-34 x 17-23 μm (com média de 27,7 x 20,3 μm); parede do oocisto lisa, homogênea, transparente, de coloração marrom esverdeado; com micrópila. Esporocistos medem 13-15 x 5-8 μm .

Algumas espécies são observadas parasitando bubalinos em outros países sendo menos frequente no Brasil, entre elas:

Eimeria wyomingensis Huizinga e Winger, 1942

Esta espécie ocorre com menos frequência nas fezes de bovinos, taurinos, zebuínos e búfalos presumivelmente em todo o mundo. Sua localização no hospedeiro é desconhecida.

Os oocistos são ovóides medindo 36-46 x 26-32 μm ; com parede levemente áspera, de coloração marrom amarelado medindo 2,0-3,5 μm de espessura; com micrópila medindo aproximadamente 5 μm de diâmetro; sem grânulo polar e resíduo. Esporocistos com a forma elipsoidal, com um estreitamento na sua parte final, e medindo 18 x 9 μm , com um minúsculo corpo de stieda, geralmente sem resíduo. Os esporozoítos são alongados com 7-8 x 5 μm , com um grande glóbulo claro.

Eimeria gokaki Rao e Bhatavdekar, 1959

Esta espécie é encontrada nas fezes de búfalos na Índia.

Os oocistos são ovóides medindo 22-31 x 18-25 μm ; com uma fina parede de coloração marrom amarelada; com micrópila e capuz polar. Esporocistos são alongados, e provavelmente com resíduo.

Eimeria ovoidalis Ray e Mandal, 1961

Espécie encontrada nas fezes de búfalos na Índia.

Oocistos ovóides medindo 32-40 x 20-28 μm ; parede de coloração rosa alaranjado, com micrópila, sem capuz polar e resíduo. Esporocistos são ovóides com 14-16 x 8-9 μm , com corpo de Stieda e resíduo. Esporozoítos medem 8-9 x 4-5 μm .

Eimeria thianethi Gwélléssiany, 1935

Esta espécie é encontrada nas fezes de búfalos, bovinos, taurinos e zebuínos na antiga União Soviética, atual República da Geórgia e Índia.

Oocisto ovóides, de coloração amarela acizentada medindo 34-49 x 26-34 μm ; com parede dupla medindo 2 μm de espessura, com estriações transversais; com uma distinta micrópila em alguns oocistos; aparentemente sem grânulo e resíduo. Esporocistos com formato de limão afunilando na sua parte final, e medindo 22 x 9, 5 μm ; com resíduo.

2.5 Epidemiologia e Patogenicidade

O sistema de produção é um fator que tem grande influência sobre o nível de infecção e sobre as características da coccidiose.

Griffiths (1974) constatou que a infecção por eimeriídeos foi bastante comum e suficiente para causar doença em bezerros búfalos quando criados em condições sanitárias precária sendo a principal causa de mortalidade desses animais na Índia e no Sri Lanka.

Em bovinos, a coccidiose foi à quinta doença mais importante nos Estados Unidos da América (EUA), e que ocorria mais frequentemente ao leste do Rio Mississipi em criações de bovino de corte. Cerca de 80.000 ou mais bovinos morreram da doença a cada ano (FITZGERALD, 1980).

Segundo Ryley (1980), a multiplicação dos coccídios causa alterações e provoca destruição das células intestinais do hospedeiro. Alguns efeitos decorrem da pressão causada pelos parasitos que crescem rapidamente, assim como, outras são causadas provavelmente por modificações induzidas pelas formas em desenvolvimento. Essas alterações causadas pela coccidiose dependem da localização das espécies envolvidas e do grau de destruição dos tecidos que podem ser locais ou sistêmicos. A intensidade e a abrangência das lesões vão depender do grau de agressão tecidual de cada espécie e, principalmente da quantidade de oocistos esporulados ingerida. No caso de infecção intensa ocorre destruição de áreas muito extensas do intestino e, como consequência ocorre o desprendimento de fragmentos da mucosa e hemorragias, que podem ser observados nas fezes.

Fayer, em 1980 em suas colocações sobre a epidemiologia de coccídios, considerou os fatores de diapausa a chave para a epidemiologia destes organismos, uma vez que garantem seu desenvolvimento, sobrevivência, dispersão e continuidade. Assinalou ainda, que o aparecimento da infecção, na maioria das vezes, acontece quando animais são mantidos confinados, facilitando o acúmulo de grande quantidade de oocistos juntamente com hospedeiros susceptíveis. No entanto, o número de oocistos produzidos por um animal

infectado é afetado por outros fatores além deste. Outra observação feita foi que a imunidade no gênero resulta na diminuição da produção de oocistos após a ingestão de um oocisto infectante. No caso das espécies do gênero *Eimeria* a imunidade é específica para cada espécie, sendo que a imunidade para uma espécie, não confere imunidade para outra espécie no mesmo hospedeiro. Assim como não é certa se a resistência natural aumenta com a idade do hospedeiro reduzindo a eliminação de oocistos, ou, se quando os animais ficam mais velhos tornam-se imunes.

Em termos epidemiológicos, a eimeriose é uma doença cosmopolita e sua ocorrência se torna mais importante onde os animais são mantidos estabulados ou confinados (URQUHART et al., 1987).

Segundo Hasbullah et al. (1990) o desenvolvimento dos sinais clínicos depende do equilíbrio entre a resistência do hospedeiro e a velocidade de infecção. Normalmente, as infecções por *Eimeria* spp. são auto-limitantes, no entanto, em condições de altas taxas de lotação, a exposição constante aos oocistos esporulados faz com que ela ocorra no decorrer de todo o ano (FOREYT, 1990).

Também, pode ocorrer a coccidiose nervosa, que é um distúrbio neurológico que acomete bezerros lactantes ou desmamados. A moléstia nervosa está associada a infecções entéricas por *E. bovis* e *E. zuernii*, produzindo sintomas de disfunção cerebrocortical. Em relatos de casos de coccidiose bovina no Canadá, 30% dos bezerros infectados apresentaram a forma nervosa da doença. Aproximadamente 90% dos casos de coccidiose nervosa ocorreram nos meses de janeiro, fevereiro e março. As lesões macroscópicas da coccidiose estão restritas ao íleo, ceco e cólon, caracterizando o processo patológico intestinal. As lesões cerebrais são leves e inespecíficas, envolvendo edema, congestão e ocasionalmente atrofia de neurônios (SMITH, 1993), o que já havia sido relatado por Nillo (1970), que observou um surto com grande percentagem de bezerros apresentando moléstia do sistema nervoso central.

Radostiis et al. (2007) constataram também, que em bovinos existe uma grande variedade de enfermidades neurológicas. As causas podem ser físicas, inflamatório-infecciosas, nutricionais, metabólicas, tóxicas, degenerativas, anomalias congênitas ou neoplásicas. Uma dessas afecções é a coccidiose nervosa, assim denominada por causar distúrbios neurológicos concomitantes à disfunção intestinal. Após a infecção, desenvolve-se imunidade espécie-específica para cada espécie de coccídio. Por essa razão, os animais jovens, expostos aos coccídios pela primeira vez, são muito mais susceptíveis a uma infecção aguda do que os animais adultos.

Trabalho realizado por Hayat et al. (1994) no Paquistão em quatro grupos de idade diferentes demonstrou após exame de fezes de bubalinos e bovinos, que a incidência de coccídios foi maior em animais com menos de seis meses de idade. Quanto à prevalência esta foi maior no outono e na primavera diminuindo no verão e inverno sendo mais alta em animais criados no pasto do que naqueles estabulados e alimentados em cocho. A infecção provavelmente ocorreu nesses animais devido a problemas de sanidade, climáticos e de manejo. Eles identificaram *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. cylindrica* e *E. ellipsoidal* nas fezes desses animais com ou sem sinais clínicos de diarreia.

Umidade, temperatura, exposição direta à luz solar influenciaram a capacidade de esporulação dos oocistos no meio ambiente, no entanto, algumas interações entre outros fatores (mecânicos e animais invertebrados) não foram bem entendidos. Em geral, os oocistos esporularam mais rapidamente em temperaturas altas e mais lentamente em temperaturas baixas. A exposição a temperaturas inferiores a 10°C ou superior a 50°C não permitiu a esporulação dos oocistos. Para que ocorresse a esporulação no meio ambiente, entre esses dois extremos, alguns fatores foram observados, tais como a espécie de *Eimeria*, o tempo e a temperatura entrem à coleta e a chegada da amostra no laboratório, o meio em que a amostra foi armazenada, a quantidade de oxigênio atmosférico disponível onde os oocistos foram

armazenados e a concentração de oocistos na amostra. Sob ótimas condições laboratoriais, a esporulação dos oocistos encontrados em hospedeiros mamíferos ocorreu entre 20-23°C, porém isso variou entre as classes de vertebrados (DUSZYNSKI; WILBER, 1997).

De acordo com Baruselli (2000), quando ocorre superpopulação, como nas criações intensivas, a doença é mais frequente e aparece com maior severidade. As instalações e utensílios empregados para criação de animais têm grande importância na epidemiologia da doença. Bebedouros e comedouros que são facilmente contamináveis com fezes favorecem o aparecimento desta.

Segundo Dutra (2001), nos confinamentos, a doença assume importância econômica bastante significativa, principalmente a sua forma subclínica. Ocorre, em geral, maior período de permanência dos animais no confinamento. As condições de concentração de animais e estresse são extremamente favoráveis à ocorrência da eimeriose. Em bezerros lactantes, a ingestão de fezes através dos tetos contaminados das mães é particularmente problemática. Diversas gramas de fezes são ingeridas diariamente, principalmente no período das chuvas. Isto, associado ao estresse provoca o baixo desempenho dos animais e, eventualmente diarreia. Frequentemente os animais desenvolvem diarreias mistas, com a presença de mais de um agente etiológico incluindo a participação da *Eimeria*. Quando ocorre a infecção do intestino grosso, estrias de sangue podem ser observadas nas fezes. Desidratação, perda de apetite e apatia também são observadas. A mortalidade pode ocorrer em índices bastante variáveis. A forma subclínica da eimeriose é a mais importante sob o ponto de vista econômico, levando frequentemente a problemas de baixo desempenho do gado, mesmo sob condições de manejo ideais. Portanto, na dependência da intensidade do parasitismo dos animais, porções do intestino estarão comprometidas, provocando uma diminuição ou impedimento da absorção de nutrientes pela mucosa intestinal parasitada. Condições em que os animais ingerem alimentos ou água contaminados com fezes favorecem a disseminação da doença.

Em revisão realizada por Noronha Jr. e Buzetti (2002) sobre a epidemiologia, diagnóstico, clínica, patologia, tratamento e prevenção da doença, os autores observaram as espécies do gênero *Eimeria* que parasitam búfalos, assim como estabeleceram a presença de espécies patogênicas e suas frequências, além, de acompanharem a evolução do parasitismo nos bezerros e búfalas adultas no período de dois anos (um lote por ano). Eles analisaram fezes de dois lotes de 18 bezerros búfalos do nascimento aos 365 dias de idade, de ambos os sexos e suas respectivas mães, oriundos da Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da Unesp/ Ilha Solteira/SP localizada no município de Selvíria, MS. A caracterização das espécies encontradas foi feita com base nas características morfomicrométricas. Foi observado em ambos os lotes, que o maior índice de parasitismo ocorreu durante o período chuvoso, de setembro a janeiro nos dois anos (2000 e 2001). As espécies identificadas foram: *Eimeria ellipsoidalis*, *E. zuernii*, *E. auburnensis*, *E. brasiliensis*, *E. alabamensis* e *E. cylindrica*. As mais prevalentes foram *E. ellipsoidalis* e *E. cylindrica* que predominaram nos animais jovens. *Eimeria zuernii*, por outro lado, apresentou baixo índice parasitário e somente nos animais adultos.

Além dos fatores relacionados acima, Lima (2004) relata que, o sistema de produção está diretamente relacionado nas características da coccidiose. Nas explorações extensivas, onde ocorre alta densidade populacional, a transmissão da doença ocorre mais facilmente e há grande quantidade de oocistos. Nas criações extensivas de pecuária de corte a adoção de medidas mais tecnificadas, importantes para o aumento da produtividade, tem favorecido o aparecimento de surtos de eimeriose. As estações de monta, que concentram os nascimentos nos meses de chuva, a inseminação artificial, aglomerando vacas com os bezerros em pequenas áreas, a construção de aguadas e o pastejo rotacional, principalmente em pastagens irrigadas favorecem a disseminação e manutenção da doença. Já, em criações intensivas de

bezerros leiteiros a coccidiose é mais frequente, ocorre mais cedo e atua com maior severidade. Em determinadas circunstâncias pode atingir animais mais velhos. Entre elas pode ser citadas a alta densidade populacional, doses maciças de oocistos, estresse, doenças concomitantes e a imunossupressão.

2.6. Prevalência e Frequência

2.6.1. Em bovinos

No município de Sete Lagoas, MG, realizou-se estudo para determinar a prevalência de oocistos em 120 animais de até 12 meses de idade, provenientes de 30 propriedades. Foram encontrados oocistos em todas as propriedades e em 92,5% dos animais examinados, sendo observadas espécies distintas nos bezerros: *E. bovis* (70%), *E. zuernii* (60%), *E. auburnensis* (50%), *E. brasiliensis* (9,1%), *E. bukidnonensis* (7,5%), *E. canadensis* (3,3%), *E. cylindrica* (25,8%), *E. ellipsoidalis* (67,5%) e *E. subspherica* (12,5%) (LEITE; LIMA, 1982).

Figueiredo (1982) desenvolveu estudo em exploração leiteira no município de Marquês de Valença (RJ) com o objetivo de identificar as espécies de *Eimeria* e determinar o primeiro dia de infecção nos animais. Estes, ao nascerem, permaneciam em piquetes maternidade por até duas semanas, sendo posteriormente transferidos para piquetes creche, onde permaneciam até o desmame (quatro meses de vida). Trinta e oito bezerros foram acompanhados semanalmente e suas fezes (524 amostras) submetidas ao OoPG. As espécies encontradas foram *E. bovis*, *E. zuernii*, *E. auburnensis*, *E. brasiliensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. bukidnonensis* e *E. canadensis*. Observou-se gradativa diminuição da prevalência e do número médio de oocistos eliminado nas fezes com o aumento da idade dos hospedeiros. A primeira *E. alabamensis*, *E. auburnensis* e *E. wyomingensis*. As espécies *E. bovis* e *E. zuernii* foram as mais prevalentes nas diferentes faixas etárias e nos diferentes municípios, sendo as infecções mistas, com no mínimo sete espécies. A prevalência dos animais positivos variou em função da idade dos animais, havendo predomínio da infecção em bezerros (57 a 90%) (REBOUÇAS et al., 1997).

Isler et al. (1987) relataram a observação de alterações nervosas em bovinos infectados com *E. zuernii* e, provavelmente, se deveu à produção de neurotoxinas.

Cerqueira (1988) ao realizar levantamento em dois sistemas de criação, extensivo/intensivo, localizados nos municípios de Igarapé e Curvelo, MG, Brasil. No sistema de manejo extensivo foram examinadas 360 amostras de fezes, provenientes de 66 animais de ambos os sexos, acompanhados periodicamente do nascimento até a desmama, por volta de sete meses. A prevalência de amostras positivas para *Eimeria* spp. foi de 89,44%, com identificação de 8 espécies distintas: *E. ellipsoidalis*, *E. auburnensis*, *E. bovis*, *E. zuernii*, *E. cylindrica*, *E. bukidnonensis*, *E. subspherica* e *E. canadensis*. No segundo sistema, foram coletadas periodicamente fezes de 24 animais de ambos os sexos em intervalo de 14 dias, do nascimento até a desmama com sete meses de idade. Das 230 amostras fecais examinadas, 19% estavam positivas para eimeriose, sendo identificadas sete espécies do parasito: *E. ellipsoidalis*, *E. bovis*, *E. auburnensis*, *E. zuernii*, *E. subspherica*, *E. cylindrica* e uma espécie denominada *Eimeria* spp.

No Japão, Hasbullah et al. (1990) examinaram mensalmente fezes de rebanho bovino com a finalidade de observar oocistos de coccídios nas fezes no período compreendido entre abril de 1986 a janeiro de 1987. Os animais examinados foram aqueles com menos de dois anos de idade e animais adultos. Durante este período os animais não apresentaram sinais clínicos da doença, entretanto, 19,3% das amostras examinadas estavam positivas durante o período em que os animais pastejavam e 26% no período de estabulação. Estes autores

identificaram 13 espécies de *Eimeria*: *E. bovis* (25%), *E. auburnensis* (17,6%), *E. canadensis* (14,5%), *E. alabamensis* (9,75%), *E. ellipsoidalis* (8,1%) e *E. zuernii* (7,0%) sendo que as outras espécies observadas se apresentaram com menos de 6% de prevalência, com porcentagem maior de positividade nos animais jovens. Os autores relataram que o desenvolvimento dos sinais clínicos da doença era dependente do equilíbrio entre o desenvolvimento da resistência do hospedeiro e a velocidade da infecção. Também, o número de oocistos eliminados nas fezes dos animais infectados para o meio ambiente dependia da resistência desenvolvida pelo hospedeiro, assim como, da lotação animal e do estresse causado pelo clima e pela desmama precoce.

Nos municípios de Esmeraldas e Florestal, ambos localizados no Estado de Minas Gerais, Facury Filho (1992) realizou um experimento. Na primeira etapa realizada em Esmeralda, 11 animais com idade em torno de 30 dias de idade foram divididos em grupos e mantidos em piquetes, realizando-se rodízio entre os grupos e coleta de fezes semanalmente. Realizou-se o OoPG das fezes destes animais, e posteriormente foi realizada a identificação das espécies encontradas, sendo elas: *E. auburnensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. bovis*, *E. zuernii*, *E. canadensis*, *E. cylindrica*, *E. alabamensis* e *E. subspherica*, sendo a maioria das infecções mistas, com duas ou mais espécies. Na segunda etapa, realizada em Florestal, foram utilizados 19 bezerros, fêmeas e machos mestiços, onde o sistema de manejo era semi-intensivo de exploração leiteira, foram acompanhados diariamente do nascimento até 45 dias de idade. As fezes foram coletadas diariamente, observando-se eliminação de oocistos de *E. zuernii* em animais a partir de 13 dias de vida. Durante o experimento, foi possível identificar sete espécies do parasita: *E. ellipsoidalis* (100% de prevalência), *E. zuernii* (89,4%), *E. bovis* (63,1%), *E. subspherica* (47,3%), *E. auburnensis* (21,0%), *E. cylindrica* (15,8%) e *E. alabamensis* (5,3%).

Mundin et al. (1994) determinaram a prevalência e identificaram as espécies de *Eimeria* spp. em 117 bezerros de 15 a 180 dias de idade e de ambos os sexos, no município de Uberlândia, Minas Gerais. Foram identificadas nove espécies: *E. bovis* (36,3%), *E. zuernii* (34%), *E. ellipsoidalis* (31,8%), *E. auburnensis* (22,7%), *E. subspherica* (15,9%), *E. canadensis* (9,0%), *E. alabamensis* (4,5%), *E. cylindrica* (4,5%) e *E. wyomingensis* (4,5%), com uma prevalência total de 47% (55 amostras positivas).

Em trabalho realizado na região de São Carlos, SP, por Rebouças et al. (1990) em 24 propriedades rurais com a finalidade de determinar a prevalência e a distribuição das espécies de *Eimeria* que parasitavam bovinos, foi detectada a presença de 10 espécies, que foram identificadas como: *E. bovis*, *E. subspherica*, *E. zuernii*, *E. cylindrica*, *E. canadensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. bukidonensis*, *E. brasiliensis*, *E. alabamensis* e *E. wyomingensis*. Foram encontrados oocistos em 43,6% do total das amostras examinadas, e, as espécies mais prevalentes foram *E. zuernii* e *E. bovis*.

No município de Resende, RJ, determinou-se a prevalência de coccídios do gênero *Eimeria* em 58 bezerros da raça Jersey, sendo encontradas 56 amostras positivas (96,5%). Foi possível identificar cinco espécies: *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. canadensis*, *E. ellipsoidalis* e *E. auburnensis* (SERRA-FREIRE et al., 1995).

Bahirathan et al. (1995) estudaram e determinaram a prevalência e abundância de *Eimeria* spp. Por idade e a relação em 45 bezerros búfalos do nascimento até 130 dias de idade, em uma propriedade cujo sistema de manejo era o intensivo (estabulado) no Sri Lanka. Eles identificaram nove espécies de *Eimeria*: *E. subspherica*, *E. zuernii*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. bovis*, *E. canadensis*, *E. auburnensis* e *E. ankarensis*. Foi observado diarreia em 32 animais entre oito e 48 dias de idade que tiveram uma alta contagem inicial de oocistos ($3,37 \times 10^6$ OoPG). Somente oocistos de *E. bareillyi* e *E. subspherica* foram encontradas nas fezes dos bezerros durante os períodos de diarreia. Os autores, ainda observaram que o confinamento dos bezerros era outro fator a ser considerado, uma vez, que animais adultos

são portadores de coccídios e potencial fonte de infecção para bezerros recém-nascidos, já que estes podem se infectar poucos dias após o nascimento enquanto estão juntos com as mães. Aliado a este fator, a temperatura ambiente favoreceu a esporulação dos oocistos acarretando na contaminação dos animais.

Rodríguez-Vivas et al. (1996) com objetivo de determinar a prevalência da eimeriose no México, dividiram o país em três áreas, levando em consideração condições climáticas (temperatura e índices pluviométricos) e tamanho do rebanho amostrado nas propriedades (grande, médio e pequeno). A prevalência total de amostras positivas para *Eimeria* spp. foi de 84%, sendo maior em zonas chuvosas e com grandes rebanhos, o que se explica pelas condições favoráveis à esporulação do oocisto e maiores chances destes serem ingeridos pelos animais susceptíveis. As principais espécies encontradas foram *E. bovis*, *E. zuernii*, *E. auburnensis*, *E. ellipsoidalis* e *E. canadensis*.

Rossanigo (1997) concluiu que os focos de coccidiose estavam sempre associados a três fatores interligados: (1) condições climáticas de outono, com umidade e temperatura ideal a esporulação dos oocistos no meio ambiente; (2) confinamento com alto grau de contaminação e, (3) desmama como fator de estresse e queda da imunidade. Ainda, segundo Rossanigo (1997), a presença de espécies patogênicas nas fezes necessariamente não significava que o animal estava enfermo, assim como, não justificava o tratamento. No entanto, a administração de sulfa injetável no momento da aparição dos sintomas mostrou ser uma medida terapêutica efetiva e econômica em condições de campo. Este estudo foi realizado na província de San Luis, na Argentina, em bezerros desmamados. Foi observada uma morbidade que variou entre 1-3% apresentando uma mortalidade média de 1%. Os animais apresentaram quantidades de oocistos por grama de fezes (OoPG) que variou de 10 a 27.000, naqueles que apresentaram sinais clínicos. As espécies mais prevalentes foram *E. zuernii* e *E. bovis*.

Pasquali et al. (2008), realizaram trabalho com bovinos leiteiros em propriedades localizadas em Irani, São José do Cerrito, Seara e Vargeão, em Santa Catarina, Brasil. Os autores coletaram 40 amostras de fezes diretamente da ampola retal dos animais. Destas, 32,5% (13/40) estavam positivas para oocistos de *Eimeria* spp.. Foi concluído que as medidas sanitárias e o manejo influenciaram na presença significativa do parasito nestas propriedades.

2.6.2. Em búfalos

Pavlovic (1975) na Iugoslávia relatou as espécies *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. cylindrica*, *E. subspherica*, *E. auburnensis*, *E. ellipsoidalis*, e *E. bukidnonensis* em búfalos.

No estado do Pará, Brasil (LAU, 1982) identificou quatro espécies de *Eimeria* parasitando búfalos sendo elas: *E. zuernii*, *E. subspherica*, *E. auburnensis* e *E. ellipsoidalis*.

Estudo realizado por Sanyal et al. (1985) proporcionou o encontro das espécies *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. cylindrica*, *E. subspherica*, *E. auburnensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. bukidnonensis*, *E. bareillyi*, *E. wyomingensis* e *E. canadensis* parasitando búfalos na Índia.

Estudos realizados por Costa e Kasai (1980) e Cabral (1987) indicaram que os coccídios estavam amplamente distribuídos em todas as regiões onde foram pesquisados ocorrendo em búfalos. No mesmo ano, Cabral (1987) descreveu as espécies *E. auburnensis*, *E. canadensis*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. wyomingensis* e *E. zuernii* em bubalinos. As espécies *E. ellipsoidalis*, *E. zuernii* e *E. wyomingensis* foram às espécies mais frequentes, sendo diagnosticadas durante todo o ano. *Eimeria ellipsoidalis* predominou na infecção coccídea em cinco meses do estudo, permaneceu com altos índices nos meses de janeiro e fevereiro. *Eimeria zuernii* foi à espécie mais predominante durante quatro meses do ano e *E. wyomingensis* não predominou em nenhuma ocasião.

Barbosa et al. (1992) realizou o trabalho com a finalidade de verificar a infecção natural por parasitos gastrintestinais, em bubalinos criados no sistema de confinamento e fora de locais alagadiços na região de Botucatu, São Paulo. Eles examinaram 48 bubalinos da raça Mediterrânea, divididos em 24 búfalas e seus respectivos bezerros. Os animais foram examinados durante as 30 primeiras semanas de vida. Houve 100% de positividade para presença de coccídios nas fezes. Os coccídios foram observados precocemente nas fezes dos bezerros, pois na terceira semana de vida 14 animais eliminaram oocistos em suas fezes (58,33%) e até a sexta semana todos os 24 bezerros encontravam-se parasitados.

Hayat et al. (1994) examinaram amostras de fezes de bovinos e bubalinos com e sem sinais clínicos da doença e identificaram as espécies: *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. cylindrica* e *E. ellipsoidalis*. O tamanho médio do oocisto de *E. bovis* foi de 28,5 x 19,0µm, de *E. zuernii* 17,85 x 15,25µm, o de *E. cylindrica* 23,25 x 14,45µm e o de *E. ellipsoidalis* 17,0 x 13,5µm.

Cringoli et al. (1995) com a finalidade de investigar a presença e difusão de *Eimeria* spp. em rebanhos bubalinos e o papel desempenhado pelas gestantes búfalas / pós-parto na epidemiologia de *Eimeria* spp., realizaram dois estudos em fazendas de reprodução de búfalos situada na província de Caserta, na zona noroeste da Região de Campânia (sul da Itália). Na primeira etapa do estudo 1.184 bubalinos de 130 fazendas foram analisados: 390 bezerros, 396 novilhas/novilhos e 398 adultos búfalos. *Eimeria* spp. foi encontrada em 86,1% das explorações testadas; *E. bareillyi*, *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. auburnensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subpspherica* e *E. pellita* foram as espécies mais frequentemente observadas. Neste grupo, 76 búfalas eliminaram um número limitado de coccídios verificados durante os meses e 32,4% dos exames foram positivos. O maior número de búfalas positiva foi encontrado nos meses de março e abril, enquanto o maior número de partos ocorreu em maio e junho. Na mesma região, foi realizada investigação em 180 fazendas de criação de búfalos, entre janeiro de 1995 a março de 1997 por Guarino et al.(1996). Em 1620 animais, sendo 540 bezerros búfalos, 532 novilhas/novilhos e 548 adultos. O levantamento demonstrou que 25,1% dos animais estavam positivos para espécies do gênero *Eimeria*, com uma maior prevalência entre os bezerros búfalos (50,3%), seguidos de novilhas/novilhos (16,5%) e adultos (8,7%). As espécies encontradas foram: *E. bovis*, *E. bareillyi*, *E. zuernii*, *E. auburnensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subpspherica* e *E. pellita*. Duas ou mais espécies foram observadas parasitando o mesmo hospedeiro. No mesmo ano, Fusco et al. (1997) realizaram estudo em uma fazenda de criação de búfalos localizada ao sul da Itália utilizando 42 bezerros, com a finalidade de avaliar a dinâmica de eliminação de oocistos. Cada animal foi examinado semanalmente até a 12ª semana de idade, quando 100% dos animais eliminaram oocistos nas fezes. *Eimeria bareillyi* e *E. zuernii* foram observadas logo na segunda semana, *E. ellipsoidalis* e *E. subpspherica* (3ª semana), *E. auburnensis* (4ª semana), *E. bovis* (5ª semana) e *E. pellita* (6ª semana). Nenhum animal apresentou sintomas clínicos graves relacionados à infecção por estes coccídios.

Rebouças et al.(1997) ao examinarem amostras de fezes de búfalos entre 15 dias a 12 meses de idade, nascidos e criados em propriedades localizadas na região do Vale da Ribeira e 36,4% dos animais examinados foram positivos para espécies do gênero *Eimeria*, verificaram as respectivas frequências: *E. zuernii* (10), *E. bovis* (8,3), *E. ellipsoidalis* (4,7), *E. cylindrica* (4,4), *E. subspherica* (4,0), *E. canadensis* (3,1), *E. auburnensis* (1,5) e *E. bukidnonensis* (0,3).

Com o objetivo de investigar as relações entre os potenciais agentes de diarreia, imunidade passiva e ocorrência de diarreia em búfalos jovens, Ribeiro et al. (2000) trabalharam com a identificação de enteropatógenos em bezerros búfalos, com e sem diarreia, do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. Foram avaliados semanalmente, por um período de seis semanas, os exames parasitológicos de amostras fecais, diarreicas e não-diarreicas, de 106 bezerros búfalos sendo 52 machos e 54 fêmeas, com 3 a 45 dias de idade de bezerros búfalos da raça Murrah e mestiços. O estudo foi realizado de março a julho de 1996.

A prevalência e incidência de diarreia foram observadas durante as seis primeiras semanas de idade. Quarenta e oito bezerros apresentaram diarreia e, destes, 10 apresentaram sinais entéricos em duas semanas ou três ao longo do estudo (totalizando 62 amostras diarreicas). Nos 106 animais examinados durante o estudo foram identificadas: *Eimeria* spp., *Strongyloides papillosus*, *Toxocara vitulorum*, *Cryptosporidium parvum*, *Giardia* spp. e representantes da Superfamília Strongyloidea. O gênero *Eimeria* foi identificado com mais frequência, em todos os animais (com e sem diarreia), pelo menos em uma amostra durante o estudo e com a sua maior prevalência na idade de três semanas. As espécies identificadas foram: *Eimeria bovis*, *E. zuernii*, *E. auburnensis*, *E. canadensis*, *E. cylindrica*, *E. subspherica* e *Entamoeba coli*. Várias associações de agentes de origem bacterianas e parasitárias nos animais com diarreia foram observadas. As associações mais frequentes foram: *Eimeria* spp., *Strongyloides papillosus*, *Toxocara vitulorum* e *E. coli* (12,5%), *Eimeria* spp., *S. papillosus*, *T. vitulorum* e *Enterobacter cloacae* (10,4%). O patógeno mais frequentemente observado nas quatro propriedades estudadas foi *Eimeria* spp. e foram as mesmas espécies encontradas por Rebouças et al. (1990), na mesma região, e por Lau (1982) no Norte do Brasil.

No trabalho de revisão sobre eimeriose em búfalos realizado por Noronha Jr. e Buzetti (2002) foram encontradas as espécies *E. ellipsoidalis* cujos oocistos mediram 18-26x13-18µm (média de 21x15µm), os esporocistos mediram 11-16x5-6µm (com média de 12x5µm); *E. zuernii* com oocistos medindo 15-29x12-20µm (média de 20x15µm) e esporocistos com 7-10x4-7µm (média de 9x5µm); *E. auburnensis* com oocistos medindo 32-46x19-28µm (média de 35x22µm), esporocistos com 16-23x7-11µm (média de 17x10µm); *E. brasiliensis* com oocistos medindo 31-44 x 20-29µm (média de 39 x 27µm), esporocistos medindo 16-22 x 8-12µm (média de 17 x 10µm). Quanto à epidemiologia, diagnóstico, clínica, patologia, tratamento e prevenção da doença, os autores observaram as espécies do gênero *Eimeria* que parasitam búfalos, assim como estabeleceram a presença de espécies patogênicas e suas frequências, além, de acompanharem a evolução do parasitismo nos bezerros e búfalas adultas no período de dois anos (um lote por ano). Eles analisaram fezes de dois lotes de 18 bezerros búfalos do nascimento aos 365 dias de idade, de ambos os sexos e suas respectivas mães, oriundos da Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da Unesp/Ilha Solteira no município de Selvíria, MS. A caracterização das espécies encontradas foi feita com base nas características morfométricas. Foi observado em ambos o ano analisado, que o maior índice de parasitismo ocorreu durante o período chuvoso, de setembro a janeiro nos dois anos (2000 e 2001). As espécies identificadas foram: *E. ellipsoidalis*, *E. zuernii*, *E. auburnensis*, *E. brasiliensis*, *E. alabamensis* e *E. cylindrica*. As mais prevalentes foram *E. ellipsoidalis* e *E. cylindrica* que predominaram nos animais jovens. *Eimeria zuernii*, por outro lado, apresentou baixo índice parasitário e somente nos animais adultos.

Na Holanda, Dubey et al. (2008) observaram oocistos aparentemente idênticos aos de *E. bareillyi*, que foram encontrados nas fezes e nas secções do intestino delgado de um bezerro búfalo com 22 dias de idade que veio a óbito. A forma dos oocistos foi constantemente piriforme, e algumas vezes se apresentaram com assimetria lateral. As medidas dos oocistos não esporulados foram de 23,2-29,5 x 16, 5-22µm, com uma média de 27,2 x 19,3µm para o DM e dm respectivamente. Rodrigues et al. (2009) relataram pela primeira vez o encontro de *E. bareillyi* em búfalos oriundos do município de Rio Claro, microrregião do Vale do Paraíba Sul Fluminense, RJ. Os oocistos desta espécie são piriformes, com parede dupla e lisa medindo aproximadamente 2,0µm. Foram mensurados 65 oocistos esporulados, sendo que o diâmetro maior mediu $32,6 \pm 27,3$ µm e o diâmetro menor $19,6 \pm 23,8$ µm, como índice morfométrico de 1,4 µm. Micrópila estava presente, resíduo e grânulo polar ausentes no oocisto. Os esporocistos tiveram o diâmetro maior de $18,7 \pm 12,5$ µm e menor de $8,1 \pm 5,9$ µm, possuíam resíduo, grânulo polar, corpo de Stieda e dois corpos refráteis.

Amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal de 104 búfalos na província de Afyon, Turquia, e analisadas em laboratório com a finalidade de identificar as espécies de coccídios presentes. Onze espécies diferentes de *Eimeria* e uma espécie de *Isospora* foram identificadas em 75% dos animais testados como segue: *E. zuernii* (55,1), *E. auburnensis* (44,9), *E. bovis* (44,9), *E. ellipsoidalis* (28,2%), *E. ankarensis* (16,7), *E. subspherica* (16,7), *E. alabamensis* (11,5), *E. cylindrica* (10,3), *E. bareillyi* (5,1), *E. canadensis* (5,1), *E. brasiliensis* (3,8) e *Isospora* spp. (46,2). Foi o primeiro relato de *Isospora* spp. em búfalos (Nalbantoglu et al., 2008).

Prada et al. (2010) realizaram trabalho na La Hacienda Bufalera Suiza, departamento de Puerto Nare em Antioquia, localizado no médio Magdalena, Colômbia, com o objetivo de determinar variações na eliminação de ovos por grama de fezes (OPG), de parasitos gastrintestinais durante os meses de janeiro a dezembro. Um total de 150 bubalinos foi dividido em três grupos de 50 animais (animais com idade inferior a 12 meses, 13 a 36 meses e mais de 37 meses de idade). Esses animais foram selecionados aleatoriamente de um total de 4.200 búfalos. As curvas de eliminação anual de OPG da Ordem Strongylida e, *Strongyloides* spp., *Toxocara* spp. e oocistos por grama de fezes (OoPG) das espécies gênero *Eimeria* foram estabelecidas. No grupo de animais com menos de 12 meses de idade, os ovos do parasita mais frequente ao longo do ano foram os de *Strongyloides* spp. e, oocistos de *Eimeria* spp. No grupo de animais com 13 a 36 meses de idade e mais de 37 meses, os parasitos mais frequentes foram da Ordem Strongylida e do gênero *Eimeria*, ovos de *Trichuris* spp. foram os menos eliminados. Quanto à eliminação de ovos de *Toxocara* spp. só foram encontrados no grupo com idade inferior a 12 meses de idade, com uma apresentação única em janeiro, junho e agosto.

2.7 Identificação das Espécies

A identificação e diferenciação das espécies de coccídios do gênero *Eimeria* parasitos de ruminantes tem se baseado na morfologia dos oocistos esporulados, onde se procura observar estruturas como: forma, presença ou ausência de capuz polar, granulações no citoplasma, espessura da parede, presença ou não de grânulo polar, presença ou ausência de corpo de Stieda nos esporocistos (LONG; JOYNER, 1984; LEVINE, 1985) e imunidade cruzada (FAYER, 1980).

As medidas dos oocistos também são de grande importância nesta diferenciação, pois segundo Long e Joyner (1984), o tamanho do oocisto pode variar, mas, seu índice morfométrico (IM) que é a razão do diâmetro maior (DM) sobre o menor (dm), tende a ser constante permitindo verificar a tendência da forma deste oocisto sendo considerado um dado de maior precisão na comparação entre as espécies, como também, na variação inter e intraespecífica. Ainda, segundo Long e Joyner (1984), o oocisto apresenta variações de medidas e tende a atingir seu tamanho máximo em torno da metade do período de patência.

A maioria das espécies que parasitam bovinos é considerada também como parasitos de búfalos, apesar de não serem espécies próximas dentro da família bovidae; porém, o mesmo não ocorre entre caprinos e ovinos de filogenia próxima, cujas espécies são altamente específicas à exceção de *E. caprovina* que normalmente parasita caprino, mas pode ocorrer em ovinos (LIMA, 1980; CHHABRA; PANDEY, 1992; VIEIRA et al., 1999; RAJÃO et al., 2010).

2.8 Ciclo Biológico das Espécies do Gênero *Eimeria* Schneider, 1875

Todas as espécies de *Eimeria* apresentam ciclo de vida monoxênico, com uma fase endógena (no hospedeiro) e outra fase exógena (no ambiente) (URQUHART et al., 1998).

Os animais parasitados por espécies do gênero *Eimeria* eliminam nas fezes as formas resistentes chamadas de oocistos na forma não esporulada e, portanto, não infectantes. No ambiente, o oocisto passa por uma divisão assexuada (esporogonia) e são formados quatro esporocistos contendo dois esporozoítos em cada um deles no seu interior (oocisto esporulado) que é a forma infectante para os animais. Para este fenômeno ocorrer, é preciso condições ambientais adequadas, tais como umidade elevada, presença de oxigênio e temperatura em torno de 27° C (URQUHART et al., 1998). O calor extremo e a dessecação são extremamente prejudiciais ao processo de esporulação (FOREYT, 1990; REBHUN, 2000). Em condições ideais, a esporulação pode ocorrer entre 24 e 48 horas para a maioria das espécies, sob baixa temperatura o período de esporulação pode aumentar. Os oocistos esporulados quando ingeridos, junto com água ou alimentos contaminados, por um hospedeiro susceptível vão liberar os esporozoítos que irão invadir as células epiteliais do trato digestivo. Ao penetrarem nas células intestinais, os esporozoítos são denominados trofozoítos, que após sucessivas divisões passam a ser denominados de merontes (esquizontes). A célula hospedeira então se rompe e libera os merozoítos, que penetram em novas células intestinais e produzem novas divisões esquizogônicas. Mais de uma esquizogonia pode ocorrer dependendo da espécie. Os merozoítos formados ao final das divisões esquizogônicas se diferenciam em microgametas (masculino) e macrogametas (feminino) iniciando a reprodução sexuada. Os microgametas rompem a célula hospedeira e vão ter a uma célula contendo macrogametas e os fecundam. Após a fecundação se inicia a formação do oocisto. Os oocistos formados rompem a célula hospedeira e são eliminados nas fezes na forma de oocisto não esporulado, dando continuidade ao ciclo (SEQUEIRA; AMARANTE, 2001).

De uma maneira geral, as espécies de coccídios de bovinos e de búfalos com base nos oocistos esporulados com as características morfométricas semelhantes foram enquadradas até o presente momento no mesmo morfotipo, ou melhor, com as mesmas características fenotípicas (LEVINE; IVENS, 1970; LEVINE, 1985).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Rebanho Estudado

Os animais utilizados neste estudo procediam de criações localizadas no estado do Rio de Janeiro. A exceção de uma das criações, localizada no município de Rio Claro, que tinha aptidão mista, carne/leite, as demais eram de criação extensivas, algumas vezes em terrenos de alagadiço, onde os bezerros permaneciam entre os adultos desde o parto. Situação esta que dificultava o agrupamento dos animais em um piquete para serem avaliados.

3.2 Local de Coleta e Acondicionamento das Amostras

As amostras foram coletadas nas mesorregiões para determinar as espécies do gênero *Eimeria*, parasitos de búfalos (*B. bubalis*), e a sua frequência no estado do Rio de Janeiro. Foram contidos 176 animais, no entanto, durante o confinamento 55 animais esvaziaram a ampola retal devido ao estresse no momento da coleta, tornando-se inviável seu aproveitamento. Das 121 amostras viáveis, a distribuição nas mesorregiões foi a seguinte: oito amostras coletadas no Centro Fluminense, 21 amostras na Baixada Litorânea, 33 amostras na Metropolitana, 13 amostras no Noroeste Fluminense, 25 amostras no Norte Fluminense e 21 amostras no Sul Fluminense. Após a coleta direta da ampola retal dos animais, estas foram acondicionadas em sacos plásticos, previamente identificados, e mantidos sob refrigeração (3 a 4 °C) até chegar ao laboratório.

3.3 Análise Laboratorial

No Laboratório de Coccídios e Coccidioses (LCC) - Projeto Sanidade Animal (Embrapa/UFRRJ), cada amostra foi examinada com a finalidade de determinar a presença de oocistos de coccídios.

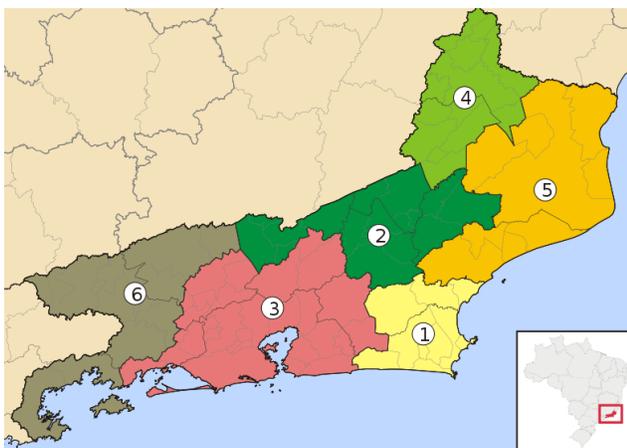


Figura 1. Mesorregiões onde foram coletadas de amostras de fezes de búfalos. 1. Baixadas Litorâneas; 2. Centro Fluminense; 3. Metropolitana do Rio de Janeiro; 4. Noroeste Fluminense; 5. Norte Fluminense; 6. Sul Fluminense (Wikipédia, 2012).

3.3.1 Exame das fezes

As amostras constituídas de fezes frescas foram utilizadas na técnica de centrífugo-flutuação de acordo com Sheather (1923), modificada por Duszynski e Wilber (1997) para a quantificação dos oocistos por grama de fezes (OoPG).

3.3.2 Esporulação dos oocistos

As fezes foram diluídas em uma solução aquosa de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) a 2,5% e colocadas em garrafas plásticas de 1/2 L, contendo a relação de 1/6 de fezes para 5/6 de solução, a temperatura ambiente. O material foi observado diariamente até a verificação de que aproximadamente 80% dos oocistos estivessem esporulados, quando o processo foi considerado concluído.

3.3.3 Visualização dos oocistos

Após a esporulação dos oocistos, um mL da mistura contendo oocistos esporulados foi colocada em tubos de centrífuga de 50 mL e centrifugada para remoção do dicromato de potássio e recuperação do sedimentado. O sedimento então foi submetido à técnica de centrífugo-flutuação em solução saturada de açúcar, densidade 1.20 durante 10 minutos a 500x g em centrífuga Fanen, (São Paulo) como descrita por Sheather (1923) e modificada por Duszynski e Wilber (1997). Depois de centrifugado, o conteúdo do tubo cônico foi completado com solução saturada de açúcar até a formação de um menisco convergente na superfície do tubo, sobre o qual foi colocada uma lamínula de 24 x 32 mm e deixada por um período de 10 minutos. Após este período, a lamínula foi retirada e depositada cuidadosamente sobre uma lâmina previamente desengordurada e seca e, examinada em um microscópio binocular Carl Zeiss (RFA) com objetivas de 40 e 100X com a finalidade de visualizar as estruturas morfológicas.

3.3.4 Mensuração dos oocistos

Foram mensurados um número variado de oocistos esporulados e íntegros das várias espécies do gênero *Eimeria* encontradas. Para tanto se utilizou uma ocular micrométrica K-15X PZO (Polônia), acoplada ao microscópio binocular Carl Zeiss. Os oocistos e esporocistos foram mensurados em diâmetro maior (DM) e menor (dm) e suas medidas foram dimensionada em μm . Além disso, foi calculado o índice morfométrico (IM) que é a razão entre o DM/dm, tanto para os oocistos, quanto para os esporocistos.

3.3.5 Fotomicrografias dos oocistos

Os oocistos encontrados neste estudo foram fotografados com auxílio de uma microscópio binocular modelo Primo Star Zeiss (RFA) com câmera digital AxioCam ERc5s Zeiss (RFA).

3.3.5.1 Identificação dos oocistos esporulados de espécies do gênero *Eimeria* por suas características morfológicas.

Para identificação dos oocistos recuperados das fezes de búfalos se utilizou como base as características fenotípicas, destacadas por Tenter et al. (2002) e as descrições morfológicas dos oocistos esporulados conforme Figura 2, assinaladas por Duszynski e Wilber (1997) que auxiliam na classificação destes coccídios. As características morfológicas descritas, quando necessárias foram utilizadas na descrição das diferentes espécies encontradas nas fezes de búfalos.

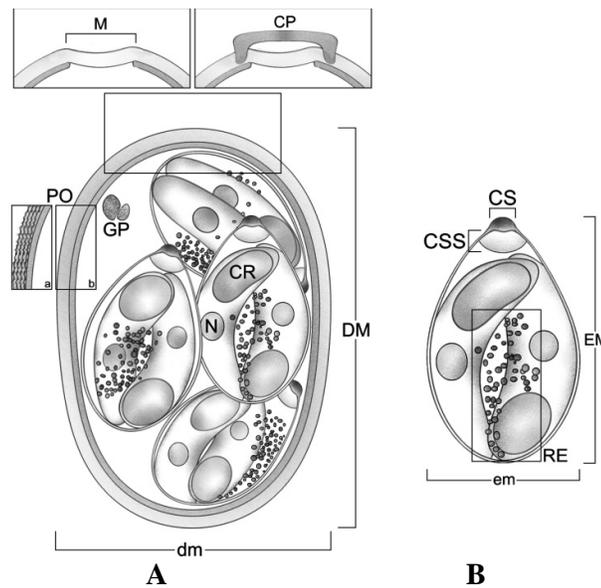


Figura 2. Desenho esquemático de oocisto esporulado do gênero *Eimeria*. Abreviações. **(A) oocisto:** diâmetros, maior (**DM**) e menor (**dm**); parede do oocisto (**PO**), camadas, externa e interna, [(**PO**¹) áspera (**PO**²) lisa; Micrópila (**M**)]; Capuz polar (**CP**); Grânulo polar (**GP**); corpo refrátil (**CR**); núcleo (**N**). **(B) esporocisto:** diâmetros, maior (**EM**) e menor (**em**); corpos, de Stieda (**CS**) e de substieda (**CSS**); resíduo do esporocisto (**RE**).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Morfologia e Sistemática das Espécies do Gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) Observadas em *Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758. (Ruminantia: Bovidae) no Estado do Rio de Janeiro

4.1.1 Espécies do gênero *Eimeria* descritas exclusivamente de búfalos

Entre as espécies observadas no presente trabalho e descritas somente em búfalos até o presente momento, podem-se citar três morfotipos *E. bareillyi*, *E. ankarensis* e *E. gokaki* com base na morfologia de seus oocistos esporulados.

4.1.2 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria bareillyi* Gill, Chhabra e Lall, 1963.

4.1.2.1 Morfologia

Os oocistos esporulados desta espécie eram piriformes com **PO** lisa e de dupla camada, ~1,3 µm. **M** presente com, ~1,8 de altura por 4,9 µm de largura, **CP**, **GP** e **RO** não foram observados. Os esporocistos eram alongados e elipsoidais, com uma parede lisa, fina e de uma só camada. **CS** achatado, porém delicado com ~ 0,4 altura por 2,1 µm de largura. **CSS** ausente. O **RE** era frequentemente formando uma massa de grânulos; entretanto, algumas vezes espalhados. Somente com um **CR** na porção posterior do esporozoíto e **N** presente (Figura 3).

Estes oocistos foram bem semelhantes aos encontrados para *E. bareillyi*, originalmente descrita em búfalos na Índia (GILL et al., 1963). Na tabela 1 observam-se as medidas dos oocistos recuperados no presente estudo e os descritos por outros autores, onde se observa que as variações dos oocistos esporulados são compatíveis entre si.

4.1.2.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

Ao analisar as frequências nas classes, estas aumentam e diminuem gradualmente onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observa é uma distribuição uniforme entre as distribuições das medidas nos intervalos de classe onde o maior número de oocistos esporulados teve os **DM** entre 28,8 e 29,6; **dm** entre 20,8 e 21,4 µm, e **IM** entre 1,32 e 1,37 caracterizando com elipsoidais, porém de aspecto piriforme a visualização morfológica para *E. bareillyi* (Figura 4) evidenciadas com base fenotípica representativa de uma só espécie.

A regressão linear (Figura 5) determina uma distribuição uniforme de um R^2 com valor próximo de 1,0, o que demonstra uma relação entre as medidas dos **DM** e **dm** dos oocistos esporulados, caracterizando os oocistos encontrados neste trabalho como representativos de uma espécie pouco polimórfica.



Figura 3. *Eimeria bareillyi*. Oocisto esporulado recuperado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X.

Tabela 1. Medidas dos oocistos esporulados de *Eimeria bareillyi* recuperados de fezes de búfalos (*Bubalus bubalis*).

Referências	Região	Valores				
		Oocisto		Índice Morfométrico	Esporocistos	
		Diâmetros (µm)			Diâmetros (µm)	
		Maior	Menor		Maior	Menor
Bathia et al., 1968	Índia	28 (31-24)	19 (21-15)	1,4 (1,8-1,3)	17 (18-15)	4,3 (8,5-7)
Gill et al., 1963	Índia	30,80 (26-35)	21,60 (19-25)	-	18	8
Levine, 1985	Estados Unidos	35-24	25-15	-	18-15	9-6
Soulsby, 1987	RU	30,8 (25-19)	21,6 (35-26)	-	-	-
Dubey et al., 2008	Holanda	27,20	19,30	1,38	-	-
Bastianetto et al. (2008)	Minas Gerais, BR	28 - 30	19 – 21	1.26-1.57	15	7
Ramirez et al., 2009	Rio Claro, RJ	29,50 (27-33)	21,30 (20-24)	1,40 (1.20-1.60)	16,4 (13,0-19,0)	7,2 (6,0-8,0)
de Meireles et al., 2012	Itaguaí, RJ	35,12 (32-41)	25,62 (23-27)	1,37 (1,18-1,50)	16,13 (13-19)	7,95 (7-9)
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	29,38 (24,64-33,88)	21,30 (18,70-24,86)	1,38 (1,20-1,56)	16,43 (12,54-19,36)	7,18 (5,94-8,14)

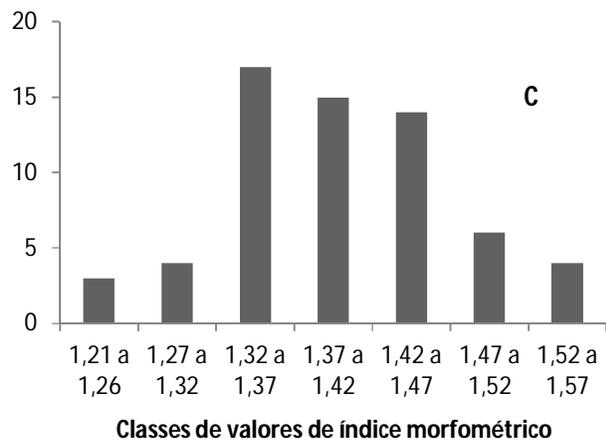
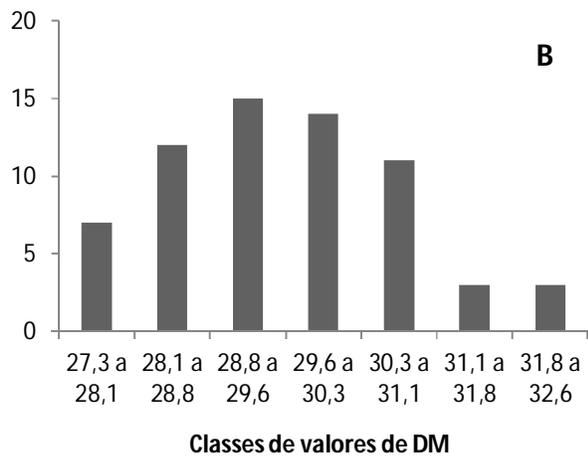
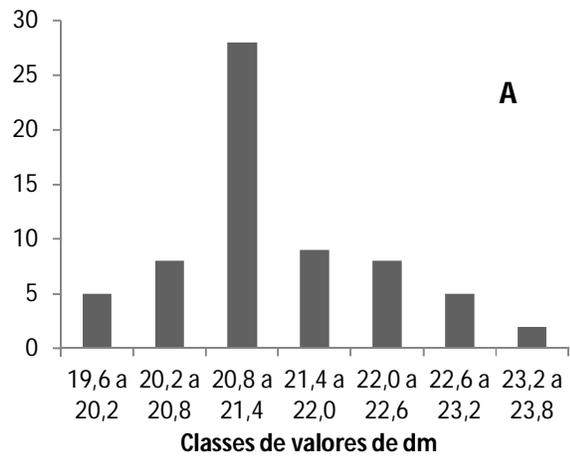


Figura 4. Distribuição dos diâmetros menor (A) e maior (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria bareillyi* recuperados das fezes de búfalos.

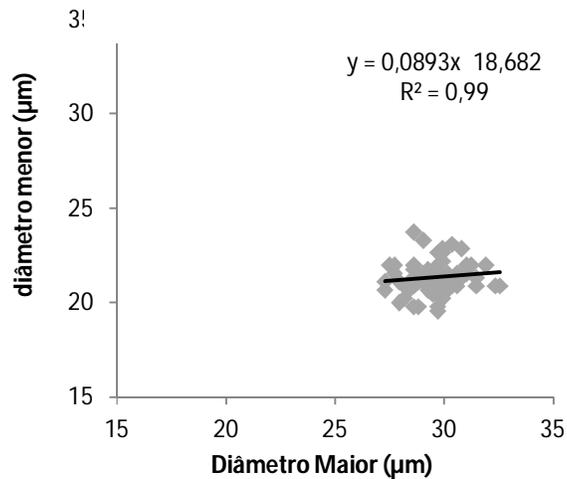


Figura 5. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria bareillyi* de fezes de búfalos procedentes do estado do Rio de Janeiro.

4.1.3 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria ankarensis* Sayin, 1969

4.1.3.1 Morfologia

Oocistos são de ovoídes a elipsóides, com **PO** de dupla camada com 2,52µm (1,32-3,30) de espessura sendo **PO¹**, com coloração marrom escura amarelado; com micrópila medindo 6µm de diâmetro, menor do que a observada em *E. auburnensis* neste trabalho; com um ou mais grânulos polares. Sem **RO**. Os esporocistos são alongados, quase elipsóides; com **CS** inconspícuo e **RE** granular e distribuído na região mediana do esporocisto. Os esporozoítos são alongados em forma de vírgula; com dois **CR** e **N** (Figura 5).

Levine (1985) destaca que a parede do **PO** foi de 3,0-3,5 µm, porém dentro dos limites observados nos oocistos esporulados encontrados neste trabalho. Além disso, as variações encontradas por Levine (1985) e Soulsby (1987) para a forma dos oocistos esporulados, micrópila e seus esporocistos diferentes das observadas no presente trabalho podem estar relacionadas à posição destes na lâmina quando foram descritos e mensurados, o que não os torna diferentes fenotipicamente dos encontrados neste trabalho. Apesar dos questionamentos de Duszynski et al. (2001) de considerar esta espécie sinónmia de *E. auburnensis*, esta não foi transmitida experimentalmente de búfalos para bovinos conforme colocações de Sayin (1969) na Turquia.



Figura 6. *Eimeria ankarensis*. Oocisto esporulado recuperado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X.

Estes oocistos assemelham-se aos encontrados para *E. ankarensis*, originalmente descrita em búfalos na Turquia (SAYIN, 1969). Na tabela 2 observa-se a comparação dos valores observados para oocistos esporulados onde as medidas dos oocistos esporulados observados neste estudo foram semelhantes às observadas por Sayin (1969) na Turquia, e com as de outros autores. Além disso, estas medidas também foram semelhantes às encontradas para *E. auburnensis* neste trabalho por apresentarem diferenças na membrana externa do oocisto. Na maioria das vezes as informações encontradas não foram tão detalhadas como as observadas neste trabalho, porém, as variações tanto morfológicas como morfométricas foram compatíveis com as da literatura existente, onde algumas das informações foram copiladas do trabalho original, principalmente as citadas em livros (Tabela 2).

4.1.3.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

Ao analisar as frequências nas classes, estas aumentam e diminuem gradualmente onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observa é uma distribuição uniforme entre as distribuições das medidas dos **DM**, **dm** e **IM** (Figura 7). Porém quando se compara a distribuição dos DM com um maior número de oocistos no intervalo de classe que varia de 39,91 a 41,64 μm , diferente do observado para *E. auburnensis* que foi de 41,51 a 44,97 μm neste trabalho; quanto ao **dm** desta espécie, ele variou de 26,40 a 27,50 μm diferente do intervalo de classe para *E. auburnensis* que foi de 24,41 a 26,24 μm . Quanto ao **IM** dos oocistos esporulados de *E. ankarensis* e *E. auburnensis*, estes tiveram uma variação de 1,43 a 1,51, e 1,47 a 1,63 respectivamente na maior concentração de oocistos por intervalo de classe evidenciando com bases morfométricas serem espécies diferentes sendo *E. ankarensis* menos elipsoide. Entretanto, a regressão linear (Figura 8) determina uma distribuição não uniforme com R^2 com valor igual a 0,165956, o que demonstra a grande variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando ser esta espécie polimórfica, onde se observa da mesma maneira em *E. auburnensis*, porém menos polimórfica ($R^2 = 0,347$) do que esta espécie.

Tabela 2. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria ankarensis* .

Referências	Região	Valores				
		Oocisto		Índice Morfométrico	Esporocistos (μm)	
		Diâmetros (μm)			Diâmetros (μm)	
		Maior	Menor		Maior	Menor
Sayin, 1969	Turquia	32-43	25-29	-	18-23	8-10
Levine, 1985	Estados Unidos	32-43	25-29	-	18-23	8-10
Soulsby, 1987	Reino Unido	39,2	26,4	-	-	-
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	41,07	26,86	1,53	26,86	7,74
		(34,10 – 46,20)	(22,66-30,36)	(1,36-1,91)	(13,20-30,36)	(3,96-19,36)

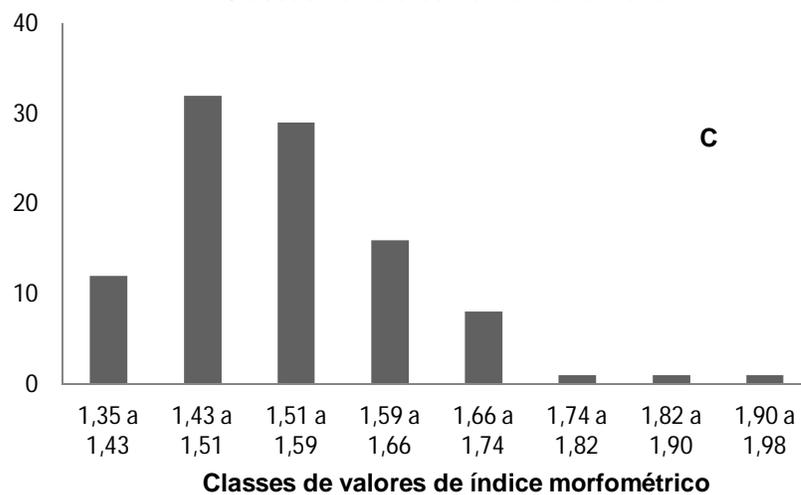
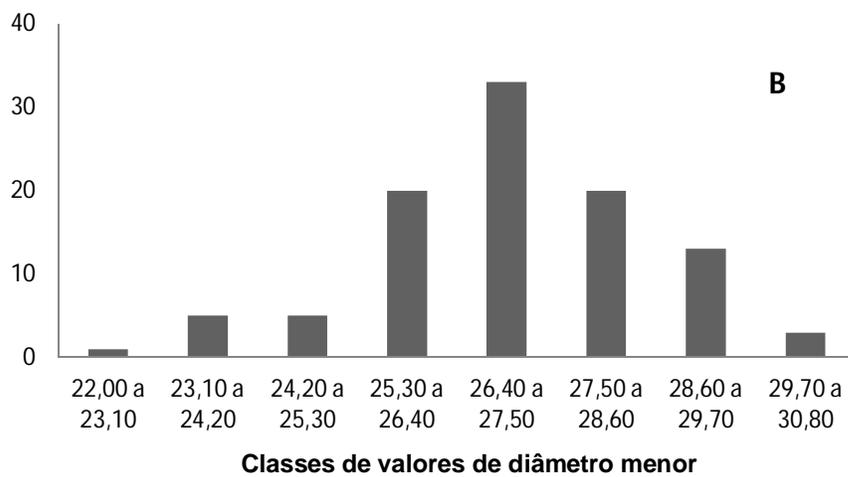
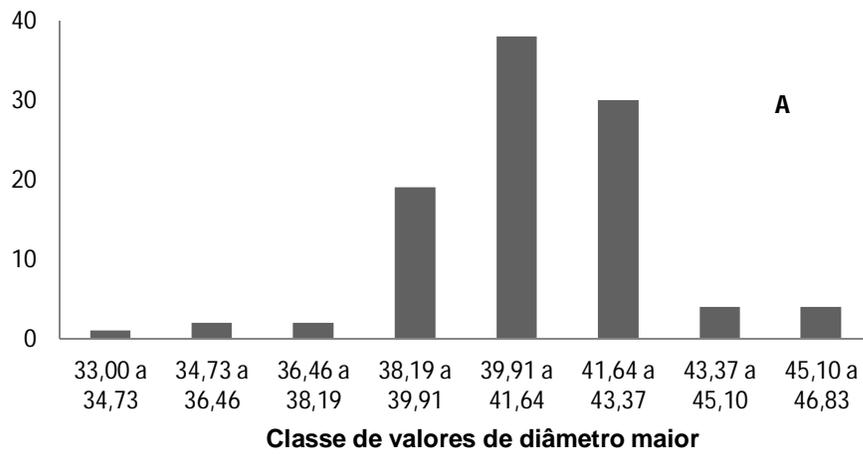


Figura 7. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria ankarensis* recuperados das fezes de búfalos.

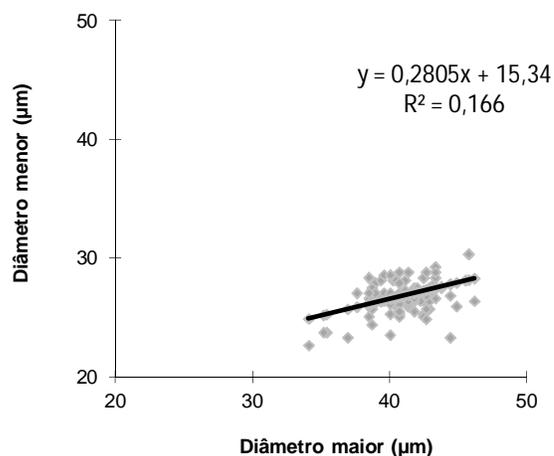


Figura 8. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria ankarensis* procedentes de fezes de búfalos

4.1.4 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria gokaki* Rao e Bhatavdekar, 1959

4.1.4.1 Morfologia

Os oocistos esporulados desta espécie variavam de elipsoidal para ovoide com **PO** de dupla camada com 2,52µm (1,32-3,30), sendo **PO²**, com coloração marrom acastanhado a marrom clara. **M** presente bem mais larga do que a observada para *E. brasiliensis*. **CP** e **RO** não foram observados. **GP** facultativo. Os esporocistos eram alongados e ovóides, com uma parede lisa, fina e de uma só camada. **CS** vestigial. **CSS** ausente. **RE** frequentemente, formando uma massa de grânulos; entretanto, algumas vezes espalhados. Somente com um **CR** na porção posterior do esporozoítio e **N** presente (Figura 8). Levine (1985) destacou que a **PO** do oocisto esporulado foi de 3.0-3.5 µm, porém dentro dos limites observados nos oocistos esporulados, encontrados no RJ. Além disso, as variações encontradas por Levine (1985) e Soulsby (1987) para a forma dos oocistos esporulados, micrópila e seus esporocistos diferem das observadas no presente estudo. Na maioria das vezes, as medidas encontradas podem estar relacionadas à posição dos oocistos esporulados, quando foram descritos e mensurados, o que não os torna diferentes fenotipicamente dos encontrados neste trabalho. Observações sobre ser esta espécie diferente de *E. brasiliensis* já foi comentada por Duszynski et al. (2001), onde questionou sobre a necessidade de mais verificações e mensurações. No entanto, as medidas aqui encontradas **DM** e **dm** para um total de 50 oocistos mensurados, continuam ser menores do que as observadas para *E. brasiliensis* (Tabela 20) e ser de aspecto ovóide com uma micrópila bem ampla. A descrição da presença de **CP** não condiz com os oocistos esporulados encontrados no presente estudo (Figura 9), pois não se observa a sua continuidade com a **PO²** dos oocistos esporulados, dando falsa impressão de um CP ligeiramente plano.



Figura 9. *Eimeria gokaki*. Oocisto esporulado recuperado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X.

Estes oocistos assemelham-se aos encontrados para *E. ankarensis*, originalmente descrita em búfalos na Turquia (SAYIN, 1969). Na tabela 3 observa-se a comparação dos valores observados para oocistos esporulados onde as medidas dos oocistos esporulados observados neste trabalho foram semelhantes às observadas por Sayin (1969) e com as de outros autores. Na maioria das vezes as informações encontradas não foram tão detalhadas como as observadas neste trabalho, porém, as variações tanto morfológicas como morfométricas foram compatíveis com as da literatura existente (Tabela 3).

4.1.4.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

Ao analisar as frequências nas classes, estas aumentam e diminuem gradualmente onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observa é uma distribuição uniforme entre as distribuições das medidas dos **DM**, **dm**, e **IM** dos oocistos esporulados de *E. gokaki*, onde o maior número de oocistos esporulados estão distribuídos nos intervalos de classes 24,27 - 25,30; 15,93 - 16,90 μm e 1,34 - 1,43 respectivamente (Figura 10), situação esta não compatível com a distribuição entre os maiores intervalos de classe para *E. brasiliensis*, onde os **DM**, **dm** e **IM** foram 39,14 - 41,12; 25,28 - 26,60 μm e 1,39 - 1,52 respectivamente, bem maior do que o evidenciado para *E. gokaki* observada no presente estudo.

Entretanto, a regressão linear (Figura 11) determina uma distribuição não uniforme com $R^2 = 0,128$, demonstrando a grande variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando ser esta espécie polimórfica, diferindo de *E. brasiliensis* com R^2 próximo a 1 com medidas bem homogêneas apresentando uma característica monomórfica. Estas comparações foram obtidas no presente trabalho, pois dados morfométricos a respeito desta espécie foram raros (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria gokaki*.

Referências	Região	Valores				
		Oocisto			Esporocistos (μm)	
		Diâmetros (μm)		Índice	Diâmetros (μm)	
Maior	Menor	Morfométrico	Maior	Menor		
Levine, 1985	Estados Unidos	32-43	25-29	-	18-23	8-10
Soulsby, 1987	Reino Unido	22-31	18-25	-	-	-
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	24,63 (22,22-28,38)	17,62 (14,96-20,68)	1,40 (1,15-1,71)	13,13 (9,46-14,96)	5,99 (1,67-3,50)

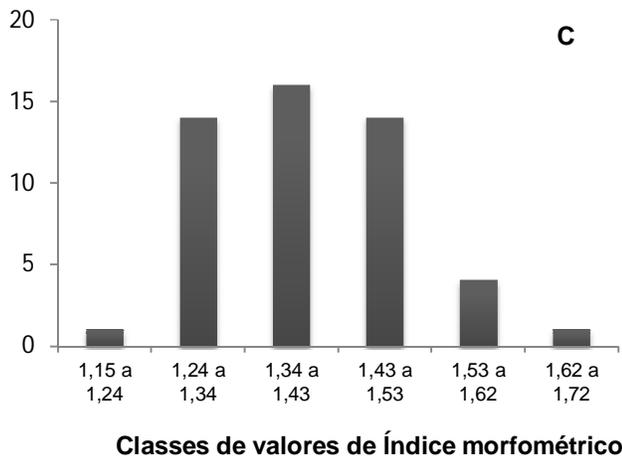
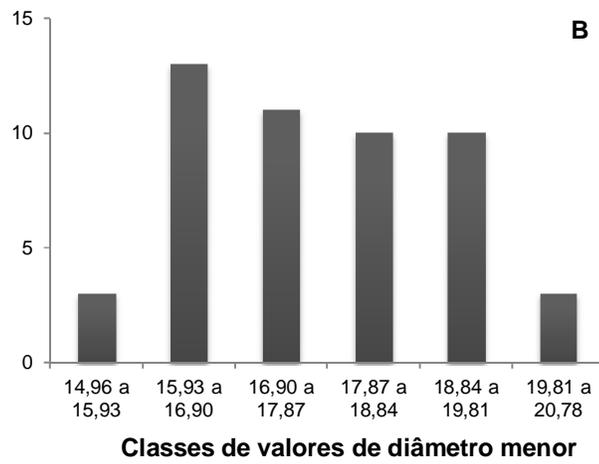
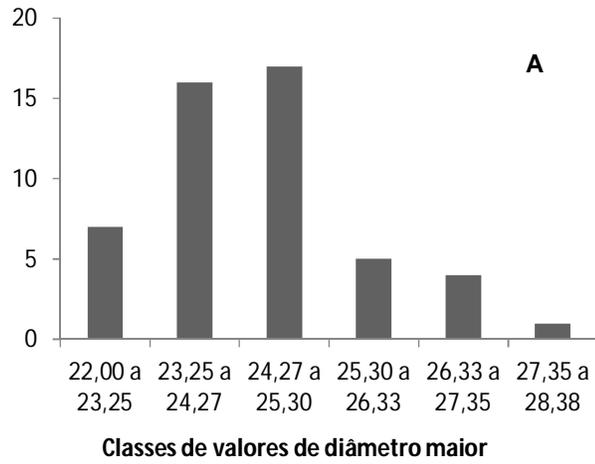


Figura 10. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria gokaki* recuperados das fezes de búfalos.

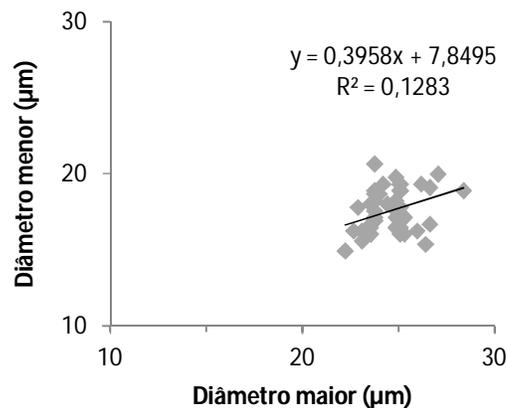


Figura 11. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria gokaki* procedentes de fezes de búfalos

4.2 Espécies do Gênero *Eimeria* Observadas em Búfalos e Comuns aos Bovinos

Entre as espécies observadas no presente trabalho e descritas primeiramente em bovinos, sejam eles *Bos taurus* e/ou *B. t. indicus*, e em búfalos até o presente momento, podem-se citar oito morfotipos *E. alabamensis*, *E. auburnensis*, *E. bovis*, *E. brasiliensis*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica* e *E. zuernii* com base na morfologia de seus oocistos esporulados.

4.2.1 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria alabamensis* Christensen, 1941

4.2.1.1 Morfologia

Os oocistos esporulados desta espécie variavam de elipsoidal para ovóide com **PO** de dupla camada com $2,52\mu\text{m}$ (1,32-3,30), medidas estas superiores as encontradas por Levine (1985), sendo **PO**² e coloração castanhado a castanho claro. **M** ausente com **GP** facultativo. **CP** e **RO** não foram observados. Os esporocistos eram elipsoidais, com uma parede lisa, fina e de uma só camada. **CS** pequeno e levemente pontudo. **CSS** ausente. O **RE** formava uma massa de grânulos localizados na porção mediana dos esporocistos; entretanto, algumas vezes espalhados. Somente com um **CR** na porção posterior do esporozoítio e **N** presente (Figura 12). Morfologia semelhante foi observada por Levine (1985), a não ser a espessura da **PO** que foi bem menor (0,6-0,7 μm) e a variação de 1-3 dos **CRs** em relação às observadas neste estudo. As medidas para **DM**, **dm** aproximam-se das assinaladas por Levine (1985), porém diferentes das observadas em outras publicações, inclusive com as de Bathia et al. (1968) encontradas em oocistos recuperados das fezes de búfalos na Índia onde o **IM** caracterizou os oocistos como elipsoidais e no presente trabalho com uma variação de ovóide a elipsoidal (Tabela 4)



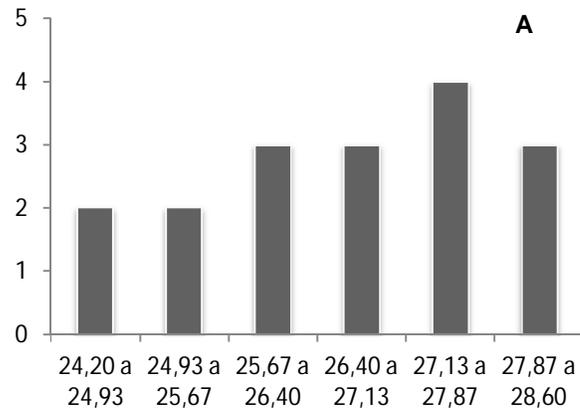
Figura 12. *Eimeria alabamensis*. Oocisto esporulado recuperado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X.

4.2.1.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

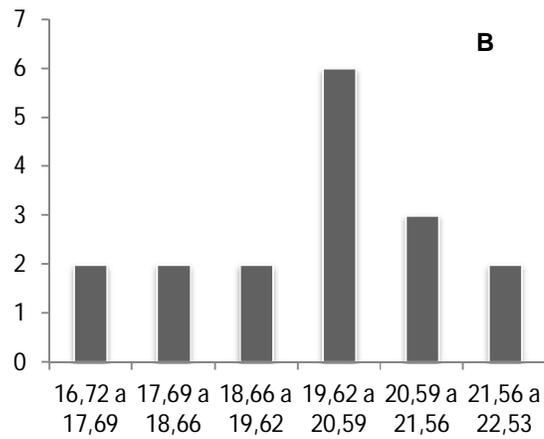
As frequências nas classes aumentam e diminuem gradualmente onde as medidas dos oocistos esporulados estão agrupadas em menor número nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observa é uma distribuição uniforme entre as distribuições das medidas dos **DM**, **dm**, e **IM** dos oocistos esporulados de *E. alabamensis*, onde o maior número de oocistos esporulados estão distribuídos nos intervalos de classes 27,13 - 27,87; 19,62 - 20,59 μ m e 1,30 - 1,35 respectivamente (Figura 13). Entretanto, a regressão linear (Figura 14) determinou uma distribuição não uniforme com $R^2 = 0,604$, demonstrando pouca variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando ser esta espécie com oocistos esporulados com muito pouco polimorfismo.

Tabela 4. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria alabamensis*.

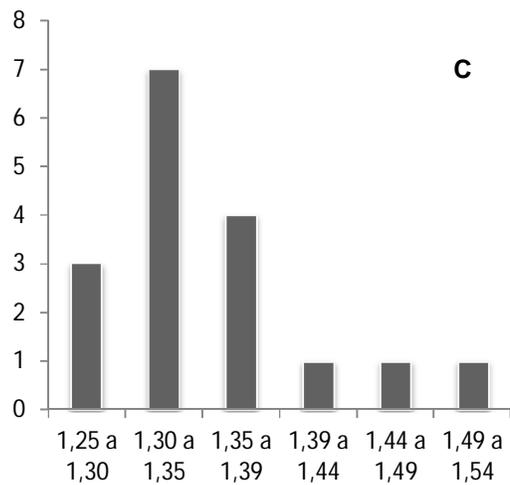
Referências	Região	Valores				
		Oocisto			Esporocistos	
		Diâmetros (μm)		Índice	Diâmetros (μm)	
		Maior	Menor	Morfométrico	Maior	Menor
Bhatia et al., 1968	Índia	21 (17-24)	14 (12-16)	1,5 (1,3-1,6)	10,4 (10-11)	5,2 (5-6)
Levine, 1985	Estados Unidos	13-25	11-17	-	10-16	4-6
Soulsby, 1987	Reino Unido	18,9 (13-24)	13,4 (11-16)	-	-	-
De Noronha Jr et al., 2009	Salvória, MS	19 (13-25)	14 (11-17)	1,35	9 (8-11)	5 (5-6)
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	26,54 (24,20-28,60)	19,70 (16,72-21,56)	1,35 (1,25-1,54)	14,53 (11,00-16,72)	6,02 (3,30-7,26)



Classe de valores de diâmetro maior



Classe de valores de diâmetro menor



Classe de valores do índice morfométrico

Figura 13. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria alabamensis* recuperados das fezes de búfalos.

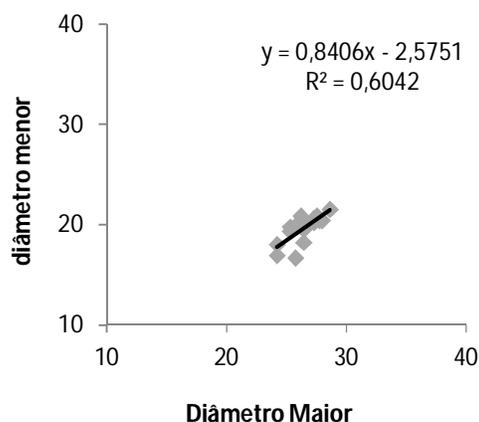


Figura 14. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria alabamensis* procedentes de fezes de búfalos.

4.2.2 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria auburnensis* Christensen e Porter, 1939

4.2.2.1 Morfologia

Oocistos variaram de ovóide a elipsóides, variando entre quase elipsoidal e acentuadamente cônico, sendo levemente achatado na menor extremidade do oocisto esporulado. **M** presente e estreita, **PO** lisa e de dupla camada, medindo entre 1,10-4,18 μ m de espessura. Esta torna-se mais fina na extremidade da **M** onde a camada externa é ligeiramente enrugada e de coloração incolor e a camada interna lisa e levemente acastanhada. **GP** constituído por um grande e muitos pequenos. **RO** ausente. Esporocistos: alongados tendendo a elipsóides. **CS** vestigial, e **CSS** ausente. **R** presente e distribui-se pela região mediana formado por grânulos de mesmo tamanho. Somente com um **CR** maior na porção posterior do esporozoítio com um ou mais de um, porém pequenos. **N** presente (Figura 15).



Figura 15. Oocisto esporulado de *Eimeria auburnensis* isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000x.

De acordo com Levine e Ivens (1970) em sua monografia mencionaram que as características morfológicas descritas anteriormente, apesar de serem controversas, não foram suficientes para serem consideradas como detalhes que levam a considerar como uma nova espécie. Recentemente ao analisar as características morfológicas de algumas espécies do gênero *Eimeria* encontradas em búfalos, Noronha Jr. et al. (2009) comentaram que estas não tinham parte das características observadas nas descrições de Levine e Ivens (1970) e Levine (1985), porém estas características não são suficientes para considerá-la como uma nova espécie, mesmo que os oocistos sejam isolados das fezes de búfalos.

Quanto ao tamanho dos oocistos encontrados neste trabalho (Tabela 5), estes foram compatíveis em suas dimensões, apesar das médias serem diferentes, as suas medidas estão dentro dos limites, inferior e superior, proposto para a espécie em questão. Da mesma maneira, pode-se observar que **IM** encontrado esteve dentro dos parâmetros indicados, caracterizando os oocistos como elipsoidais, independente de serem cônicos ou não. Os esporocistos estão dentro dos limites da espécie em questão, principalmente com as variações propostas para os oocistos esporulados isolados de búfalos.

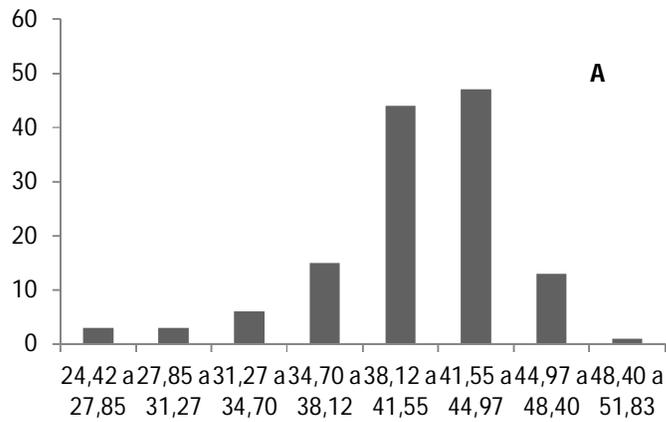
Um dos maiores questionamentos seria a consistência da parede dos oocistos. Segundo, Belli et al. (2006) as paredes dos oocistos no gênero *Eimeria* pode ser constituída por três paredes distintas, sendo que a mais externa, por ser vestigial se perde na saída do oocisto da célula epitelial ficando com isso a camada externa e interna cuja coloração varia de acordo com a descrição observada. De acordo com este estudo a camada externa é ligeiramente enrugada e de coloração incolor e a camada interna lisa e acastanhada.

4.2.2.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

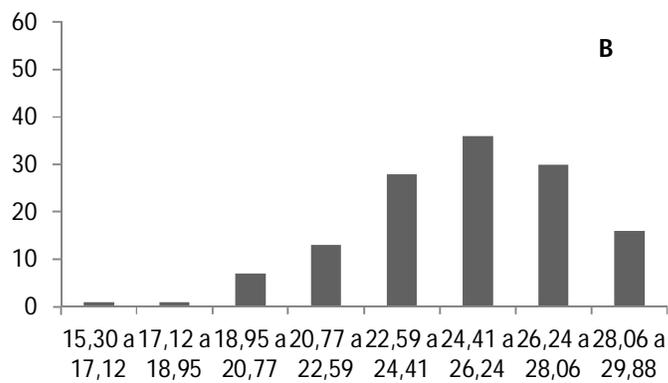
Ao analisar as frequências nas classes, estas aumentam e diminuem gradualmente onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observa é uma distribuição uniforme entre as distribuições das medidas dos DM, dm, e IM dos oocistos esporulados de *E. auburnensis* evidenciando com bases fenotípicas representar uma só espécie, onde o maior percentual está localizado entre 41,55 – 44, 97 µm para DM e de 24,41- 26,24 µm para dm (Figura 16). Entretanto, a regressão linear (Figura 17) determina uma distribuição não uniforme com $R^2 = 0,347$, valor inferior a 0,5, o que demonstra a grande variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando ser esta espécie polimórfica. Segundo Lima (2004) estas variações podem estar relacionadas ao período de eliminação dos oocistos nas fezes. Neste caso, os oocistos esporulados observados como *E. auburnensis* neste trabalho foram oriundos de infecções naturais.

Tabela 5. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria auburnensis*.

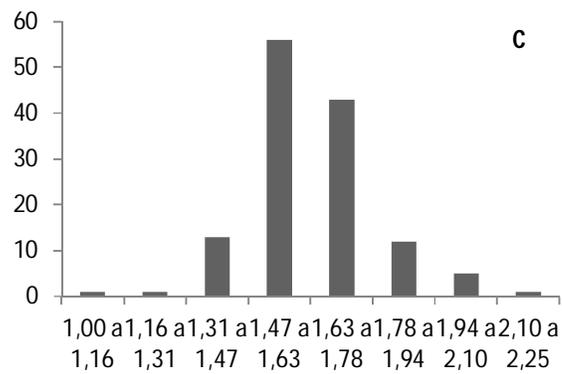
Referências	Região	Valores				
		Oocisto		Índice Morfométrico	Esporocistos (μm)	
		Diâmetros (μm) Maior	Menor		Diâmetros (μm) Maior	Menor
Bathia et al., 1968	Índia	38,0 (31,0-44,0)	24,0 (20,0-27,0)	1,58	19,0 (17,0-21,0)	8,0 (8,0-10,0)
Levine, 1985	Estados Unidos	36,0-41,0	22,0-26,0	-	18,0-19,0	8,0-9,0
Soulsby, 1987	Reino Unido	38,4 (32-46)	23,1 (20-25)	-	-	-
Cabral, 1987	Uberlândia, MG	36,0-41,0	22,0-26,0	1,59	16,0-23,0	7,0-11,0
de Noronha Jr et al., 2009	Salvória, MS	35 (32-46)	22 (18-28)	1,59 (1,3-1,6)	12,5 (9-16)	5,0 (4-6)
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	40,51 (24,42-48,40)	25,12 (16,50-29,26)	1,62 (1,01-2,11)	18,62 (12,30-22,66)	6,96 (2,71-16,06)



Classes de valores de diâmetro maior



Classe de valores de diâmetro menor



Classes de valores de índice morfométrico

Figura 16. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria auburnensis* recuperados das fezes de búfalos.

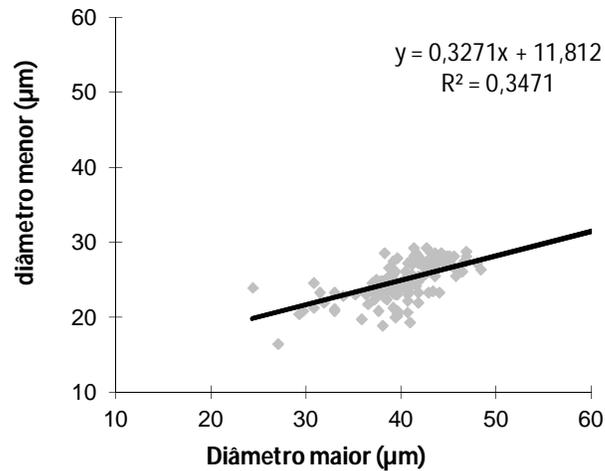


Figura 17. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria auburnensis* procedentes de fezes de búfalos.

4.2.3 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria bovis* (Züblin, 1908) Fiebiger, 1912

4.2.3.1 Morfologia

Os oocistos esporulados desta espécie variavam de elipsoidais para ovoides, alguns levemente piriformes, com **PO** de dupla camada com $1,79\mu\text{m}$ ($1,10\text{-}2,42$), sendo a camada externa espessa e **PO**¹, com coloração marrom acastanhado, camada interna mais fina e coloração marrom clara. **M** presente com **GP** facultativo. **CP** e **RO** não foram observados. Os esporocistos eram alongados a ovóides, com uma parede lisa, fina e de uma só camada. **CS** inconspícuo. **CSS** ausente. O **RE** era frequentemente, formando uma massa de grânulos na parte mediana do esporocisto. Somente com um **CR** na porção posterior do esporozoíto e **N** presente (Figura 18). Levine (1985) destaca que a parede do **PO** foi de $3,0\text{-}3,5\mu\text{m}$, porém dentro dos limites observados nos oocistos esporulados encontrados em búfalos no RJ. Além disso, as variações encontradas por Levine (1985) e Soulsby (1987) para a forma dos oocistos esporulados, micrópila e seus esporocistos diferentes das observadas no presente trabalho podem estar relacionadas à posição desses oocistos esporulados quando foram descritos e mensurados, o que não os torna diferentes fenotipicamente dos encontrados neste trabalho.



Figura 18. Oocisto esporulado de *Eimeria bovis* isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X.

Estes oocistos assemelham-se aos encontrados para *E. ankarensis*, originalmente descrita em búfalos na Índia (BATHIA et al., 1968). Na tabela 2 observa-se a comparação dos valores observados para oocistos esporulados onde as medidas dos oocistos esporulados observados neste trabalho foram semelhantes às observadas por BATHIA et al. (1968) e com as de outros autores. Na maioria das vezes as informações encontradas não foram tão detalhadas como as observadas neste trabalho, porém, as variações tanto morfológicas como morfométricas foram compatíveis com as da literatura existente (Tabela 6). Estes oocistos foram semelhantes aos encontrados para *E. bovis* por Bathia et al. (1968) em búfalos na Índia.

4.2.3.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

Ao analisar as frequências de classes, estas distribuídas gradualmente, onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observou é uma maior concentração de oocistos esporulados por intervalo de clases nos DM, DM, e IM dos oocistos esporulados de *E. bovis*, a saber: 20,90 – 23,43; 16,50 – 17,60 μm e 1,45-1,54 (Figura 19). Entretanto, a regressão linear (Figura 20) determina uma distribuição não uniforme com $R^2 \sim 1$, o que demonstra pouca variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando ser esta espécie monomórfica.

Tabela 6. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria bovis*.

Referências	Região	Valores				
		Oocisto			Esporocistos	
		Diâmetros (µm)		Índice	Diâmetros (µm)	
		Maior	Menor	Morfométrico	Maior	Menor
Bhatia et al., 1968	Índia	28 (23-43)	21 (15-26)	1,36 (1,2-1,5)	16 (17-15)	6,6 (6-7)
Levine, 1985	Estados Unidos	22-31	18-25	-	-	-
Soulsby, 1987	Reino Unido	27,7 (23-34)	20,3 (17-23)	-	-	-
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	25,40 (20,90-36,08)	17,56 (15,40-22,00)	1,44 (1,26-1,82)	12,58 (10,12-15,40)	5,25 (2,42-6,38)

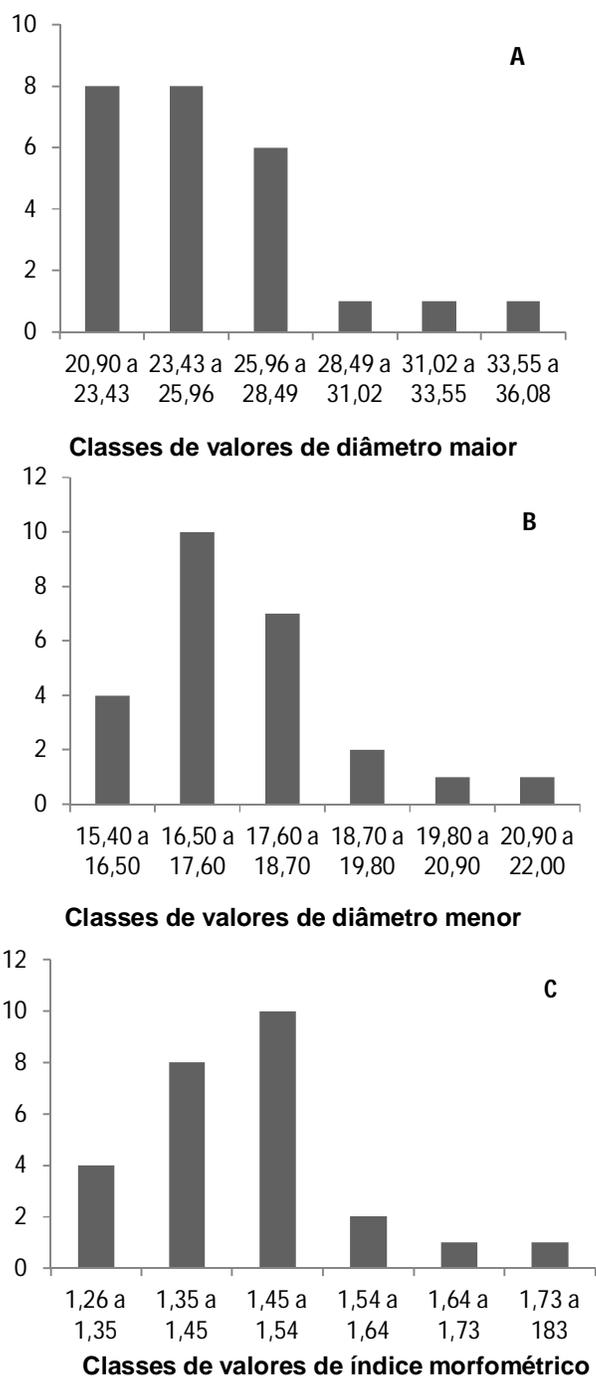


Figura 19. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria bovis* recuperados das fezes de búfalos.

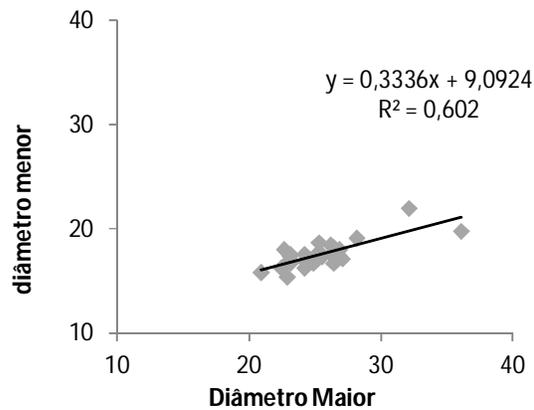


Figura 20. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria bovis* procedentes de fezes de búfalos.

4.2.4 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria brasiliensis* Torres e Ramos, 1939

4.2.4.1 Morfologia

Os oocistos esporulados desta espécie variavam de elipsoidal para ovóide com **PO** de dupla camada com 2,28 μ m (0,66-4,18), sendo a camada externa espessa e **PO**¹ de coloração marrom acastanhado e a camada interna mais fina e de coloração marrom clara. **M** presente com **GP** facultativo. **CP** presente. Os esporocistos eram alongados e ovóides, com uma parede lisa, fina e de uma só camada. **CS** vestigial. **CSS** ausente. O **RE** era frequentemente, formando uma massa de grânulos localizados na região mediana do esporocisto. Somente com um **CR** na porção posterior do esporozoítio e **N** presente (Figura 21).

As medidas dos oocistos esporulados encontradas nas fezes de búfalos por este estudo foram semelhantes às medidas observadas por outros autores (Tabela 7).



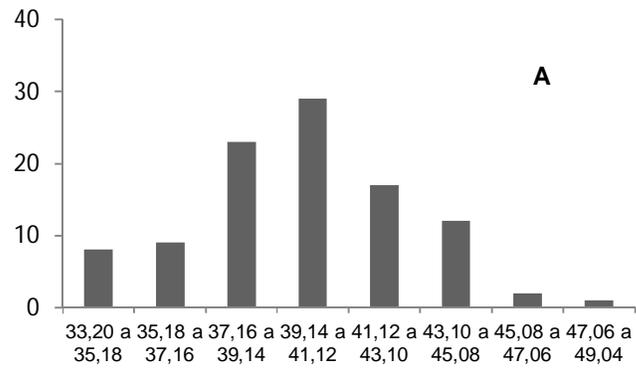
Figura 21. Oocisto esporulado de *Eimeria brasiliensis* isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 100X.

4.2.4.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

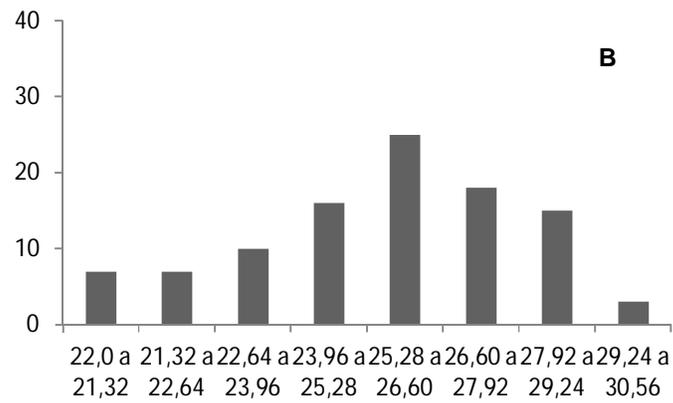
Ao analisar as frequências de classes, estas distribuídas gradualmente, onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observou é uma maior concentração de oocistos esporulados por intervalo de clases nos DM, DM, e IM com a seguinte distribuição: 39,14 – 41,12; 25,28 – 26,60 μm e 1,39-1,52 (Figura 22). Entretanto, a regressão linear (Figura 23) determina uma distribuição uniforme com $R^2 \sim 1$, o que demonstra pouca variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando ser esta espécie monomórfica.

Tabela 7. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria brasiliensis*.

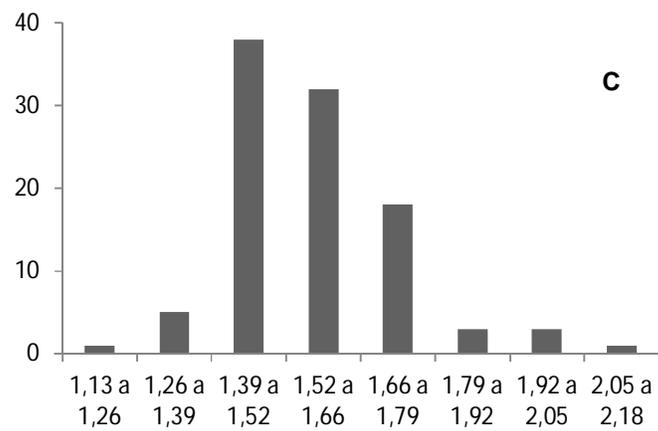
Referências	Região	Valores				
		Oocisto			Esporocistos	
		Diâmetros (µm)		Índice	Diâmetros (µm)	
		Maior	Menor	Morfométrico	Maior	Menor
Bhatia et al., 1968	Índia	39 (31-44)	27 (20-29)	1,44 (1,35-1,56)	20 (17-21)	8,4 (8-9)
Levine, 1985	Estados Unidos	31-49	21-33	-	16-22	7-10
Soulsby, 1987	Reino Unido	37,5 (34,2-42,7)	27,1 (24,2-29,9)	-	-	-
De Noronha Jr, 2000	Salvória, MS	39 (31-44)	27 (24,2-29,9)		17 (10-17)	10 (8-12)
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	39,70 (33,44-47,30)	25,48 (20,46-29,70)	1,57 (1,25-2,17)	18,37 (12,76-23,98)	5,97 (2,81-9,02)



Classes de valores de diâmetro maior



Classes de valores de diâmetro menor



Classes de valores de índice morfométrico

Figura 22. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria brasiliensis* recuperados das fezes de búfalos.

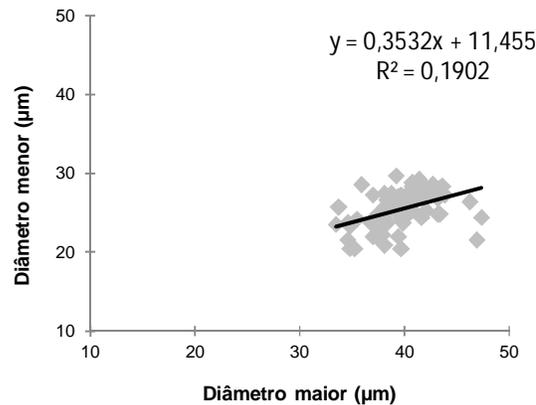


Figura 23. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria brasiliensis* procedentes de fezes de búfalos.

4.2.5 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria cylindrica* Wilson, 1931

4.2.5.1 Morfologia

Os oocistos esporulados desta espécie variavam de elipsoidal para cilíndrica com **PO** de dupla camada com 1,80µm (1,10-2,64), sendo a camada externa espessa de coloração marrom acastanhado e a camada interna mais fina e de coloração marrom clara e **M** ausente, no entanto, assim como a *E. ellipsoidalis*, a parede torna-se muito delgada na porção apical do oocisto assemelhando-se a uma micrópila, porém não ocorre a descontinuidade da parede do oocisto o que a caracterizaria. **GP** facultativo, **CP** e **RO** não foram observados. Os esporocistos eram ovóides, com uma parede lisa, fina e de uma só camada. **CS** inconspícuo. **CSS** ausente. O **RE** era frequentemente, formado por uma massa de grânulos densa, localizados por todo o esporocisto. Com um ou mais **CR** na porção posterior do esporozoítio e **N** presente (Figura 24).



Figura 24. Oocisto esporulado de *Eimeria cylindrica* isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X.

Levine (1985) destaca que a parede do PO variou de 0,7 a 1,2 μ m, diferente do observado no presente trabalho. Isto chama atenção da possibilidade de diferentes posições do oocisto esporulado durante as mensurações. Além disso, as medidas observadas por de Noronha Jr et al. (2009) foram as menores encontradas para oocistos esporulados proveniente de fezes de búfalos em relação as das outras citações e as do presente trabalho (Tabela 8).

Tabela 8. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria cylindrica*.

Referências	Região	Valores				
		Oocisto		Índice Morfométrico	Esporocistos	
		Diâmetros (μm)			Diâmetros (μm)	
Maior	Menor	Maior	Menor			
Bhatia et al., 1968	Índia	26,0 (20,0-34,0)	14,0 (7,0-12,0)	1,83 (1,8-2,3)	10,4 (9,0-13,0)	5,2 (4,0-6,0)
Levine, 1985	Estados Unidos	26,0 (20,0-34,0)	14,0 (7,0-12,0)	-	10,0 (9,0-13,0)	5,0 (4,0-6,0)
Soulsby, 1987	Reino Unido	23,3 (16-27)	13,3 (12-15)	-	-	-
Cabral, 1987	Uberlândia, MG	21,0-25,0	13,0-15,0	1,69	14,0	5,0
de Noronha Jr et al., 2009	Salvória, MS	20 (16-30)	15 (12-17)	1,4	10 (9-13)	5 (4-6)
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	27,14 (23,76-37,18)	19,57 (14,08-25,52)	1,41 (0,97-1,81)	13,70 (8,80-22,66)	5,67 (3,30-8,80)

4.2.5.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

Ao analisar as frequências de classes, estas distribuídas gradualmente, onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes medianas. O que se observou é uma maior concentração de oocistos esporulados por intervalo de classes nos DM, dm, e IM com a seguinte distribuição: 23,76 – 24,73; 19,80 – 21,71 μ m e 1,30-1,40 (Figura 25). Entretanto, a regressão linear (Figura 26) determina uma distribuição não uniforme com R^2 próximo a 1, o que demonstra muito pouca variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando ser esta espécie monomórfica.

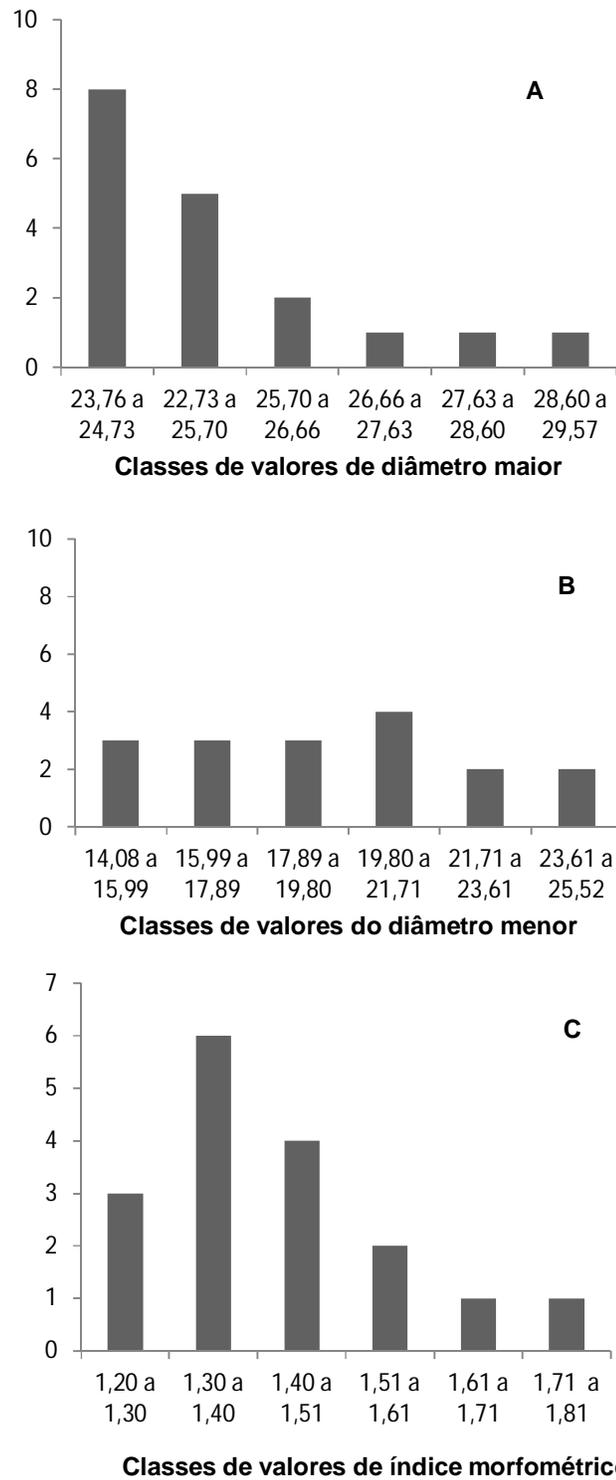


Figura 25. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria cylindrica* recuperados das fezes de búfalos.

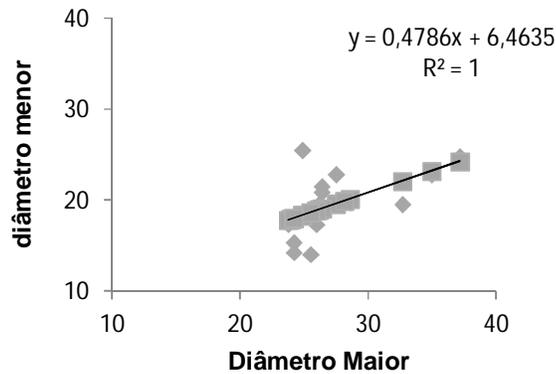


Figura 26. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria cylindrical* procedentes de fezes de búfalos.

4.2.6 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria ellipsoidalis* Becker e Frye, 1929

4.2.6.1 Morfologia

Os oocistos esporulados desta espécie variavam de elipsoidal para ovóide com **PO** de dupla camada com 1,89 μ m (1,10-3,30), sendo camada externa espessa de coloração marrom acastanhado e camada interna, mais fina e de coloração amarelado. **M** ausente, no entanto, assim como a *E. cylindrical*, a parede torna-se muito delgada na porção apical do oocisto assemelhando-se a uma micrópila dificultando o discernimento. **GP** facultativo. **CP** e **RO** não foram observados. Os esporocistos eram alongados e ovóides, com uma parede lisa, fina e de uma só camada. **CS** muito sutil. **CSS** ausente. **RE** frequentemente, formando um aglomerado pequeno. Dois **CRs**, sendo um na porção posterior do esporozoítio e **N** presente (Figura 27). Levine (1985) destaca que a parede do PO foi de 3.0-3.5 μ m, porém dentro dos limites observados nos oocistos esporulados encontrados em oocistos esporulados obtidos das fezes de búfalos no RJ.

As medidas encontradas para os oocistos esporulados encontrados para esta espécie e as descritas por outros autores podem ser observadas na tabela 9.



Figura 27. Oocisto esporulado de *Eimeria ellipsoidalis* isolado das fezes de búfalos no estado do Rio de Janeiro. Solução saturada de sacarose. 1000X.

4.2.6.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

Ao analisar as frequências de classes, estas distribuídas gradualmente, onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observou é uma maior concentração de oocistos esporulados por intervalo de clases nos DM, DM, e IM com a seguinte distribuição: 25,71 – 29,74; 18,43 – 20,05 μ m e 1,31-1,45 (Figura 28). Entretanto, a regressão linear (Figura 29) determina uma distribuição uniforme com R^2 próximo a 1, o que demonstra pouca variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando ser esta espécie monomórfica.

Tabela 9. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria ellipsoidalis*.

Referências	Região	Valores				
		Oocisto		Índice Morfométrico	Esporocistos (µm)	
		Diâmetros (µm) Maior	Menor		Diâmetros (µm) Maior	Menor
Bhatia et al., 1968	Índia	20,0 (15,0-26,0)	14,0 (12,0-16,0)	1,44 (1,2-1,6)	12,2 (10,0-13,0)	5,4 (5,0-6,0)
Levine, 1985	EUA	23,0 (20,0-25,0)	16,0 (4,0-20,0)	-	13,0-14,0	5,0
Soulsby, 1987	Reino Unido	16,9 (12-27)	13 (10-18)	-	-	-
Cabral, 1987	Uberlândia, MG	12,0-33,0	10,0-29,0	1,38	13,0-14,0	5,0
De Noronha Jr., 2002	Salvória, MS	21 (18-26)	15 (13-18)	-	12 (11-16)	5 (5-6)
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	30,10 (18,04-44,88)	20,86 (15,18-28,16)	1,44 (1,04-2,12)	15,23 (9,24-21,34)	6,35 (2,27-9,46)

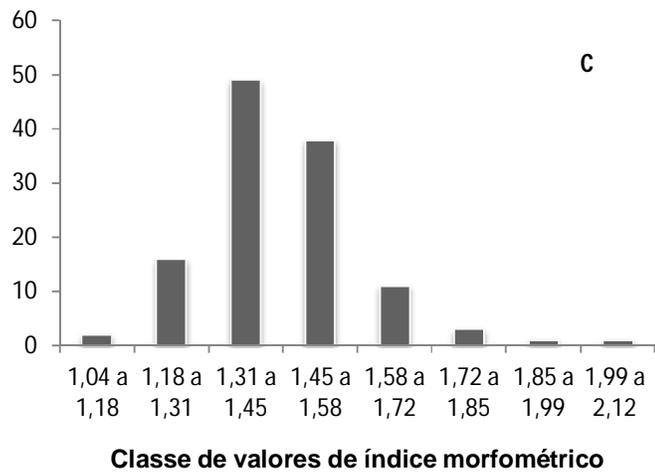
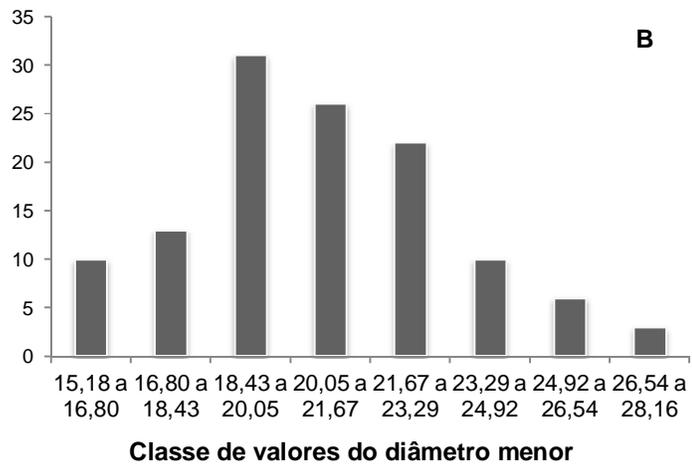
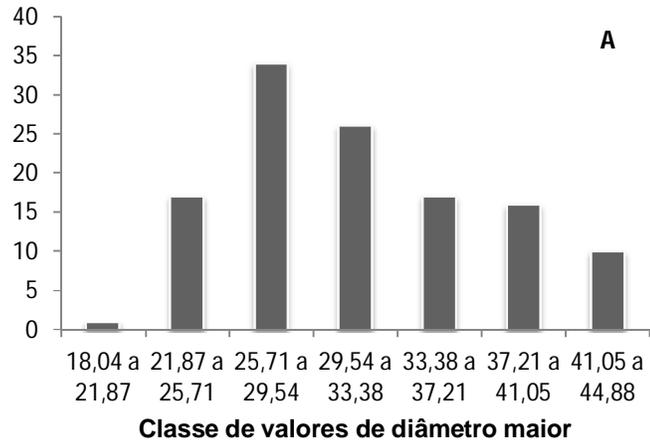


Figura 28. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria ellipsoidalis* recuperados das fezes de búfalos.

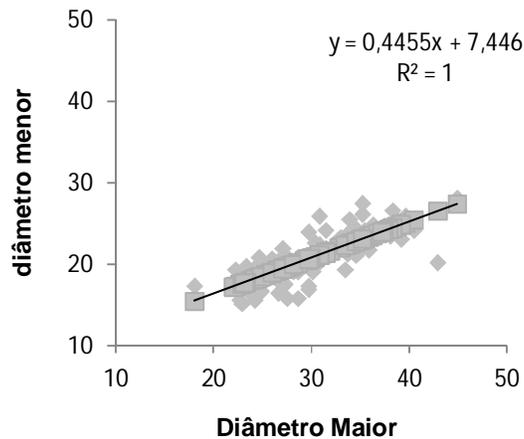


Figura 29. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria ellipsoidalis* procedentes de fezes de búfalos.

4.2.7 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria subspherica* Christensen, 1941

4.2.7.1 Morfologia

Os oocistos esporulados desta espécie variavam de esférico para subsférico com **PO** de dupla camada, sendo camada externa espessa de coloração marrom claro e camada interna, mais fina e de coloração marrom escuro. **M** ausente com **GP** facultativo. **CP** e **RO** não foram observados. **GP** facultativo. Os esporocistos eram ovóides e de parede lisa, fina e de uma só camada. **CS** vestigial. **CSS** ausente. O **RE** se presente com pouca visibilidade. Somente com um **CR** na porção posterior do esporozoíto e **N** presente (Figura 30).

Levine (1985) destaca que a **PO** foi de 0,5 – 1,0 μm , porém com maior variação na parede dos oocistos esporulados observados no presente trabalho com intervalo de 1,32 a 3,30 μm . Isto pode estar relacionado a um maior número de oocistos mensurados neste trabalho.



Figura 30. *Eimeria subspherica*. Oocisto esporulado nas fezes de um búfalo. Solução saturada de sacarose. 1000X.

4.2.7.2 Distribuição dos oocistos esporulados de *Eimeria subspherica*

Ao analisar as frequências de classes, estas distribuídas gradualmente, onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observou é uma maior concentração de oocistos esporulados por intervalo de clases nos DM, dm, e IM dos oocistos esporulados de *E. subspherica*, a saber: 21,24 – 24,45; 16,21 – 19,03 μ m e 1,11-1,18 (Figura 31). Entretanto, a regressão linear (Figura 32) determina uma distribuição uniforme com R^2 próximo a 1, o que demonstra pouca variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando ser esta espécie monomórfica.

Tabela 10. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria subspherica*.

Referências	Região	Valores				
		Oocisto		Índice Morfométrico	Esporocistos	
		Diâmetros (µm)			Diâmetros (µm)	
		Maior	Menor		Maior	Menor
Bhatia et al., 1968	Índia	11,0 (9,0-13,0)	10,0 (8,0-12,0)	1,08 (1,0-1,22)	7,0 (6,0-8,0)	3,6 (3,0-4,0)
Levine, 1985	Estados Unidos	11,0-13,0	10,0-12,0	-	8,0	3,5
Soulsby, 1987	Reino Unido	11 (9-11)	10,4 (8-12)	-	-	-
Cabral, 1987	Uberlândia, MG	8,0-13,0	10,0-12,0	1,02	8,0 (7,0-10,0)	3,5 (3,0-4,0)
De Noronha Jr. et al., 2009	Selvíria, MS	15,5 (11-19)	12,7 (10-16)	1,2 (1,0-1,5)	6,6 (5-12,5)	2,9 (2,5-4)
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	21,52 (11,66-27,72)	18,04 (11,00-25,08)	1,19 (1,06-1,44)	11,86 (6,82-16,06)	4,57 (1,55-7,04)

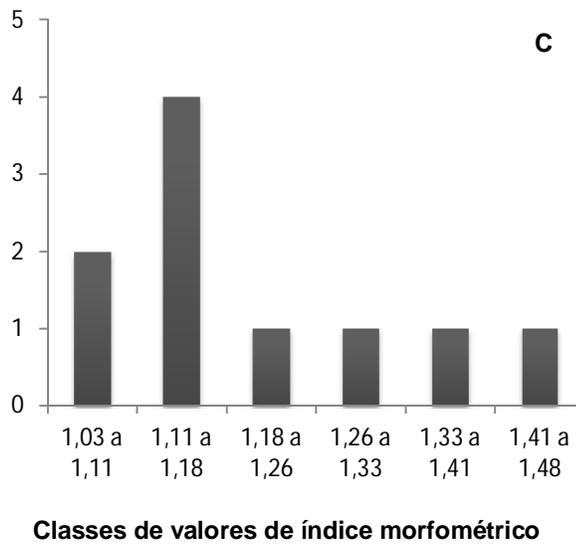
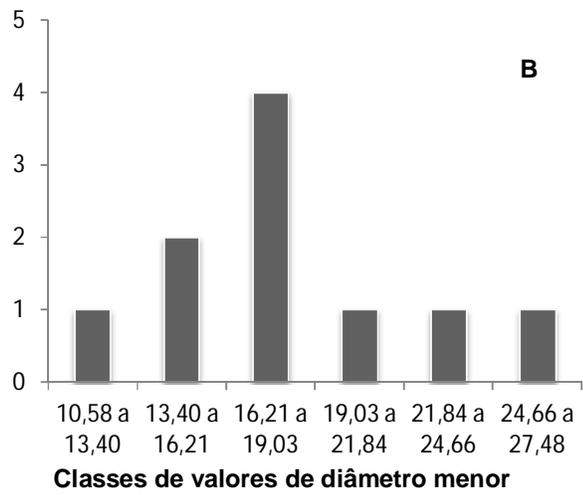
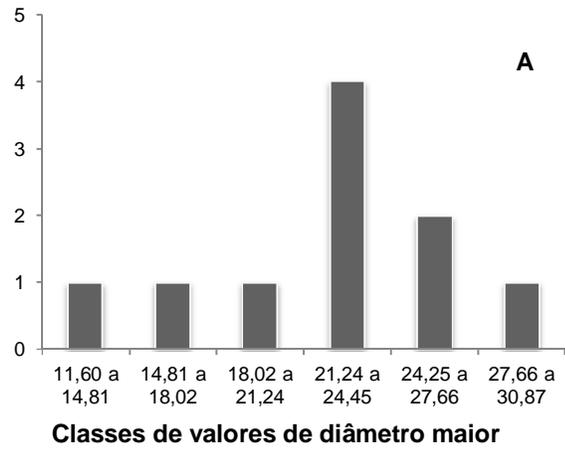


Figura 31. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria subspherica* recuperados das fezes de búfalos.

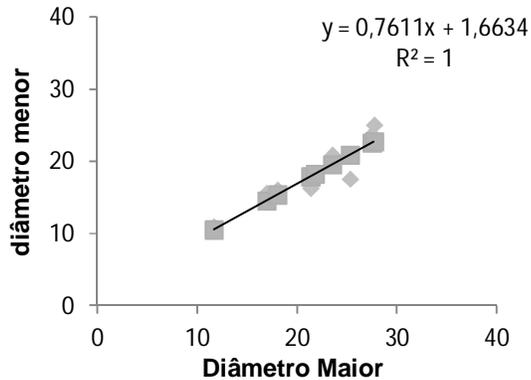


Figura 32. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria subspherica* procedentes de fezes de búfalos.

4.2.8 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria zuernii* (Rivolta, 1878) Martin, 1909.

4.2.8.1 Morfologia

Os oocistos esporulados desta espécie variavam de esféricos a ovóide com **PO** de dupla camada com 1,80µm (1,10-3,30), **PO**², sendo a camada externa espessa e de coloração amarelada e camada interna de coloração castanho claro a marrom escuro. **M** ausente, com **GP** e **RO** facultativos. **CP** não foi observado. **GP** facultativo. Os esporocistos eram elipsóides, com uma parede lisa, fina e de uma só camada. **CS** minúsculo e levemente pontudo. **CSS** ausente. O **RE** de difícil visualização (Figura 33).

As medidas encontradas para os oocistos esporulados encontrados para esta espécie e as descritas por outros autores, podem ser observadas na tabela 11.



Figura 33. *Eimeria zuernii*. Oocisto esporulado nas fezes de um búfalo. Solução saturada de sacarose. 1000X.

4.2.8.2 Distribuição morfométrica dos oocistos esporulados

Ao analisar as frequências nas classes, estas aumentam e diminuem gradualmente onde as medidas dos oocistos estão agrupadas em menor quantidade nos valores limites e um maior número nas classes de maior grandeza. O que se observa é uma distribuição uniforme entre as distribuições das medidas dos oocistos esporulados de *E. zuernii* (Figura 34) onde o maior número de medidas dos DM, dm, e IM dos oocistos esporulados estavam distribuídos nas maiores frequências com valores de 14,5 a 15,3; 11,8 a 12,5 μ m e 1,11 a 1,16 respectivamente com bases fenotípicas representar uma só espécie. Entretanto, a regressão linear (Figura 35) determina uma distribuição uniforme com R^2 próximo a 1, o que demonstra a pouca variação entre as medidas dos oocistos esporulados, determinando com isso ser esta espécie monomórfica.

Tabela 11. Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria zuernii*.

Referências	Região	Valores				
		Oocisto			Esporocistos	
		Diâmetros (μm)		Índice	Diâmetros (μm)	
		Maior	Menor	Morfométrico	Maior	Menor
Bhatia et al., 1968	Índia	17,0 (15,0-22,0)	16,0 (13,0-19,0)	1,12 (1,0-1,2)	9,9 (8,0-10,5)	5,0 (4,0-7,0)
Levine, 1985	Estados Unidos	17,0-20,0	14,0-17,0	-	9,0-11,0	5,0
Soulsby, 1987	Reino Unido	17,8 (15-22)	15,6 (13-18)	-	-	-
Cabral, 1987	Uberlândia, MG	17,0-20,0	14,0-17,0	1,14	9,0-11,0	5,0
de Noronha Jr. et al., 2009	Salvília, MS	20 (15-29)	15 (12-20)	1,35 -	9,0 (7-10)	5,0 (4-7)
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	17,43 (11,44-31,02)	14,70 (9,46-22,44)	1,18 (1,01-1,55)	11,06 (6,42-18,48)	5,06 (1,89-7,92)

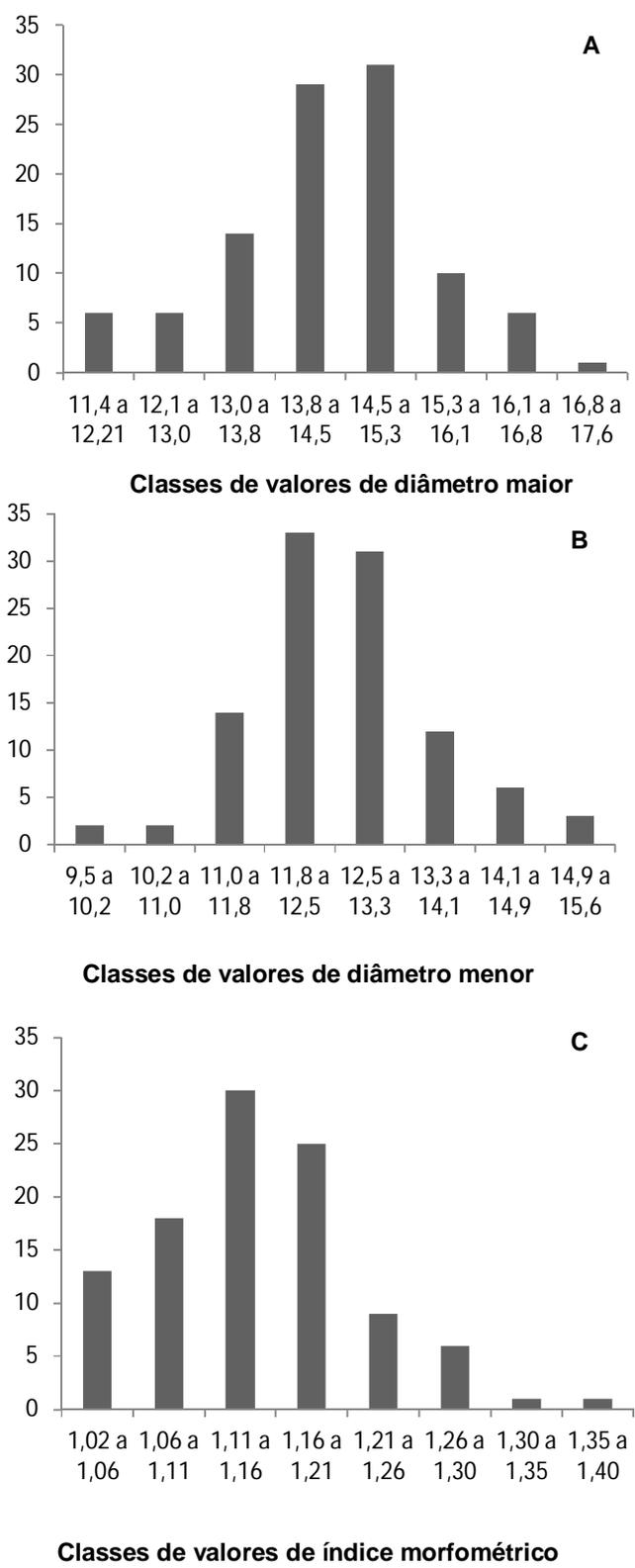


Figura 34. Distribuição dos diâmetros maior (A) e menor (B), e índice morfométrico (C) dos oocistos esporulados de *Eimeria zuernii* recuperados das fezes de búfalos.

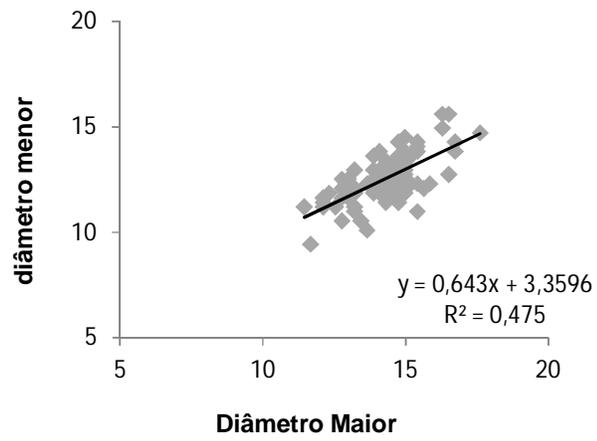


Figura 35. Regressão linear das dimensões dos oocistos esporulados de *Eimeria zuernii* procedentes de fezes de búfalos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Frequência das Espécies do Gênero *Eimeria* Schneider, 1885 (Apicomplexa: Eimeriidae) em *Bubalus bubalis* Linnaeus, 1875 (Ruminantia: Bovidae) no Estado do Rio de Janeiro.

5.1.1 Distribuição de *Bubalus bubalis* no estado do Rio de Janeiro

O rebanho bubalino no estado do Rio de Janeiro, apesar de não ser o maior do Brasil acha-se distribuído em todas as mesorregiões. Na maioria das vezes servindo mais como animal de ocupação, principalmente em áreas parcialmente alagadas e assim criadas de maneira extensiva, onde a dificuldade de manejo se prende ao fato de que o nascimento dos filhotes ocorre a campo e os animais adultos livres no pasto sem muito contato com os seus tratadores. Por outro lado, em uma das mesorregiões, a Sul Fluminense, se observou que em algumas propriedades consegue-se conduzir algumas práticas de manejo, onde existe um maior acesso, tanto a animais jovens quanto aos animais adultos, separadamente.

5.1.2 Espécies do gênero *Eimeria* encontradas no estado do Rio de Janeiro

Na Tabela 12, observam-se as medidas dos oocistos e esporocistos, assim como, o índice morfométrico das espécies encontradas em amostras de fezes de búfalos criados no estado do Rio de Janeiro.

No presente estudo, 66,11% dos animais estavam positivos para espécies do gênero *Eimeria*. Os machos apresentaram uma maior positividade (33,88%) em relação às fêmeas (32,23%), por serem em menor número dentro dos plantéis pesquisados. Onze espécies foram encontradas e identificadas, como segue: *E. alabamensis*, *E. auburnensis*, *E. bovis*, *E. brasiliensis*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. zuernii*, *E. bareillyi*, *E. ankarensis* e *E. gokaki*.

Tabela 12. Morfometria dos oocistos esporulados de espécies do gênero *Eimeria* procedentes de búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Rio de Janeiro.

Espécies	Nº de Oocistos mensurados	Oocistos (µm)			Esporcistos (µm)		
		Diâmetro		Índice Morfométrico	Diâmetro		Índice Morfométrico
		maior	menor		maior	menor	
<i>E. alabamensis</i>	17	26,54 (24,20-28,60)	19,70 (16,72-21,56)	1,35 (1,25-1,54)	14,53 (11,00-16,72)	6,02 (3,30-7,26)	2,49 (1,85-3,73)
<i>E. ellipsoidalis</i>	121	30,10 (18,04-44,88)	20,86 (15,18-28,16)	1,44 (1,04-2,12)	15,23 (9,24-21,34)	6,35 (2,27-9,50)	2,55 (1,24-4,55)
<i>E. subspherica</i>	10	21,52 (11,66-27,72)	18,04 (11,00-25,08)	1,19 (1,06-1,44)	11,86 (6,82-16,06)	4,57 (1,55-7,04)	2,91 (1,42-4,55)
<i>E. ankarensis</i>	101	41,07 (34,10-46,20)	26,86 (22,66-30,36)	1,53 (1,36-1,91)	26,86 (13,20-30,36)	7,74 (3,96-19,36)	2,62 (0,94-4,67)
<i>E. bareillyi</i>	71	29,38 (24,64-33,88)	21,30 (18,70-24,86)	1,38 (1,20-1,56)	16,43 (12,54-19,36)	7,18 (5,94-8,14)	2,30 (2,11-2,59)
<i>E. bovis</i>	25	25,40 (20,90-36,08)	17,56 (15,40-22,00)	1,44 (1,26-1,82)	12,58 (10,12-15,40)	5,25 (2,42-6,38)	2,49 (1,62-4,18)
<i>E. cylindrica</i>	17	27,14 (23,76-37,18)	19,57 (14,08-25,52)	1,41 (0,97-1,81)	13,70 (8,80-22,66)	5,67 (3,30-8,80)	2,49 (1,59-4,06)
<i>E. gokaki</i>	50	24,63 (22,22-28,38)	17,62 (14,96-20,68)	1,40 (1,15-1,71)	13,13 (9,46-14,96)	5,99 (3,96-7,70)	2,22 (1,67-3,50)
<i>E. zuernii</i>	182	17,43 (11,44-31,02)	14,70 (9,46-22,44)	1,18 (1,01-1,55)	11,06 (6,42-18,48)	5,06 (1,89-7,92)	2,40 (1,32-4,55)
<i>E. auburnensis</i>	144	41,01 (31,46-41,01)	25,10 (20,90-28,60)	1,64 (1,35-2,51)	18,37 (12,32-22,22)	6,34 (2,71-8,58)	3,10 (1,86-4,55)
<i>E. brasiliensis</i>	101	39,70 (33,44-47,30)	25,48 (20,46-29,70)	1,57 (1,25-2,17)	18,37 (12,76-23,98)	5,97 (2,81-9,02)	3,40 (1,51-3,40)

5.2 Infecção concomitante e Frequência das espécies no estado do Rio de Janeiro

Várias espécies do gênero *Eimeria* como *E. alabamensis*, *E. auburnensis*, *E. bovis*, *E. brasiliensis*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica* e *E. zuernii* consideradas comuns a bovinos e búfalos, estas de caráter menos patogênico apareceram com maior frequência nos rebanhos bubalinos do estado do Rio de Janeiro, onde *E. zuernii* foi a mais prevalente entre as espécies encontradas (51,87%) (Tabela 1), situação esta, também assinalada por Rebouças et al. (1984) em São Carlos entre 10 espécies do gênero *Eimeria* encontradas. De Noronha Jr. (2002) em Ilha Solteira, ambas no estado de São Paulo, Láu (1982) com quatro espécies descritas no estado do Pará, assim como, foi similar ao observado por Nalbantoglu et al. (2008) em relação as espécies encontradas, quando estes autores trabalharam com 104 amostras de fezes de búfalos, na província de Ayfon, Turquia, das quais 75% estavam positivas, e foram observadas 11 espécies de *Eimeria* parasitando os animais, distribuídas da seguinte forma: *E. zuernii* (55,1), *E. auburnensis* (44,9), *E. bovis* (44,9), *E. ellipsoidalis* (28,2), *E. ankarensis* (16,7), *E. subspherica* (16,7), *E. alabamensis* (11,55), *E. cylindrica* (10,3), *E. bareillyi* (5,1), *E. canadensis* (5,1) e *E. brasiliensis* (3,8). Sem, contudo observarem *E. gokaki*, encontrada neste estudo, enquanto *E. canadensis* não foi assinalada no estado do Rio de Janeiro em búfalos.

As propriamente específicas dos búfalos encontradas no estado do Rio de Janeiro foram *E. ankarensis*, *E. gokaki* e *E. bareillyi*, (Tabela 13). Sendo que, as duas primeiras espécies foram assinaladas pela primeira vez no Brasil, somente *E. bareillyi* foi anteriormente assinalada no Brasil por Noronha Jr (2002), Bastianetto et al. (2008), Ramirez et al. (2009) e de Meireles et al. (2012).

Tabela 13. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* e sua especificidade para *Bubalus bubalis* no estado do Rio de Janeiro.

Espécies	Especificidade ^a		Total (%) ^b
	Bovinos/búfalos	Somente em búfalos	
<i>E. alabamensis</i>	5	-	5 (4,13)
<i>E. auburnensis</i>	27	-	27 (22,31)
<i>E. ankarensis</i>	-	10	10 (8,26)
<i>E. bareillyi</i>	-	4	4 (3,31)
<i>E. bovis</i>	11	-	11 (9,09)
<i>E. brasilliensis</i>	21	-	21 (17,36)
<i>E. cylindrica</i>	11	-	11 (9,09)
<i>E. ellipsoidalis</i>	33	-	33 (27,27)
<i>E. gokaki</i>	-	3	3 (2,48)
<i>E. subspherica</i>	10	-	10 (8,26)
<i>E. zuernii</i>	28	-	28 (23,14)

^aDe acordo com a literatura com base em seus tipos morfológicos.

^bNúmero de animais positivos

O percentual observado na OoPG total das espécies parasitas de búfalos, machos e fêmeas, pode ser visualizado na tabela 14. Da mesma maneira se observa na tabela 14 a relação de espécies do gênero *Eimeria* de acordo com a especificidade frente ao hospedeiro búfalo onde *E. Ankarensis* foi a mais prevalente com 8,26, seguida de *E. bareillyi* com 3,31 e *E. gokaki* com 2,48% de animais parasitados. *Eimeria bareillyi*, a pesar de ser a mais patogênica (BASTIANETTO et al., 2008; DE MEIRELES et al., 2012) não foi a de maior distribuição entre o número de animais examinados. Além disso, as espécies frequentemente observadas em bovinos foram as mais encontradas, sendo *E. zuernii* altamente patogênica para bovinos (SOULSBY, 1987) o que demonstra ter havido no estado do Rio de Janeiro criações com alternância bovinos e bubalinos ou bovinos substituídas por bubalinos, já que a maioria das espécies encontradas foram semelhantes a maioria das espécies observadas no estado do Rio de Janeiro por de Figueiredo et al. (1984).

Tabela 14. Frequência das espécies do gênero *Eimeria* de acordo com o OoPG assinaladas em búfalos machos e fêmeas no estado do Rio de Janeiro.

Espécies	Macho	Fêmea	Total (%)
	Número de oocistos (%)	Número de oocistos (%)	
<i>E. alabamensis</i>	115 (1,96)	15 (0,59)	130 (1,55)
<i>E. ankarensis</i>	130 (2,22)	35 (1,37)	165 (1,97)
<i>E. auburnensis</i>	420 (7,18)	345 (13,50)	765 (9,10)
<i>E. bareillyi</i>	155 (2,65)	220 (8,61)	375(4,46)
<i>E. bovis</i>	50 (0,85)	70 (2,74)	120 (1,43)
<i>E. brasiliensis</i>	265 (4,53)	200 (7,83)	465 (5,53)
<i>E. cylindrica</i>	100 (1,71)	65 (2,54)	165 (1,96)
<i>E. ellipsoidalis</i>	1.115 (19,06)	470 (18,40)	1.585 (18,86)
<i>E. gokaki</i>	125 (2,14)	25 (0,98)	150 (1,78)
<i>E. subspherica</i>	70 (1,20)	55 (2,15)	125 (1,49)
<i>E. zuernii</i>	3.305 (56,50)	1.055(41,29)	4.360 (51,87)
Total	5.850 (69,60)	2.555(30,40)	8.405 (100)

Das amostras de fezes examinadas o número de espécies não foi constante, assim como se observou um percentual maior de animais parasitados por uma só espécie, também pode se observar um percentual menor onde um animal esteve parasitado por oito espécies do gênero *Eimeria* (Tabelas 15 e 16). Um número de 27 (33,75%) amostras foram somente positivas para uma só espécie, porém a maioria delas foram constituídas por *E. ellypsoidalis* e *E. zuernii*, e uma só amostra com oito espécies, constituídas por *E. alabamensis*, *E. auburnensis*, *E. ankarensis*, *E. brasiliensis*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica* e *E. zuernii*. Situação esta, somente observada em búfalos da pradaria (*Syncerus caffer* Sparman, 1779) no Parque Nacional de Kruger, África do Sul, por Penzhorn (2000), onde verificou que a frequência de espécies de *Eimeria* foi mais acentuada em animais jovens.

Tabela 15. Número de espécies do gênero *Eimeria* observadas em amostras de fezes de búfalos procedentes do estado do Rio de Janeiro.

Amostras fecais ^a	
Número de espécies	Percentual (%)
1	27 (33,75)
2	16 (20,00)
3	12 (15,00)
4	16 (20,00)
5	7 (8,75)
7	1 (1,25)
8	1 (1,25)

^a em 80 amostras

Tabela 16. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* em búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Rio de Janeiro por número de amostras.

Espécies Encontradas	Número de Amostras	
	Positivas	Prevalência
A - Uma espécie por animal:		
<i>E. auburnensis</i>	1	1,3
<i>E. brasiliensis</i>	3	3,8
<i>E. ellipsoidalis</i>	11	13,8
<i>E. subspherica</i>	1	1,3
<i>E. zuernii</i>	11	13,8
B - Duas espécies por animal:		
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. bovis</i>	1	1,3
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. brasiliensis</i>	1	1,3
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. cylindrica</i>	2	2,5
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i>	2	2,5
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. zuernii</i>	3	3,8
<i>E. bovis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i>	1	1,3
<i>E. bovis</i> + <i>E. subspherica</i>	1	1,3
<i>E. brasiliensis</i> + <i>E. ellipsoidais</i>	2	2,5
<i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	3	3,8
C - Três espécies por animal:		
<i>E. ankarensis</i> + <i>E. auburnensis</i> + <i>E. brasiliensis</i>	2	2,5
<i>E. ankarensis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i>	1	1,3
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. bareillyi</i> + <i>E. ellipsoidalis</i>	1	1,3
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. ellipsoidalis</i>	1	1,3
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,3
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i>	1	1,3
<i>E. bovis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,3
<i>E. brasiliensis</i> + <i>E. auburnensis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,3
<i>E. brasiliensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,3
<i>E. brasiliensis</i> + <i>E. subspherica</i> + <i>E. zuernii</i>	2	2,5

Tabela 16. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* em búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Rio de Janeiro por número de amostras (Continuação).

Espécies Encontradas	Número de Amostras	
	Positivas	Prevalência
D - Quatro espécies por animal:		
<i>E. alabamensis</i> + <i>E. auburnensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. alabamensis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. ankarensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. subspherica</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. ankarensis</i> + <i>E. auburnensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. subspherica</i>	1	1,25
<i>E. ankarensis</i> + <i>E. bovis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. bareillyi</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i>	1	1,25
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. bareillyi</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. subspherica</i>	1	1,25
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. bovis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	2	2,5
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. subspherica</i>	1	1,25
<i>E. bovis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. gokaki</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. brasiliensis</i> + <i>E. bovis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. gokaki</i> + <i>E. subspherica</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
E - Cinco espécies por animal:		
<i>E. alabamensis</i> + <i>E. ankarensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. gokaki</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. alabamensis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. ankarensis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. ankarensis</i> + <i>E. auburnensis</i> + <i>E. bovis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. ankarensis</i> + <i>E. auburnensis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25

Tabela 16. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* em búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Rio de Janeiro por número de amostras (Continuação).

Espécies Encontradas	Número de Amostras	
	Positivas	Prevalência
E - Cinco espécies por animal (continuação):		
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. subspherica</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. bovis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
F – Sete espécies por animal:		
<i>E. auburnensis</i> + <i>E. bareillyi</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. bovis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
G - Oito espécies por animal:		
<i>E. alabamensis</i> + <i>E. auburnensis</i> + <i>E. ankarensis</i> + <i>E. brasiliensis</i> + <i>E. cylindrica</i> + <i>E. ellipsoidalis</i> + <i>E. subspherica</i> + <i>E. zuernii</i>	1	1,25
Total	80	100

A se comparar a distribuição das espécies do gênero *Eimeria* no estado do Rio de Janeiro, observa-se que *E. zuernii* foi a mais prevalente (Figura 36), porém isto não se observa quando se separa as espécies de *Eimeria* por mesorregiões. Nestas, apesar dos animais serem criados de maneira extensiva onde juvenis e adultos, independente de sexo, são criados juntos, observa-se alternância de espécies de coccídios, porém sempre as espécies parasitas de bovinos foram as mais prevalentes em comparação com as espécies exclusivas de búfalos.

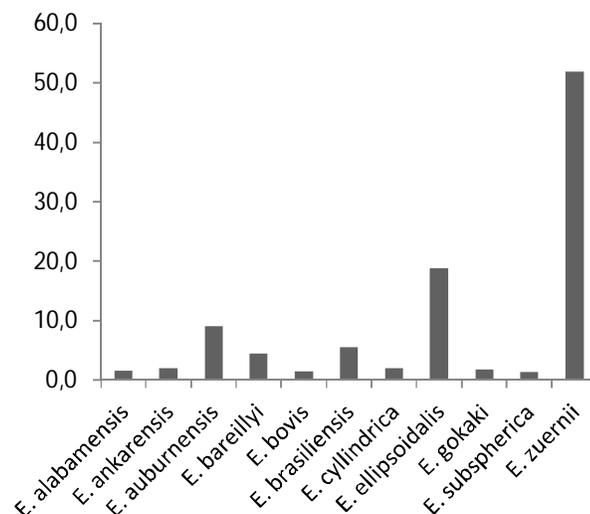


Figura 36. Frequência das espécies do gênero *Eimeria* em búfalos no estado do Rio de Janeiro.

Quando se compara a distribuição das espécies do gênero *Eimeria* por mesorregião observa-se que não segue o que se observa na distribuição das espécies no estado do Rio de Janeiro, onde *E. zuernii* foi a de maior frequência, enquanto que no Noroeste Fluminense (Figura 37) e Norte (Figura 38) e Metropolitana (Figura 41) *E. auburnensis* foi a espécie de maior frequência em comparação com as outras espécies. No Centro Fluminense foi *E. ellipsoidalis* (Figura 39). Na Baixada Litorânea foi *E. brasiliensis* nas fêmeas e *E. ellipsoidalis* nos machos (Figura 40) e na Sul Fluminense foi *E. zuernii* (Figura 42). Situação esta que comprova a proximidade com bovinos dos quais serviram como responsáveis por dispersar as espécies. Com este resultado pode-se afirmar que a bubalinocultura foi desenvolvida de maneira extensiva em áreas tradicionalmente de criações de bovinos, com a finalidade de ocupação da terra, onde os animais podem ser utilizados como animais de açouque.

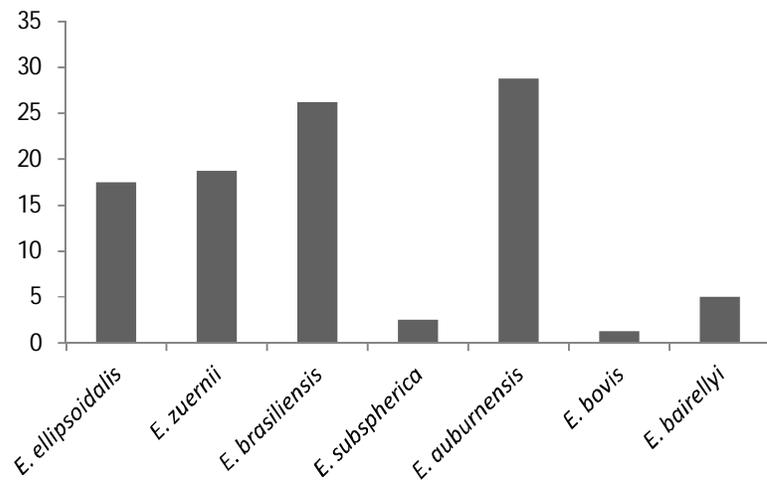


Figura 37. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Noroeste Fluminense, estado do Rio de Janeiro.

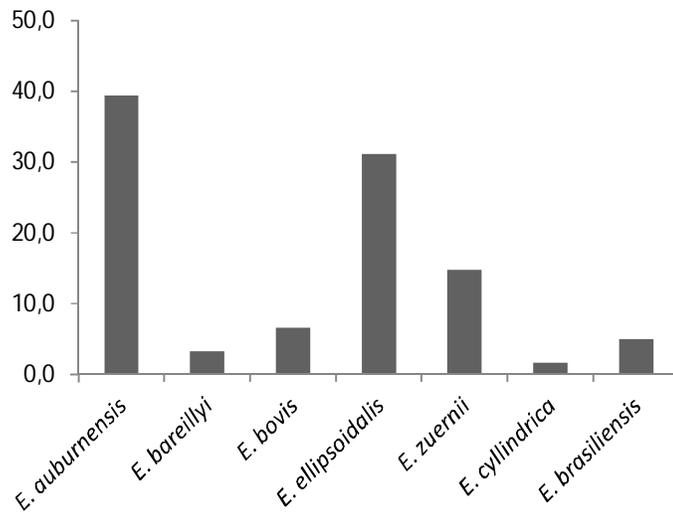


Figura 38. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Norte Fluminense, estado do Rio de Janeiro.

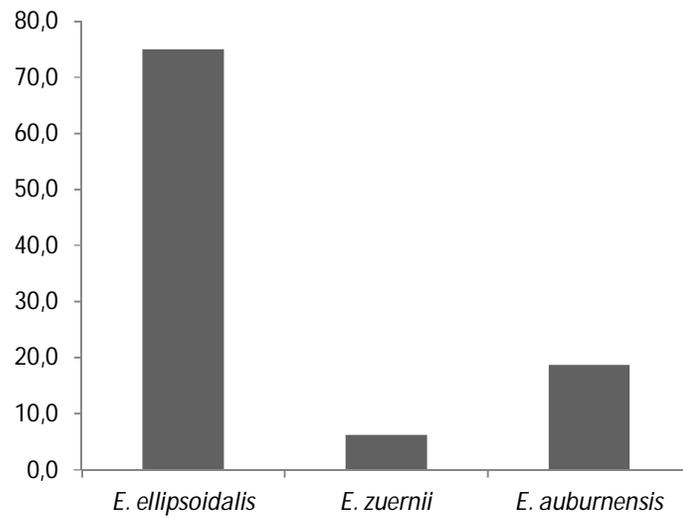


Figura 39. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Centro Fluminense, estado do Rio de Janeiro.

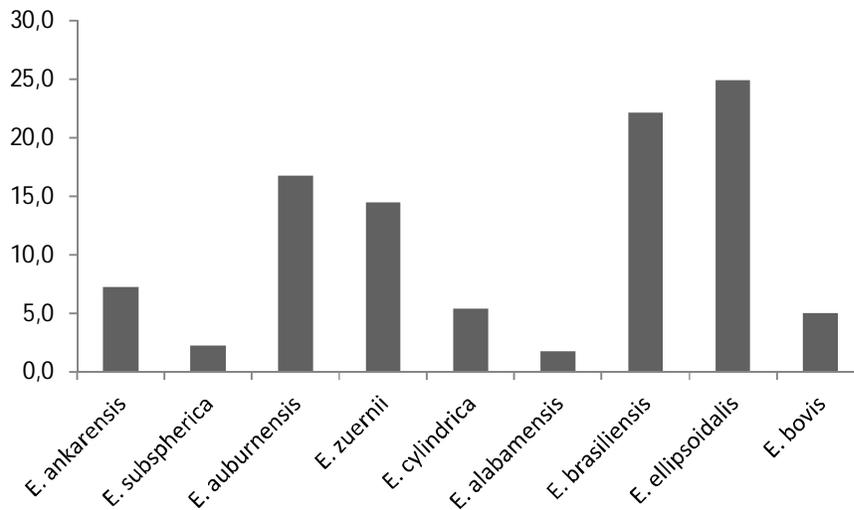


Figura 40. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Baixada Litorânea, estado do Rio de Janeiro.

Na mesorregião Metropolitana *E. auburnensis* foi a mais frequente em comparação com as outras espécies observadas.

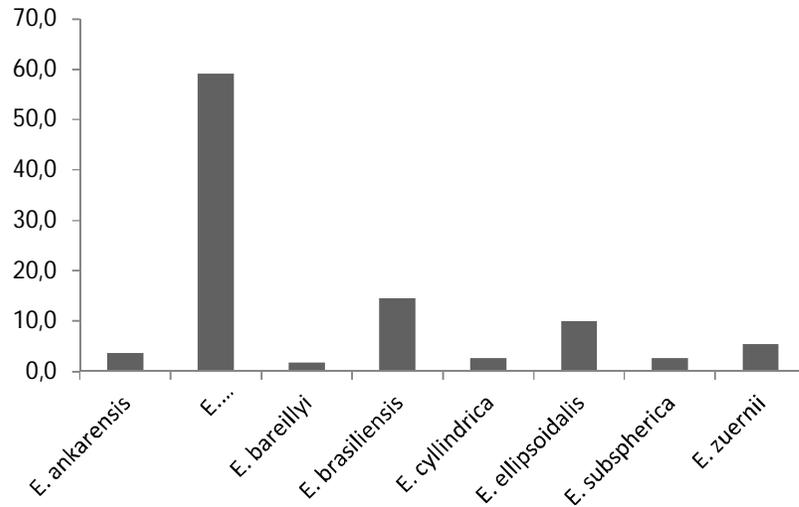


Figura 41. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Metropolitana, estado do Rio de Janeiro.

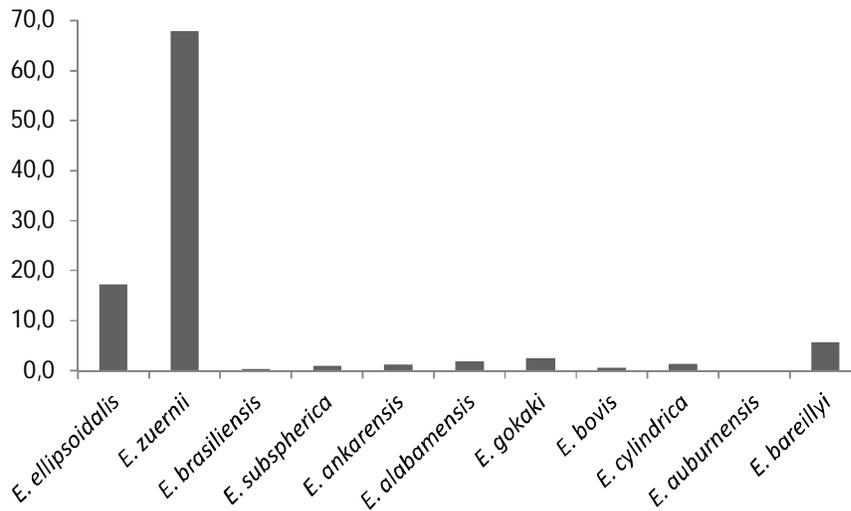


Figura 42. Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* observadas nas fezes de búfalos na mesorregião Sul Fluminense, estado do Rio de Janeiro.

6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A bubalinocultura no Brasil está relacionada às criações extensivas, onde a ocupação da terra tem como premissa a sua criação por ser um animal rústico. Desta maneira, as criações encontradas no estado do Rio de Janeiro apresentam estas características em sua maioria. São raras as propriedades que mantêm búfalos com finalidade de exploração leiteira e de seus derivados.

A classificação das espécies do gênero *Eimeria* até o presente momento, está sendo feita com base nas estruturas morfológicas associada a morfometria de seus oocistos esporulados. Esses morfotipos, são semelhantes aos encontrados em bovinos com exceção das três espécies, *E. bareillyi*, *E. ankarensis* e *E. gokaki*, já assinaladas no Brasil. As demais são semelhantes aos morfotipos encontrados em bovinos. Apesar das discrepâncias encontradas, tais como: parede dupla ou simples; coloração das paredes dos oocistos esporulados; presença ou não de corpo de Stieda, tem levado a várias conclusões, porém muitas das vezes insuficientes para se considerar espécies diferentes, porém com o mesmo morfotipo, haja vista o que ocorre entre as espécies de coccídios intestinais parasitos de caprinos e ovinos. Isto se torna interessante, pois dentro da família Bovidae, bovinos e búfalos são bem afastados filogeneticamente e possuem várias espécies do gênero *Eimeria* em comum. Observações estas que não se aplicam às espécies encontradas em caprinos e ovinos. Apesar destes ruminantes serem considerados como espécies próximas apresentam espécies diferentes com o mesmo morfotipo ou melhor a mesma morfologia quanto aos oocistos esporulados, excessão para *E. caprovina*, comum às duas espécies de ruminantes. Mesmo assim, continua-se a utilizar cada morfotipo como meio de diagnóstico para espécies patogênicas nas coccidioses. Neste caso, *E. bareillyi* patogênica para búfalos, enquanto *E. zuernii* não é, porém servindo de reservatórios aos bovinos em criações que usem o mesmo manejo.

Sendo assim, mais estudos devem ser feitos para identificar a real situação das espécies parasitas de búfalos e bovinos e suas interações nas criações extensivas ou não no estado do Rio de Janeiro.

7 CONCLUSÕES

De acordo com os dados analisados no presente estudo, pode-se concluir que:

7.1 Quanto aos morfotipos encontrados observa-se a presença de três espécies específicas de búfalos como *E. bareylli*, *E. ankarensis* e *E. gokaki*, sendo que as duas últimas espécies foram assinaladas pela primeira vez no Brasil;

7.2 Aos morfotipos comum a bovinos e búfalos, encontrados em búfalos foram: *E. alabamensis*, *E. auburnensis*, *E. bovis*, *E. brasiliensis*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica* e *E. zuernii*;

7.3 A espécie mais prevalente no estado do Rio de Janeiro foi *E. zuernii*, porém isto não se observa se forem analisadas a frequência das espécies por cada uma das mesorregiões estudadas, com a mais prevalente por cada uma das mesorregiões estudadas, tais como: Norte Fluminense, *E. auburnensis*, Centro Fluminense, *E. ellipsoidalis*, Metropolitana, *E. auburnensis*, Noroeste Fluminense, *E. auburnensis*, Baixada Litorânea *E. brasiliensis* e Sul Fluminense.

7.4 A distribuição das espécies do gênero *Eimeria* não foi homogênea, mesmo dentro de uma mesorregião, podendo ser observado animais com uma só espécie ou um animal com oito espécies do gênero *Eimeria*, isto pode caracterizar propriedades de criações extensivas onde a permanência dos animais, independente da idade e sexo persistem por um longo tempo.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ABCB. Associação Brasileira de Criadores de Búfalos. Disponível em: <<http://www.bufalo.com.br>>. Acesso em: 24 Sept. 2012
- AUMONT, G.; YVORE, P.; ESNAULT, A. Experimental coccidiosis in goats. 1. Experimental model effects of parasitism on the feeding behaviour and the growth of animals and intestinal lesions. *Annales de Recherches Veterinaires*, v.15, n. 4, p.467-473, 1984.
- BARBOSA, M.A.; BLASI, A.C.; OLIVEIRA, M.R.; CORREA, F.M.A. Parasitismo natural de bufalinos em Botucatu, SP, Brasil: III. Dinâmica do parasitismo gastro-intestinal em vacas e suas crias. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 87, supl.1, p. 37-41, 1992.
- BARUSELLI, P.S. Biotécnicas da Reprodução em Bubalinos. *Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS*, v. 28, supl. 1, p. 104 – 157 2000.
- BASTIANETTO, E. *Helminthoses de bubalinos no município de Dores do Indaia – Minas Gerais, Brasil*. 2006, 54f. Dissertação (Ciência Animal). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- BASTIANETTO, E. *Infecção por Eimeria spp. em búfalos jovens e avaliação de esquemas terapêuticos metafiláticos*. 2010, 57f. Tese (Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.
- BASTIANETTO, E.; FILHO, E.J. F.; LANA, A.M. Q.; CUNHA, A.P.; TEIXEIRA, L.V.; BELLO, A.C.P.P.; TEIXEIRA, C.; LEITE, R.C. Epidemiology of *Eimeria* sp. Infection in buffaloes (*Buballus bubalis*) bred in Minas Gerais, Brazil. *Italian Journal of Animal Science*, v. 6, supl. 2, p. 911-914, 2007.
- BASTIANETTO, E.; FREITAS, C.M.; BELLO, A.C.; CUNHA, A.P.; DALLA ROSA, R.C., LEITE, R.C. Primeira notificação de *Eimeria bareillyi* (Apicomplexa: Eimeridae) nas fezes de bezerros búfalos (*Buballus bubalis*) naturalmente infectado em Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, supl. 1, p. 234-238. 2008.
- BASTIANETTO, E.; LEITE, R.C. Aspectos epidemiológicos e controle das doenças parasitárias em bubalinos. VIII Congresso Brasileiro de Buiatria. *Anais* Disponível em: <http://revistas.ufg.br/index.php/vet/issue/view/730>> 25 nov. 2009.
- BELLI, S. I.; SMITH, N. C.; FERGUSON, D. J. P. The coccidian oocysts: a tough nut to crack. *Trends in Parasitology*, v. 22, n. 9, p. 416-23, 2006.
- BERTO, B. P. *Morfologia e sistemática de coccídios (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitas de aves Passeriformes da ilha de Marambia, Rio de Janeiro, Brasil*. 2010, 163f. Tese (Ciências Veterinárias) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.
- BERTO, B.P.; LUZ, H.R.; FLAUSINO, W.; TEIXEIRA-FILHO, W.L.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. Isosporoid Coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) parasites of Tanagers (Passeriformes: Thraupidae) from the Marambaia Island, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 31, n. 9, p. 798-805, 2011.
- BHATIA, B. B.; PANDE, B. P.; CHAUHAN, P. P. S.; ARORA, G .S. A study on the sporulated oocysts of twelve eimerian species in Indian buffalo (*Buballus buballis*). *Acta Veterinaria Academiae Scientiarum Hungaricae*, v. 18, n. 2, p. 115-133, 1968.
- BHATIA, B. B. Parasites of river buffaloes In: TULLOH, N.M.; HOLMES, J. H.G. *Buffalo Production*. Amsterdam:FAO, 1992, Cap. 15, p. 309-310.
- CABRAL, D. D. *Ocorrência de coccídios de búfalos da micro-região de Uberlândia, Minas Gerais*. 1987. 63p. Tese (Parasitologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1987.

- CASAS, M. C.; DUSZYNSKI, D. W.; ZALLES, L. M. Three new eimerians in capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) populations from eastern Bolivia and southern Venezuela. *Journal of Parasitology*, v. 81, n. 2, p. 247-251, 1995.
- CATCHPOLE, J.; NORTON, C.C.; JOYNER, L.P. The occurrence of *Eimeria weybridgensis* and other species of coccidia in lambs in England and Wales. *British Veterinary Journal*, v. 131, n. 4, p. 392-401, 1975.
- CERQUEIRA, M. M .O .P. *Controle da coccidiose bovina através da administração contínua de anticoccídicos na ração e no sal mineral*. 1988, 61 p. Dissertação (Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1988.
- CHHABRA, R.C.; PANDEY, V. S. Prevalence of coccidian in sheep in Zimbabwe. *Small Ruminant Research*, v.8, n. 1, p. 257-264. 1992.
- CHRISTENSEN, J.F.; PORTER, D.A. A new species of coccidium from cattle, with observations on its life history. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, v. 6, n. 2, p. 45-48, 1939.
- CHRYSSAFIDIS, A.L.; SOARES, R.M.; RODRIGUES, A.A.; CARVALHO, N.A.; GENNARI, S.M. Evidence of congenital transmission of *Neospora caninum* in naturally infected water buffalo (*Buballus buballis*) fetus from Brazil. *Parasitology Research*, v. 108, n. 3, p.741-743, 2011.
- CORRÊA, F. DO N. *Estudo epidemiológico de Borrelia burgdorferi, Babesia bovis, Babesia bigemina e Anaplasma marginale em búfalos (Buballus buballis) do estado do Rio de Janeiro*. 2011. 99p. Tese (Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.
- COSTA, A. J.; KASAI, N. Curso natural das infecções por *Eimeria* spp. em bovinos, bubalinos, ovinos e suínos. In: V ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS, 1980, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal, 1980, p. 70-72.
- COSTA, A. L.; FACCINI, J. L. H.; LEITE, R. C. Especificidade Parasitaria das Espécies de *Raillietia* Trouessart (Acari:Gamasida) Parasitos de Bovinos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 1, n. 2, p. 111-112, 1992.
- DE FIGUEIREDO, P. C.; SERRA FREIRE, N. M.; GRISI, L. Eimérias de bovinos leiteiros no estado do Rio de Janeiro: técnica de diagnóstico e espécies identificadas. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v. 24, n. 1, p. 3-10, 1984.
- DE MEIRELES, G.S.; DA SILVA, N.M.P.; GALVÃO, G. DA S.; ALMEIDA, C.R.R., FLAUSINO, W.; LOPES, C.W.G. Surto de coccidiose em bezerros búfalos (*Buballus buballis*) por *Eimeria bareillyi* Gil et al., 1963 (Apicomplexa: Eimeriidae) - Relato de casos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 34, n. 2, p. 116-120, 2012.
- DE NORONHA JR, A. C. F. *Eimerídios parasitas de búfalos*. 2002, 53p. Dissertação (Zootecnia) – Universidade Estadual Julho de Mesquita Filho, Botucatu, 2002.
- DE NORONHA JR, A. C. F.; STARKE-BUZETTI, W. A.; DUSZYNSKI, D. W. *Eimeria* spp. in Brazilian water buffalo. *Journal of Parasitology*, v. 95, n. 1, p. 231-234, 2009.
- DUBEY, J. P.; WOUDA, W.; MUSKENS, J. Fatal intestinal coccidiosis in a three week old buffalo calf (*Bubalus bubalus*). *Journal of Parasitology*, v. 94, n. 6, p. 1289-1294, 2008.
- DUSZYNSKI D. W. Increase in size of *Eimeria separata* oocysts during patency. *Journal of Parasitology*, v. 57, n. 5, p. 948-952, 1971.
- DUSZYNSKI, D. W.; UPTON, S. J.; COUCH, L. The coccidia of the world,1999. Disponível em: <<http://biology.unm.edu/biology/coccidia/home.html>>. Acesso em: 17 fev. 2012.
- DUSZYNSKI, D. W.; WILBER, P. G. A guideline for the preparation of species descriptions in the Eimeriidae. *Journal of Parasitology*, v. 83, n. 2, p. 333–336, 1997.

- DUSZYNSKI, D.W.; COUCH, L.; UPTON, S. J. Coccidia (Eimeriidae) of Bovidae (excluding Caprinae). Atualizado: 13 Fev 2001. Disponível em: <<http://www.k-state.edu/parasitology/worldcoccidia/BOVIDAE>>. Acesso em: 26 Fev. 2012.
- DUTRA I. S. *Epidemiologia, quadro clínico e diagnóstico pela soroneutralização em camundongo do botulismo em bovinos no Brasil, 1989-2001*. 2001. 133p. Tese (Livre Docência) - Curso de Medicina Veterinária, Unesp, Araçatuba, 2001.
- FACURY FILHO, E. J. *Evolução da Eimeria sp em bezerros naturalmente infectados e seu controle através da administração de anticoccídicos no suplemento mineral*. 69 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.
- FAO - Food and Agriculture Organization. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: 12 abr. 2012.
- FAYER, R. Epidemiology of protozoan infection: The Coccidia. *Veterinary Parasitology*, v. 6, n. 1-3, p. 75-103, 1980.
- FAYER, R. Epidemiology and control of bovine coccidiosis. In: V INTERNATIONAL COCCIDIOSIS CONFERENCE, 1989, Tours. Anais...Tours, 1989,p. 445-456.
- FERREIRA, A. J. P., PIZZARO, L. D. C. R., DELL'PORTO, A. Agentes Antiprotozoários In: *Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária*, 3º ed., Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2002. p. 459-490.
- FITZGERALD, P. R. The economic impact of coccidiosis in domestic animals. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, v. 24, p. 121-143, 1980.
- FOREYT, W.J. Coccidiosis and cryptosporidiosis in sheep and goats. *The Veterinary Clinics of North America: food animal practice*, v.6, n.3, p.655-670, 1990.
- GARDNER, S. L.; DUSZYNSKI, D. W. Polymorphism of eimerian oocysts can be a problem in naturally infected hosts: an example from subterranean rodents in Bolivia. *Journal of Parasitology*, v. 76, n. 6, p. 805-811, 1990.
- GRIFFITHS, R. B. *Parasites and Parasitic Disease*. In: Cockrill W. R, *The Husbandry and Health of Domestic Buffalo*, Roma: FAO 1974, Cap 10, p 236-275
- GUARINO, A.; FUSCO, G.; MEROLA, A.; ROMANO, M.; FENIZIA, D. Microbiological and chemical requirements of buffalo milk production in some farms in Southern Italy. In: ASIAN BUFFALO ASSOCIATION CONGRESS. 1996, Philippines. *Resumos ... PSAS Foundation, Inc., College, Laguna*. Philippines: 1996. p. 372-378.
- HASBULLA, H.; AKIBA, Y.; TAKANO, H. Seasonal distribution of bovine coccidia in beef cattle herd in the University farm. *Japanese Journal of Veterinary Science*, v. 52, n. 6, p. 1175- 1179, 1990.
- HAYAT, C. S., RUKNUDIN, A.; HAYAT, B., AKHTAR, M. Prevalence of coccidiosis in cattle and buffaloes with emphasis on age, breed, sex, season and management. *Pakistan Veterinary Journal*, v. 14, p. 214-217, 1994.
- ISLER, C. M.; BELLAMY, E.C.; WOBESER, G. A. Labile neurotoxin in serum of calves with "nervous" coccidiosis. *Canadian Journal of Veterinary Research*, v. 50, n. 1, p. 253-260. 1987.
- JOYNER, L. P. Host and Site specificity. In: LONG, P.L. *The Biology of the Coccidia*. Baltimore: University Park Press, 1982. p. 35-62.
- LAU, H.D. *Doenças em búfalos no Brasil*. Brasília: Embrapa/SPI, 1999, 202p.
- LAU, H.D. *Eimeriídios parasitos de búfalos no estado do Pará, Brasil*. Boletim de Pesquisa EMBRAPA/CPATU, v. 42, p. 1-11, 1982.
- LEITE, R. C.; LIMA, J. D. Fatores sanitários que influenciam na criação de bezerros. *Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais*, v. 34, n. 3, p.485-492, 1982.
- LEVINE, N. D. *Veterinary parasitology*. Ames: Iowa State Univ. Press. 1985. 414p.

- LEVINE, N.D. *Veterinary Protozoology*. 1^a ed. Ames: Iowa State University Press, 1985. 414 p.
- LEVINE, N.D.; IVENS, V. *The coccidian parasites (Protozoa, Sporozoa) of ruminants*. Urbana: Univ of Illinois Press. 1970. 274p. [Illinois Biological monographs 44]
- LIMA, J. D. *The coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of the domestic goat*. 1979, 108 p. Tese (PhD). University of Illinois. Urbana, Illinois. 1979.
- LIMA, J.D. Coccidiose dos ruminantes domésticos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, Supl. 1, p. 9 - 13, 2004.
- LOPES, C.W.G.; ARAUJO, J. L. B.; PEREIRA, H. J. S. *Sarcocystis Levinei* (Apicomplexa: Sarcocystidae) in the Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) in Brazil. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, v. 5, n. 1, p. 21-24, 1982.
- MAI, K.; SHARMAN, P.A.; WALKER, R. A.; KATRIB, M.; DE SOUZA, D.; MCCONVILLE, M.J.; WALLACH, M.G.; BELLI, S.I.; FERGUSON, D.J.; SMITH, N.C. Oocyst wall formation and composition in coccidian parasites. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 104, n. 2, p. 281-289, 2009.
- MIMIOGLU, M., GOKSU, K., SAYIN, F. *Veterinary and Medical Protozoology II*. 2^a ed. Turkish: Ankara Univ Vet Fak Yay, 1969. Cap. 248, p.1129-1144.
- MUNDIM, M.J.S.; CABRAL, D.D.; MUNDIM, A.V. *Eimeria* spp (Schneider, 1875) em bezerros do Município de Uberlândia, Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.46, n.3, p.303-305, 1994.
- NALBANTOGLU, S.; SARI, B.; CICEK, H.; KARAER, Z. Prevalence of Coccidian Species in the Water Buffalo (*Bubalus Bubalis*) in the Province of Afyon, Turkey. *Acta Veterinaria*, v. 77, n.1, p. 111–116, 2008.
- NILLO, L. Bovine coccidiosis in Canada. *Canadian Veterinary Journal*, v.11, n.1, p.91-98, 1970.
- NORONHA JUNIOR, A. C. F.; BUZETTI, W. A. S. Eimeriose em búfalos. *Ciências Agrárias e da Saúde*, v. 2, n.1, p. 47-53, 2002.
- NORTON, C.C.; JOYNER, L.P. *Eimeria acervulina* and *E. mivati*: oocysts, life-cycle and ability to develop in the chicken embryo. *Parasitology*, v. 83, n. 2, p. 269-279, 1981.
- NYMBERG, P. A.; HAMMOND, D. M. Description of sporulated oocysts and sporozoites of four species of bovine coccidia. *Journal of Parasitology*, v. 51, n. 4, p. 669-673, 1965.
- PARKER, B.B.; DUSZYNSKI, D.W. Polymorphism of eimerian oocysts: A dilemma posed by working with some naturally infected hosts. *Journal of Parasitology*, v. 72, n. 4, p. 602-604, 1986.
- PASQUALI, A.K.S.; BICK, C.; FORNARI, S.P. et al. Infestação por *Eimeria* em bovinos leiteiros em Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/combravet/2008/anais/cd/resumos.htm>> Acesso em: 26 fev. 2012.
- PELLÉRDY L.P. *Coccidia and Coccidiosis*. 2^a ed. Verlag Paul Parey Berlin: Hamburgo, 1974. 959 p.
- PENZHORN, B.L. Coccidian oocyst and nematode egg counts of free-ranging African buffalo (*Syncerus caffer*) in the Kruger National Park, South Africa. *Journal of South African Veterinary Association*, v. 71, n. 2, p. 106-108, 2000.
- RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; HINCHCLIFF, K.W.; CONSTABLE, P.D. *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. Philadelphia: Elsevier, v. 10, n. 1, p. 2156, 2007.

- RAJÃO, D.S.; BASTIANETTO, E.; REIS, J.K.P.; OLIVEIRA, D.A.A.; LAGO, L.A.; LEITE R.C. Estudo da Infecção pelo Vírus da Leucose Bovina (BLV) em Bubalinos (*Buballus buballis*) no Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v.32, n. 1, p. 42-45, 2010.
- RAMIREZ, L.; BERTO, B.P.; TEIXEIRA FILHO, W.L.; FLAUSINO, W.; MEIRELES, G. S. DE; RODRIGUES, J. DA S.; ALMEIDA, C.R.R. & LOPES, C.W.G. *Eimeria bareillyi* from the domestic water buffalo, *Buballus buballis*, in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v.31, n. 4, p. 261-264, 2009a.
- RAMIREZ, L.; TEIXEIRA-FILHO, W.L.; BERTO, B.P.; BALTHAZAR, L.M.C.; LOPES, C.W.G. Caracterização de variações morfométricas com a utilização da regressão linear em espécies do gênero *Eimeria* em caprinos da região serrana do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 31, n. 3, p. 175-180, 2009b.
- REBHUN, W.C. Doenças do Gado Leiteiro. *Roca Ltda*, v.1, n.1, p. 642, 2000.
- REBOUÇAS, M. M.; SANTOS, I.N.P.; AMARAL, V.; SPOSITO FILHA, E.; BACILIERI, S. Eimeriose bovina: prevalência e distribuição de espécies do gênero *Eimeria* (Apicomplexa; Eimeriidae) em oito municípios do Estado de São Paulo. *Arquivo do Instituto Biológico de São Paulo*, v. 64; n. 1; p. 63-71. 1997.
- REBOUCAS, M.M.; FUJII, T.U.; AMARAL, V.; SANTOS, S.M.; SPÓSITO FILHA, E.; BARCI, L.A.C.; FUJII, T. Eimeriídeos parasitas de bufalos (*Buballus buballis* L.) da região do vale do Ribeira, estado de São Paulo, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 57, n. 1-2, p. 1-3, 1990.
- RIBEIRO, M. G.; LANGONI, H., JEREZ, J. A.; LEITE, D. S.; FERREIRA, F.; GENNARI, S. M. Identification of enteropatogens from buffalo calves with and without diarrhoea in the Ribeira Valley, State of São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 37, n. 2, 2000 [eletrônico].
- RODRIGUES, R.R.; LIMA, R.A.F.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experiences in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, v 142, p.1242-1251, 2009.
- RODRÍGUEZ-VIVAS, R.I.; DOMINGUEZALPIZAR, J.L.; TORRES-ACOSTA, J.F. Epidemiologic factors associated to bovine coccidiosis in calves (*Bos indicus*) in a subhumid tropical climate. *Revista de Biomedicina*, v.7, n.1, p.211-218, 1996.
- ROMITTO, G. C. Bufalos. Disponível em: <<http://www.saudeanimal.com.br/artig178.htm>>. Acesso em: 24 Sept. 2012.
- ROSSANIGO, C. *Coccidiosis* clinica bovina post destete em establecimientos de cria extensiva de la província de San Luis, Argentina. *Revista de Medicina Veterinária*, v. 78, n. 6, p. 377- 379, 1997.
- RYLEY, J.F. Recent development in coccidia biology: where do we go from here? *Parasitology*, v. 80, p. 189-209, 1980.
- SANYAL P.K.; RUPRAH, N.S.; CHHABRA, M.B. Attempted transmission of three species of *Eimeria* Schneider, 1875 of buffalo-calves to cow-calves. *The Indian journal of Animal Sciences*, v. 55, p.301-304, 1985.
- SANYAL, P. K.; RUPRAH, N. S. Endogenous stages and pathology in *Eimeria zurnii* coccidiosis in buffalo calves. *Sri Lanka Veterinary Journal*, v. 32, p. 22–25, 1984.
- SANYAL, P.K.; RUPRAH, N.S.; CHHABRA, M.B. Chemotherapeutic efficacy of sulphadimidine, amprolium, halofuginone and chloroquine fosphate in experimental *Eimeria bareillyi* coccidiosis of buffaloes. *Veterinary Parasitology*, v.17, n. 2, p. 117-122, 1985.

- SAYIN, F. 1968 The sporulated oocysts of *Eimeria ankarensis* n. sp. and of other species of *Eimeria* of buffalo in Turkey and transmission of four species of *Eimeria* from buffalo to cow calves. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, v. 15, p. 282-300, 1968.
- SAYIN, F. The presence of *Eimeria bareillyi* (Gill, Chhabra and Lal, 1963) in buffalo in Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, v. 20, p. 38-42, 1973.
- SAYIN, F. The sporulated oocysts of *Eimeria ankarensis* n. sp. and of other species of *Eimeria* from buffalo cow to calves. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, v.15, p. 282-300,1969.
- SERRA-FREIRE, N.M.; CAVALCANTI, P.L.; GAZÊTA, G.S. et al. Ecto e Entero parasitos de bovinos Jersey em Resende, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Universidade Rural, Série Ciência da Vida*, v.17, n.1, p.75-81, 1995.
- SHAW, J. J.; LAINSON, R. *Trypanosoma vivax* in Brazil. *Annals of Tropical medicine and Parasitology*, v. 66, n. 1, p. 25-32, 1972.
- 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.
- SILVA, R. G. Preliminary studies of the epidemiology of nematode parasites in buffalo (*Bubalus bubalis* L.) in the State of Pará. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 4, n. 1, p.155-160, 1969.
- SMITH, B. P. *Tratado de medicina interna de grandes animais*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 1993. p. 1501- 1528.
- SOULSBY, E. J. L. *Parasitología y enfermedades parasitarias em los animals domésticos*. 2ª Ed., México: Interamericana, 1987. 823p.
- SOULSBY, E.L.J. *Helminths, Artropods and Protozoa of Domesticated Animals*. (Ed.) 7ª ed. Bailliere: Tindall, London,1982. 809 p.
- STARKE, W. A.; MACHADO, Z. R.; HONER, M. R.; ZOOCOLLER M. C. Curso Natural de Helmintos Gastrintestinais em Búfalos no Município de Andradina (SP). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 35, n. 5, p. 651 -654 1983.
- UPTON, S.J. Suborder Eimeriorina Léger, 1911. In: LEE, J.J.; LEEDALE, G.F.; BRADBURY, P. *An Illustrated Guide to the Protozoa*, 2ª ed. London: Society of Protozoologists, 2000. p. 318-339.
- URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. *Parasitologia veterinária*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987, 485 p.
- URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L. *Parasitologia Veterinária*, v. 2, n. 1, p.201-202, 1998.
- VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. *Infection with Eimeria species reared in Sobral, Ceará State, Brazil*. *Revue Médecine Vétérinaire*, v.150, n. 6, p.547-550, 1999.
- VIEIRA, L. S.; LIMA, J. D.; SILVA, M. B. O.; TOLENTINO, A C.V.; BOTELHO, A C. C. Coccidiosis in goats experimentally infected with *Eimeria ninakohlyakimovae* Yakimoff and Rastegaieff, 1930 emend Levine, 1961. *Revue Médecine Vétérinaire*, v. 147, n. 12, p. 903-905, 1996.
- WIKIPEDIA. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Rio de Janeiro _Meso regions.svg>. Acesso em: 26 Set. 2012.

8 ANEXOS

Anexo 1. RAMIREZ, L.; TEIXEIRA FILHO, W.L.; BERTO, B.P.; BALTHAZAR, L.M.C.; LOPES, C.W.G. Caracterização de variações morfométricas com a utilização da regressão linear em espécies do gênero *Eimeria* em caprinos da região serrana do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 31, n. 3, p. 173-178, 2009.

CARACTERIZAÇÃO DE VARIAÇÕES MORFOMÉTRICAS COM A UTILIZAÇÃO DA REGRESSÃO LINEAR EM ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* EM CAPRINOS DA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL*

*CHARACTERIZATION OF MORFOMETRIC VARIATIONS USING THE LINEAR REGRESSION IN THE OOCYSTS OF THE SPECIES OF THE GENUS *Eimeria* IN CAPRINE FROM MOUNTAINOUS REGION OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRASIL*

Landreani Ramirez¹; Walter Leira Teixeira Filho²; Bruno Pereira Berto¹; Lianna Maria de Carvalho Balthazar³ e Carlos Wilson Gomes Lopes⁴

ABSTRACT. Ramirez, L.; Teixeira Filho, W.L.; Berto, B.P.; Balthazar, L.M.C.; Lopes, C.W.G. [Characterization of morfometric variations using linear regression in the oocysts of the species of the genus *Eimeria* in caprine from the mountainous region of the state of Rio de Janeiro, Brasil.] Caracterização de variações morfométricas com a utilização da regressão linear em espécies do gênero *Eimeria* em caprinos da região serrana do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 31(3):173-178, 2009. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 07, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: landrynana@hotmail.com

Caprine of Saanen and Toggenburg breedings from the mountainous region at the municipality of Teresópolis in the state of Rio de Janeiro, where fecal samples were collected separately from two groups, divided in young and adult animals. The sporulated oocysts of eight distinct species were verified morphologically and morphometrically (width, length and shape index) and they were identified as *Eimeria alijeivi*, *E. arloingi*, *E. caprina*, *E. caprovina*, *E. christenseni*, *E. hirci*, *E. jolchijevi* e *E. ninakholyakimovae*. Linear regression was used for verifying changes in oocysts size shapes from both groups of age, besides the use of the Student's *t* test in the means comparisons. Significant differences were observed ($p < 0.001$) in the size of the sporulated oocysts of some species. *Eimeria ninakholyakimovae* presented significant difference for length and width means, as well as, for the shape index between the oocysts from the young and adult animals. *Eimeria alijeivi*, *E. caprina* and *E. caprovina* presented significant differences for length and width means of sporulated oocysts from young and adult animals. It could conclude that the species identified in this study presented, in some cases, a high degree of polymorphism between oocysts from young and adult caprines for the same species of *Eimeria*.

KEY WORDS. *Eimeria*, morphology, esporulated oocysts, Coccidia, Teresópolis.

RESUMO. Caprinos das raças Saanen e Toggenburg pertencentes a criatórios leiteiros localizados no município de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro e criados de forma rústica, foram separados em dois grupos: animais jovens e adultos. Os oocistos esporulados das oito espécies encontradas parasitando esses

* Aceito para publicação em 8 de setembro de 2009.

¹ Biólogo, MSc, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (CPGCV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465, Km 07, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: landrynana@hotmail.com e bertobp@ufrj.br – bolsista REUNI.

² Biólogo, PhD, Departamento de Parasitologia Animal (DPA), Instituto de Veterinária (IV), UFRRJ. E-mail: leira@ufrj.br

³ Médica-veterinária, CPGCV, UFRRJ. E-mail: liannavet@ufrj.br – bolsista CAPES.

⁴ Médico-veterinário, PhD, LD, DPA, IV, UFRRJ, BR 465, Km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: lopesw@ufrj.br – bolsista CNPq.

Anexo 2.

RAMIREZ, L.; BERTO, B.P.; TEIXEIRA FILHO, W.L.; FLAUSINO, W.; MEIRELES, G. S. DE; RODRIGUES, J. DA S.; ALMEIDA, C.R.R. & LOPES, C.W.G. *Eimeria bareillyi* from the domestic water buffalo, *Buballus buballis*, in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 31, n. 4, 2009.

Eimeria bareillyi* FROM THE DOMESTIC WATER BUFFALO, *Bubalus bubalis*, IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Eimeria bareillyi DO BÚFALO DOMÉSTICO, *Bubalus bubalis*, NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Landreani Ramirez¹; Bruno Pereira Berto¹; Walter Leira Teixeira Filho²; Walter Flausino²; Gisele Santos de Meireles³; Janaina da Soledad Rodrigues⁴; Cláudio Rogério Rocha Almeida⁵ and Carlos Wilson Gomes Lopes⁶

ABSTRACT. Ramirez, L.; Berto, B.P.; Teixeira Filho, W.L.; Flausino, W.; Meireles, G. S. de; Rodrigues, J. da S.; Almeida, C.R.R. & Lopes, C.W.G. *Eimeria bareillyi* from the domestic water buffalo, *Bubalus bubalis*, in the State of Rio de Janeiro, Brazil. [*Eimeria bareillyi* do búfalo doméstico, *Bubalus bubalis*, no estado do Rio de Janeiro, Brasil.] *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 31(4):261-264, 2009. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 07, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: landrynana@hotmail.com

This study reports domestic water buffalos, *Bubalus bubalis*, parasitized by *Eimeria bareillyi*. Its oocysts were pyriform, with smooth, bilayered wall, 29.5 (27-33) x 21.3 (20-24) µm length and width respectively. Micropyle was present, without a micropyle cap. Polar granule and oocyst residuum were absent. Sporocysts were elongating ellipsoidal. Stieda body was present; however, substieda and parastieda bodies were absent. Sporocyst residuum was present and sporozoites presented a refractile body and a nucleus. Sporulated oocysts of *E. bareillyi* were uniform in their distribution, evidencing the presence of a single species in spite of polymorphic in its shape.

KEY WORDS. Morphology, sporulated oocysts, coccidia, *Bubalus arnee*, Bovidae, Rio Claro.

RESUMO. Este estudo relata búfalos domésticos, *Bubalus bubalis*, parasitados por *Eimeria bareillyi*. Seus oocistos foram piriformes, com parede lisa e dupla, 29,5 (27-33) x 21,3 (20-24) µm de diâmetros, maior e menor respectivamente. Micrúpila estava presente sem capuz polar. Grânulo polar e resíduo, estavam ausentes. Os esporocistos foram elipsóides alongados. Corpo de Stieda presente, porém, corpos de substieda e parastieda ausentes. O resíduo do esporocisto estava presente e os esporozoítas possuíam um corpo refrátil e um núcleo. Oocistos desta espécie de coccidia são uniformes em sua distribuição, evidenci-

ando a presença de uma só espécie, apesar de serem polimórficos quanto a sua forma.

PALAVRAS-CHAVE. Morfologia, oocistos esporulados, coccídios, *Bubalus arnee*, Bovidae, Rio Claro.

INTRODUCTION

The buffalo is a large bovine animal, frequently used as livestock in Asia, South America, Europe and Africa. In 2000, the United Nations Food and Agriculture Organization estimated that there were approximately 158 million buffalo in the world (Nowak & Paradiso, 1983; Clutton-Brock, 1999; Wilson & Reeder, 2005).

* Accepted for publication on June 26, 2009.

¹ Bióloga, MSc, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (CPGCV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465, Km 07, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: landrynana@hotmail.com and bertobp@ufrj.br

² Biólogo, PhD, Departamento de Parasitologia Animal (DPA), Instituto de Veterinária (IV), UFRRJ, Seropédica, RJ. E-mail: leira@ufrj.br and flausino@ufrj.br

³ Médica-veterinária, M.Sc. CPGCV, UFRRJ, BR 465, Km 07, Seropédica, RJ. E-mail: gisele.meireles@gmail.com - CNPq scholarship.

⁴ Médico-veterinária, CPGCV, UFRRJ, BR 465, Km 07, Seropédica, RJ 23890-000. E-mail: jajasoledad@gmail.com - CAPES scholarship.

⁵ Médico-veterinário, EMATER-Rio Claro, Avenida Independência, 279, Rio Claro, RJ 27460-000, Brasil.

⁶ Médico-veterinário, PhD, LD, DPA, IV, UFRRJ, BR 465, Km 07, Seropédica, RJ 23890-000. E-mail: lopeswlg@ufrj.br - CNPq fellowship.