

**UFRRJ**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**

**TESE**

**O Parasitismo em Bovinocultura Leiteira sob  
Sistema Orgânico de Produção em Clima Tropical:  
Manejo e Identificação das Espécies do Gênero  
*Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae)**

**Mônica Mateus Florião**

**2016**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**

**O PARASITISMO EM BOVINOCULTURA LEITEIRA SOB SISTEMA  
ORGÂNICO DE PRODUÇÃO EM CLIMA TROPICAL: MANEJO E  
IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria*  
(APICOMPLEXA: EIMERIIDAE)**

**MÔNICA MATEUS FLORIÃO**

*Sob a orientação do Professor*  
**Carlos Wilson Gomes Lopes**

*e Coorientação do Professor*  
**Bruno Pereira Berto**

Tese submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de **Doutora**, no  
Programa de Pós-graduação em  
Ciência, Tecnologia e Inovação em  
Agropecuária, Área de Concentração  
em Patobiologia Animal

Seropédica, RJ  
Fevereiro de 2016

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F635p Florião, Mônica Mateus , 1969-  
O Parasitismo em Bovinocultura Leiteira sob  
Sistema Orgânico de Produção em Clima Tropical: Manejo  
e Identificação das Espécies do Gênero Eimeria  
(Apicomplexa: Eimeriidae) / Mônica Mateus Florião. -  
2016.  
106 f.: il.

Orientador: Carlos Wilson Gomes Lopes.  
Coorientador: Bruno Pereira Berto.  
Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do  
Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciência,  
Tecnologia e Inovação em Agropecuária, 2016.

1. Sanidade animal. 2. Pecuária leiteira. 3.  
Produção orgânica. 4. Agroecologia. I. Lopes, Carlos  
Wilson Gomes, 1947-, orient. II. Berto, Bruno  
Pereira, 1984-, coorient. III Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em  
Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária. IV.  
Título.

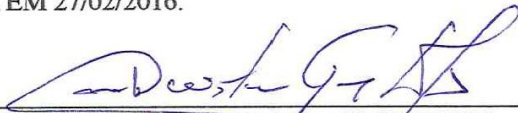
É permitida a cópia parcial ou total desta Tese, desde que seja citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**

**MÔNICA MATEUS FLORIÃO**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora, no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, área de concentração em Patobiologia Animal.


TESE APROVADA EM 27/02/2016.

  
\_\_\_\_\_  
Carlos Wilson Gomes Lopes Ph.D. UFRRJ  
(Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Marília de Carvalho Brasil-Sato. Dra. UFRRJ

  
\_\_\_\_\_  
Robert de Oliveira Macedo. Dr. UFRRJ

  
\_\_\_\_\_  
Elan Cardozo Paes de Almeida. Dr. UFF

  
\_\_\_\_\_  
Sergian Vianna Cardozo. Dr. Unigranrio

## BIOGRAFIA

**Mônica Mateus Florião** é filha de Laert Leite Florião e Odete Mateus Florião. Estudou o ensino fundamental na Escola Ordem e Progresso e segundo grau no Instituto São Francisco de Salles. É formada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) onde se graduou em 1996. Entre 1998 e 1999 esteve vinculada ao Instituto de Biologia do Exército, Ministério da Defesa, Del Castilho, Rio de Janeiro na patente de Tenente Veterinário. Em, 2011, obteve o título de Mestre em Ciências Veterinárias/Parasitologia Veterinária pela UFRRJ com a dissertação “**Abundância e fatores de risco de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Díptera: Cuterebridae) em bovinos em pecuária orgânica na Fazendinha Agroecológica Km 47, RJ**” sob a orientação do Prof. Dr. Gonzalo Efrain Moya-Borja. Por 12 meses foi bolsista em Inovação Tecnológica da FAPERJ, junto a PESAGRORio, com o projeto “**Emprego de práticas alternativas com referência a sanidade animal, no manejo de rebanho bovino destinado a produção de leite orgânico**”. Em 2013 matriculou-se no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária (PPGCTIA) na área de Patobiologia como bolsista CAPES. Esse Programa de Pós-Graduação faz parte do consórcio entre a UFRRJ, Seropédica no Brasil e a Universidade Nacional de Rio Cuarto (UNRC), Rio Cuarto, Argentina. Atua desde 2008 na gestão do rebanho bovino leiteiro do Sistema Integrado de Produção Agroecológica-SIPA (Fazendinha Agroecológica Km 47), Seropédica, RJ. Projeto esse de cooperação técnica entre Embrapa/Agrobiologia/UFRRJ/PESAGRO-RIO. Atualmente vem trabalhando em um modelo de desenvolvimento sustentável na pecuária orgânica com ênfase na produção leiteira.

## RESUMO

FLORIÃO, Mônica Mateus. **O parasitismo em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical: manejo e identificação das espécies do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae).** 2016. 106 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. 2016.

Os resultados obtidos no presente estudo, em bovinos leiteiros mestiços, Gir x Holandês em regime de criação orgânica em região tropical no Brasil, indicaram melhoria no desempenho dos animais estudados mesmo com a presença de infecção subclínica por espécies do gênero *Eimeria* quando se comparou dois períodos consecutivos. Independente do período estudado seja de julho de 2013 a maio de 2014 ou de junho de 2014 a maio de 2015 o maior número de espécies do gênero *Eimeria* foi observado na categoria, bezerras desmamadas, porém *Eimeria zuernii* e *Eimeria bovis*, apesar de serem consideradas patogênicas, foram as mais frequentes no plantel estudado, *Eimeria cylindrica*; *Eimeria bukidnonensis*; *Eimeria canadensis*; *Eimeria pelita*, *Eimeria auburnensis*, *Eimeria ildefonsoi*; *Eimeria subspherica*, estiveram presentes em menor quantidade; apesar da diferença corporal em quilogramas dos animais nas categorias: aleitamento e desmamadas, a infecção subclínica por espécies do gênero *Eimeria*, mesmo significativa, não foi indicativo de alteração na média de peso dos animais, que por sua vez, se mantiveram dentro dos limites esperados para Gir leiteiro e seus mestiços. A coccidiose clínica só foi observada em alguns animais durante o período de avaliação de 2013 a 2015 quando foi modificada na categoria aleitamento a quantidade de leite oferecido na dieta diária para cada animal e na categoria desmamadas quando as bezerras foram misturadas aos animais adultos. Caracterizando modificação brusca no manejo dos animais onde a coccidiose serviu como indicador de alteração (estresse) no manejo dos animais no rebanho estudado. Após o tratamento com medicamento homeopático e reestabelecimento da rotina de manejo, em ambas as categorias, os sinais clínicos desapareceram e todos os animais foram recuperados, sendo assim, a coccidiose foi um bom indicador de alteração no manejo do rebanho estudado. Mesmo acometidas por infecção subclínica de coccídios do gênero *Eimeria*, as vacas tiveram intervalo entre partos inferior aos observados para Gir leiteiro e seus mestiços o que indica ser, este método de manejo, importante no desenvolvimento de uma pecuária orgânica leiteira em nosso país, onde o sistema de manejo proposto não fez uso de qualquer medicamento alopático para controle dos níveis de infecção por coccídios, independente da categoria estudada, em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção.

**Palavras-chave:** Sanidade. Pecuária Leiteira. Produção Orgânica.

## ABSTRACT

FLORIÃO, Monica Mateus. **The parasitism in dairy cattle under organic production systems in tropical climate: management and identification of species of the genus *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae).** 2016. 106 p. Thesis (Doctorate in Science, Technology and Innovation in Agriculture). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

The results obtained in this study in crossbred dairy cattle, Gir x Holstein) in organic creation regime in subtropical region in Brazil indicated improvement in performance of the animals studied even with the presence of subclinical infection of *Eimeria* species when comparing two consecutive periods. Regardless of the study period from July 2013 to May 2014 or from June 2014 to May 2015 the highest number of *Eimeria* species was observed in the weaning category; however, *Eimeria zuernii* and *Eimeria bovis*, although they are considered more pathogenic than other species, they were the most frequent species in the present study, *Eimeria cylindrica*; *Eimeria bukidnonensis*; *Eimeria canadensis*; *Eimeria pelita*, *Eimeria auburnensis*, *Eimeria ildefonsoi* and *Eimeria subspherica*, they were present in small amounts. Although the body difference in kilograms of the animals in categories: lactation and weaned, subclinical infection by species of the genus *Eimeria*, although significant, was not indicative of changes in the average weight of the animals, which in turn, kept within the limits expected to dairy Gir and his mixed breeding. The clinical coccidiosis were only observed in some animals during the 2013 assessment period to 2015 when it was modified in the category lactation the amount of milk offered in the daily diet for each animal and the category weaned calves when were mixed to adult animals. Featuring sudden change in the handling of animals where coccidiosis served as change indicator (stress) in the handling of animals in the herd studied. After treatment with homeopathic medicine and reestablishment of handling routine, in both categories, clinical signs disappeared and all animals were recovered, thus, coccidiosis was a good change indicator in the management of the studied herd. Even affected by subclinical infection of the genus *Eimeria*, the cows had lower interval between births to those observed for dairy Gir and its crossbreeds which indicates be, this management method, important in the development of a dairy organic livestock in our country, where the proposed management system did not make use of any allopathic medicine as control by coccidia infection levels, regardless of the category studied in dairy cattle under organic production system.

**Keywords:** Health. Dairy Farming. Organic Production.

## RESUMÉN AMPLIADO

FLORIÃO, Mônica Mateus **El parasitismo en bovinos en sistema de producción orgánica en la region tropical: gestión e identificación de las especies del género *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae)**. 2016. 106 h. Thesis (Doctorate in Science, Technology and Innovation in Agriculture). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

### 1 Introducción

La coccidiosis o bovino eimeriosis, enfermedad intestinal causada por especies del género *Eimeria* Schneider, 1.875 es responsable de trastornos gastrointestinales y, en algunos casos, los animales han muerto. Los adultos suelen ser portadores asintomáticos, que a menudo sirven como una fuente de infección para los animales jóvenes son más susceptibles a este. Durante el ciclo de vida de desarrollo, cada uno de los coccidios es susceptible de ser asociado con la destrucción de los enterocitos de la mucosa intestinal del huésped, causando con ello la pérdida de agua, electrolitos, sangre y albúmina en el lumen intestinal. Las manifestaciones clínicas de la enfermedad se caracterizan por diarrea, que en algunas especies de coccidios se puede asociar con el moco y la sangre, anorexia y malestar que se pueden vincular a pérdidas significativas. En Brasil tiene hato ganadero segundo más grande del mundo con 200 millones de cabezas, con ese tipo de cría de uno de los principales segmentos de la agroindustria brasileña. El ganado lechero es una de las actividades destacadas en el sector agrícola nacional y la vigilancia de la salud animal es necesaria para garantizar los niveles de productividad de los rebaños. Varios estudios sobre la coccidiosis y control de coccidios bovina se han descrito, pero no se encontraron datos sobre esta enfermedad o infección por diferentes especies de ganado lechero planteadas en el sistema de producción orgánica en Brasil y otros países del MERCOSUR. Este documento tiene como objetivo proporcionar los subsidios a esta coccidiosis dentro de una cría orgánica con la aptitud de la leche, mediante el uso de un programa basado en las prácticas no convencionales para la gestión de la salud en el ganado, una referencia a que este modelo de creación, desde propiedad dinámica de la coccidiosis en el rebaño durante el período de estudio.

### 2 Material y Métodos

Durante un período de 24 meses del estudio se desarrolló a partir de julio 2013-mayo 2015, en una zona perteneciente a la Producción Integrada Agroecológica - SIPA (Fazendinha Agroecológica Km 47), proyecto de cooperación técnica entre Embrapa/Agrobiología, la Sociedad de Investigación Agrícola del Estado de Río de Janeiro (PESAGRO/Río - Estación Experimental de Seropédica) y la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro. El rebaño constaba de 50 animales lecheros cruzados Gir x Holandés, divididas en lotes de animales jóvenes y adultos. Joven dividido en dos lotes: terneras y terneros lactantes (de nacimiento a 7 meses) y terneros destetados (7 meses a 18 meses o 330 kg), y un montón de animales adultos y cuenta con. Muestras mensuales se recogieron en bolsas de plástico de taburetes individuales directamente desde el recto, con la identificación que contenga el nombre y la fecha de recogida del animal. Las muestras se acondicionaron en cajas frías, tomada para el enfriamiento y se procesan adicionalmente para el diagnóstico de las especies del género *Eimeria*. Las muestras se colocaron en frascos de vidrio con tapón de rosca debidamente identificado. Cuando se añadieron los contenidos fecales a cinco partes de una solución acuosa de dicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ), 2,5% (w/v). Los exámenes se realizaron en



Coccidia y coccidiosis Laboratorio (LCC) de la antigua PSA (Embrapa/UFRRJ), Departamento de Parasitología Animal, Anexo 1, Instituto de Veterinaria de la UFRRJ. BR 465 km 7, Seropédica, RJ. El examen cuantitativo de ooquistes de *Eimeria* se hizo en muestras de heces de acuerdo con la técnica de Gordon y Whitlock modificado.

### 3 Resultados e Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio en el ganado lechero mestizas, (Gir x Holandés) en régimen de creación orgánica en la región tropical en Brasil indicó mejora en el rendimiento de los animales estudiados, incluso con la presencia de infección subclínica de especies de *Eimeria* cuando se comparan dos períodos consecutivos. Aunque la diferencia corporal en kg de los animales en categorías: alimentación y el destete, la infección subclínica por especies del género *Eimeria*, aunque significativa, no era indicativa de los cambios en el peso medio de los animales, que a su vez, mantiene dentro de los límites esperados para los productos lácteos de Gir y sus cruces. La coccidiosis clínica se observó sólo en algunos de los animales durante el período de 2013 a 2015 cuando se modificó en la categoría de alimentación la cantidad de leche que figura en la dieta diaria de cada animal y la categoría de destete cuando las novillas se mezclaron con los animales adultos. Así que indica el cambio en el manejo de los animales, donde la coccidiosis sirve como indicador de cambio en el manejo de los animales en el rebaño estudiado. Después del tratamiento con la medicina homeopática y la restauración de la rutina de gestión, en ambas categorías, los signos clínicos y desaparecieron y todos los animales se recuperaron, por lo tanto, la coccidiosis es un buen indicador de los cambios en la gestión del rebaño de estudio. Incluso afectados por la infección subclínica de coccidios del género *Eimeria*, las vacas tenían un menor intervalo entre los nacimientos a los observados para Gir lácteos y su mestizo, que indica que este método de gestión importante en el desarrollo de una ganadería ecológica lechera en nuestro país, donde el gestión propuesto no hace uso de cualquier medicina alopática como el control de los niveles de infección por coccidios, independientemente de la categoría estudiado en un sistema orgánico de producción de leche. La más común de las especies de *Eimeria* eran *Eimeria zuernii* y *Eimeria bovis*, las más patogénicas, *Eimeria cyllindrica*; *Eimeria bukidnonensis*; *Eimeria canadensis*; *E. pelita*, *E. auburnensis*, *Eimeria ildefonsoi*; *Eimeria subspherica*, se identificaron en menor cantidad.

### 4 Conclusión

La infección natural por especies del género *Eimeria* ha sido incapaz de desarrollar signos clínicos de la enfermedad. El peso de los animales en sus declaraciones como la alimentación y el destete no se vio afectado durante este estudio. La coccidiosis de los casos clínicos se produjo sólo cuando hubo un cambio de dirección en la lactancia y el destete grupo, pero después del tratamiento con la medicina homeopática y la restauración de la rutina de gestión, en ambas categorías, los signos clínicos desaparecieron y todos los animales se recuperaron. La coccidiosis es un buen indicador de problemas en creaciones orgánicas lácteas. Las especies del género *Eimeria* más comunes fueron: *E. bovis* y *E. zuernii*, las especies más patógenas. Independientemente del período de estudio es julio 2013 hasta mayo 2014 o junio 2014 a mayo 2015 se observó el mayor número de especies de *Eimeria* en la categoría de destete, sin embargo *E. zuernii* y *E. bovis*, aunque se consideran patogénicas para el ganado bovino, ellas fueron las más frecuentes en este trabajo.

**Palabras-clave:** La salud. La producción de leche. La producción orgánica.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Produtos orgânicos mais representativos de cada unidade da federação. .... **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 2** Desenho de um oocisto esporulado (Apicomplexa: Eucoccidiorida: Eimeriidae) detalhando as principais estruturas que devem ser observadas, medidas e caracterizadas: (ow) diâmetro menor do oocisto; (ol) diâmetro maior do oocisto; (pg) grânulo polar; (or) resíduo do oocisto; parede do oocisto (row) áspera ou (sow) lisa; micrúpila na (mil) camada interna ou (mol) externa; (mc) capuz polar; (sw) diâmetro menor do esporocisto; (ol) diâmetro maior do esporocisto; (sb) corpo de Stieda; (ssb) corpo de substieda; (psb) corpo de parastieda; resíduo do esporocisto (csr) compacto ou (dsr) difuso; (sp) esporozoíto; corpo refrátil do esporozoíto (prb) posterior e (arb) anterior; (n) núcleo do esporozoíto; e (str) estrias no esporozoíto. Fonte: Berto et al. (2014)..... 244
- Figura 3** *Eimeria zuernii* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A - desenho de um oocisto esporulado e, B-E- fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10 µm. .... 266
- Figura 4** *Eimeria bovis* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10 µm. .... 288
- Figura 5** *Eimeria cylindrica* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10 µm. .... 300
- Figura 6** *Eimeria bukidnonensis* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10 µm..... 322
- Figura 7** *Eimeria canadensis* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10 µm..... 344
- Figura 8** *Eimeria auburnensis* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10 µm..... 366
- Figura 9** *Eimeria ildefonsoi* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-C-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10 µm..... 388
- Figura 10** Regressão linear comparativa de oocistos esporulados de espécies do gênero *Eimeria* recuperados de bovinos sob sistema orgânico de produção. Eixo X: Diâmetro maior; Eixo Y. Diâmetro menor. .... 400
- Figura 11** Dinâmica da eliminação de oocistos do gênero *Eimeria* nas categorias (aleitamento, desmamadas e vacas) no período de 2013-2014 de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. .... 444

<b>Figura 12</b> Dinâmica da eliminação de oocistos do gênero <i>Eimeria</i> nas categorias (aleitamento, desmamadas e vacas) no período de 2014-2015 bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	444
<b>Figura 13</b> Peso em kg das bezerras na categoria aleitamento há diferença significativa em nível de $p = 0,0019$ nos pesos vivos dos animais acometidos de coccidiose subclínica nos períodos de 2013-2014 e 2014-2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.....	611
<b>Figura 14</b> Peso em kg das bezerras na categoria aleitamento há diferença significativa em nível de $p = 0,0019$ nos pesos vivos dos animais acometidos de coccidiose subclínica nos períodos de 2013-2014 e 2014-2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.....	611
<b>Figura 15</b> Bezerros com coccidiose aguda em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção: diarreia sanguinolenta (A), presença de coágulo e tenesmo (B) e amostra fecal constituída por sangue e coágulo(C).....	644
<b>Figura 16</b> Bezerras com coccidiose aguda em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção: Infecção mista com <i>Eimeria zuernii</i> (→) e <i>Eimeria cylindrica</i> (- - →) em bezerras em aleitamento (A). Obj. 25X e fragmento de mucosa contendo oocistos de <i>E. zuernii</i> procedentes de bezerras desmamadas (B). Obj. 40X. <i>Eimeria bukidnonensis</i> (C) e <i>Eimeria bovis</i> (D). Obj. 100X. Solução saturada de Sheater.....	655
<b>Figura 17</b> Aspecto corporal dos bezerros (A e B) no momento da desmama (6 e 7 meses respectivamente), os quais apresentaram eimeriose aguda (no primeiro mês de vida). ....	677

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria zuernii</i> de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	27
<b>Tabela 2</b> Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bovis</i> de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	29
<b>Tabela 3</b> Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria cylindrica</i> de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	31
<b>Tabela 4</b> Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bukidnonensis</i> de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	33
<b>Tabela 5</b> Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria canadensis</i> de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	35
<b>Tabela 6</b> Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria auburnensis</i> de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	37
<b>Tabela 7</b> Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de <i>Eimeria ildefonsoi</i> de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	39
<b>Tabela 8</b> Regressão linear das espécies do gênero <i>Eimeria</i> recuperadas de bovinos de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	40
<b>Tabela 9</b> Diversidade das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas no período de julho de 2013 a maio de 2014 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	45
<b>Tabela 10</b> Diversidade das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas no período de julho de junho de 2014 a maio de 2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	48
<b>Tabela 11</b> Total de oocistos do gênero <i>Eimeria</i> por grama de fezes (OoPG) em cada categoria do rebanho, nas diferentes estações do ano, no período de julho de 2013 a maio de 2014 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	51
<b>Tabela 12</b> Diversidade das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas nas diferentes estações do ano, no período de julho de 2013 a maio de 2014 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	52
<b>Tabela 13</b> Total de oocistos do gênero <i>Eimeria</i> por grama de fezes (OoPG) em cada categoria do rebanho, nas diferentes estações do ano, no período de junho de 2014 a maio de 2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	54
<b>Tabela 14</b> Diversidade das espécies do gênero <i>Eimeria</i> observadas nas diferentes estações do ano, no período de junho de 2014 a maio de 2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	55

<b>Tabela 15</b>	Número de animais positivos para oocistos do gênero <i>Eimeria</i> no período de 2013/2014 e 2014/2015 na categoria aleitamento em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.....	56
<b>Tabela 16</b>	Correlação entre a OoPG e o peso vivo em Kg durante o primeiro e segundo períodos de avaliação na categoria aleitamento em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.....	56
<b>Tabela 17</b>	Variação da população de espécies do gênero <i>Eimeria</i> parasitas de bovinos leiteiros no lote desmamadas em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	57
<b>Tabela 18</b>	Correlação entre OoPG o peso vivo em Kg na categoria bezerras desmamadas no período de avaliação durante os dois anos de estudo em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção clima tropical, Rio de Janeiro, RJ. ....	57
<b>Tabela 19</b>	Variação da população de espécies do gênero <i>Eimeria</i> parasitas de vacas leiteiras durante os dois anos de avaliação em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	58
<b>Tabela 20</b>	Correlação entre OoPG e peso vivo em Kg das vacas leiteiras durante os dois anos de avaliação em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	58
<b>Tabela 21</b>	Resultados médios e ganho de peso diário (GPD) em bezerras desmamadas e em aleitamento no período de julho de 2013 a maio de 2014. ....	59
<b>Tabela 22</b>	Resultados médios de peso vivo e ganho de peso diário (GPD) em bezerras desmamadas e em aleitamento no período de junho de 2014 a maio de 2015. ....	60
<b>Tabela 23</b>	Variação do peso vivo de bezerras em aleitamento sob manejo orgânico no primeiro período de estiagem. ....	60
<b>Tabela 24</b>	Variação do peso vivo de bezerras desmamadas sob sistema orgânico de produção. ....	60
<b>Tabela 25</b>	Desempenho médio de bezerros em aleitamento sob manejo orgânico em região tropical no Rio de Janeiro. ....	62
<b>Tabela 26</b>	Intervalos entre Partos (IEP) de vacas leiteiras no período de duas avaliações 2013-2014 e 2014-2015 respectivamente, em gado mestiço Gir x Holandês bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. ....	63
<b>Tabela 27</b>	Eimeriose bovina aguda em bovinos leiteiros jovens sob sistema orgânico de produção em região tropical no estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	65
<b>Tabela 28</b>	Desempenho de bezerras em aleitamento que apresentaram eimeriose aguda em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em região tropical no estado do Rio de Janeiro, no período de junho de 2013 a Março de 2014. ....	66
<b>Tabela 29</b>	Desempenho das bezerras desmamadas que apresentaram eimeriose bovina aguda em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em região tropical no estado do Rio de Janeiro, no período de junho de 2014 a maio de 2015.....	66

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Págs.</b>
<b>Anexo 1.</b> Protocolo Comissão de Ética – CEUA/IV/UFRRJ.....	79
<b>Anexo 2.</b> FLORIÃO, M.M.; LOPES, B. do B. BERTO, B.P.; LOPES, C.W.G. New approaches for morphological diagnosis of bovine <i>Eimeria</i> species: A study on a subtropical organic dairy farm in Brazil. <b>Tropical Animal Health and Production</b> , v. 48, p. 577-584, 2015 .....	80
<b>Anexo 3.</b> FLORIÃO, M.M.; LOPES, B. do B.; BERTO, B.P.; LOPES, C.W.G. Acute coccidiosis in an organic dairy farm in a subtropical region, Brazil.. <b>Revista Brasileira de Medicina Veterinária</b> , v. 37, supl. 1, 6-12, 2015 .....	88
<b>Anexo 4.</b> FLORIÃO, M.M.; TASSINARI, W. Abundance and risk factors for dermatobiosis in dairy cattle of an organic farm in the tropical region. In. KONVALINA, P. <b>Organic farm – A promise way of food production</b> . Rijeka: IntechTea, 2015. [ISBN 978-953-51-4582-0] .....	95
<b>Anexo 5.</b> FLORIÃO, M.M. <b>Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva</b> . Manual Técnico n. 38, Niterói: Programa Rio Rural. 2013. 50p. ....	99
<b>Anexo 6.</b> FLORIÃO, M.M. <b>Homeopatia combate doenças e parasitoses do gado leiteiro</b> . Rio Rural Notícias, ano VII, n. 34, p. 6, 2014. [Inovação] .....	103
<b>Anexo 7.</b> FLORIÃO, M.M. Projeto Inovador promove saneamento do gado. In. NOBRE, P.H. <b>Reportagem</b> , Valença, Valença: Jornal local,. 7 de maio de 2015. [Inovação] .....	105
<b>Anexo 8.</b> FLORIÃO, M.M.; VIDAL, L.A.T.; MACEDO, R. de O.; BERTO, B.P.; LOPES, C.W.G. Transição Agroecológica em Pecuária Leiteira Familiar baseada baseada em Manejo Preventivo Inovador. In. <b>Simpósio Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária</b> . Seropédica: PPGCTIA, 2015. [Inovação] .....	106

## LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

$\alpha$	Nível de significância
$\chi^2$	Qui-quadrado
$\mu\text{L}$	Microlitro
DECAD	Dietary Cation-Anion Balance
Ca	Cálcio
Cl	Cloro
CE	Comunidade Econmica Européia
Cepagri	Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores Rurais
Ceperj	Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro
CMMAD	Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CMT	California Mastitis Test
Ceua	Comit de tica em Experimentação Animal
Cu	Cobre
DPI	Dia pós-infecção.
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Emcaper	Empresa Capixaba de Pesquisa e Extensão
EUA	Estados Unidos da América
ECCH	European Council for Classical Homeopathy
EU	União Europeia
Faerj	Federação de Agricultura do Estado do Rio de Janeiro
FAO	Food and Agriculture Organization
FBN	Fixação biológica de nitrogênio
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
FDA	Food and Drugs Administration
Faperj	Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
g	Grama(s)
h	Hora(s)
IAC	Instituto Agronômico de Campinas
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEP	Intervalo Entre Partos
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
IV	Instituto de Veterinária
kg	Quilograma(s)
LCC	Laboratório de Coccidios e Coccidioses.
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Mercosul	Mercado Comum Sul-americano
mg	Miligrama(s)
ml	Mililitro(s)
Na	Sódio
Obj.	Objetiva
C	Graus <i>Celsius</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde

ONU	Organização das Nações Unidas
OoPG	Oocistos por grama de fezes
Pesagro	Empresa Agropecuaria do Estado do Rio de Janeiro
Ph	Potencial hidrogeniônico
PNCRB	Plano Nacional de Controle de Resíduos Biológicos
PSA	Projeto Sanidade Animal
RFA	República Federal da Alemanha
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SFA	Superintendência Federal de Agricultura
SIPA	Sistema Integrado de Pesquisa Agroecológica
SIF	Serviço de Inspeção Federal
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UE	União Européia
Zn	Zinco



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
2.1 Pecuária Leiteira no Brasil .....	2
2.2 Sustentabilidade e Agroecologia: Novos Paradigmas.....	3
2.3 Regulamentação da Produção Orgânica no Brasil e no Mundo.....	4
2.3.1 Produção orgânica: conceito e importância .....	7
2.3.2 Legislação brasileira: uma abordagem em produção animal orgânica .....	8
2.3.3 Pesquisa científica em produção orgânica .....	10
2.3.4 Cenário da pecuária leiteira orgânica no Brasil .....	11
2.4 Saúde, Bem-Estar-Animal e Homeopatia .....	13
2.5 Desempenho de Rebanho Bovino Leiteiro.....	16
2.6 Coccidiose ou Eimeriose Bovina .....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>200</b>
3.1 Local.....	200
3.2 Clima.....	200
3.3 Animais .....	200
3.4 Manejo dos Animais.....	200
3.4.1 Bezerros e bezerras em aleitamento (do nascimento a desmama com 7 Meses)....	211
3.4.2 Bezerras desmamadas (dos 7 meses aos 330Kg de peso vivo).....	211
3.4.3 Vacas, novilhas e touro (lote de animais adultos).....	211
3.4.4 Manejo de ordenha.....	221
3.4.5 Reprodução .....	222
3.5 Manejo Sanitário .....	222
3.6 Monitoramento da Coccidiose .....	233
3.6.1 Coletas das amostras e exames .....	233
3.6.2 Processamento das amostras .....	233
3.6.3 Mensuração dos oocistos .....	243
3.6.4 Identificação das espécies .....	244
3.6.5 Fotomicrografia e desenho dos oocistos esporulados.....	254
3.6.6 Exame clínico e pesagem dos animais .....	255
3.7 Análise dos Resultados.....	255
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>266</b>
4.1 Identificações das Espécies do Gênero <i>Eimeria</i> Observadas nas Fezes de Bovinos nas Diferentes Categorias de uma Bovinocultura Leiteira sob Sistema Orgânico de Produção em Clima Tropical, Rio de Janeiro .....	266
4.1.1 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria zuernii</i> (Rivolta, 1878) Martin, 1909.....	266
4.1.2 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bovis</i> (Züblin, 1908) Fiebiger, 1912. ....	288
4.1.3 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria cylindrica</i> Wilson, 1931.....	300
4.1.4 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria bukidnonensis</i> Tubangui 1931. ....	322

4.1.5 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria canadensis</i> Bruce 1921.....	344
4.1.6 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria auburnensis</i> Christensen e Porter, 1939. ....	366
4.1.7 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de <i>Eimeria ildefonsoi</i> Torres e Ramos, 1939. ....	388
4.2 Chave Dicotômica para a Identificação das Espécies do Gênero <i>Eimeria</i> Encontradas em Bovinos de uma Bovinocultura Leiteira sob Sistema Orgânico de Produção.....	411
4.3 Graus de Parasitismo e Faixa Etária mais Parasitada.....	422
4.3.1 Distribuição das espécies do gênero <i>Eimeria</i> de bovinos sob manejo orgânico.....	422
4.3.2 Período de maior e menor ocorrência do parasitismo.....	511
4.3.3 Desempenho corporal de acordo com a idade fisiológica dos animais .....	588
4.4 Ocorrência de Eimeriose Aguda em Gado Leiteiro Sob Sistema Orgânico de Produção em Clima Tropical, Rio de Janeiro.....	633
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>688</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A coccidiose ou eimeriose bovina, doença intestinal causada por espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 é responsável por alterações gastrintestinais e em alguns casos os animais vêm a óbito. Adultos são normalmente portadores assintomáticos, os quais muitas vezes servem como fonte de infecção para animais jovens, mais suscetíveis a essa parasitose (COURTNEY et al., 1976; CHIBUNDA et al., 1997; MATJILA; PENZHORN, 2002; DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005). Durante a evolução do ciclo de vida, cada coccídeo é responsável por estar associado à destruição dos enterócitos da mucosa intestinal do hospedeiro, causando assim a perda de água, eletrólitos, albumina e sangue para o lúmen intestinal. As manifestações clínicas da doença são caracterizadas por diarreia, onde em algumas espécies de coccídios pode estar associada à presença de muco e/ou sangue, anorexia e prostração que podem estar vinculadas a perdas significativas na produção (FITZGERALD, 1980; DAUGSCHIES et al., 2004).

O Brasil detém o segundo maior rebanho bovino do mundo com cerca de 200 milhões de cabeças, sendo esse tipo de criação animal um dos principais segmentos do agronegócio brasileiro (IBGE, 2012). A bovinocultura leiteira é uma das atividades em destaque no setor agropecuário nacional e o monitoramento da sanidade animal se faz necessário para assegurar os níveis de produtividade nos rebanhos (FLORIÃO, 2013).

No estado do Rio de Janeiro essa atividade é predominantemente realizada por pequenos produtores que tem capacidade de produção em torno de 50 litros de leite/dia, conforme dados divulgados pelo FAERJ/SEBRAE (2010) no Diagnóstico Estadual da Cadeia Produtiva do Leite. Esse público caracteriza-se também por ocupação de pequenas propriedades rurais e adoção de sistemas de criação a base de pastagens constituída por *Brachiaria*, sistema manual de ordenha, baixo percentual de animais produtivos na composição do rebanho, ausência ou deficiência no registro de índices zootécnicos e dados da propriedade. Essa combinação de parâmetros culmina em baixo nível tecnológico e apresenta correlação direta com a baixa taxa de remuneração do capital investido nessa atividade (FAERJ/SEBRAE, 2010; FLORIÃO, 2013).

A busca por melhores índices produtivos muitas vezes coloca a saúde do rebanho em risco pelo desconforto, que é caracterizado por estresse, o qual desfavorece o bom funcionamento do sistema imunológico dos animais, resultando com isso no desenvolvimento de doenças de diversas etiologias como infecciosas, metabólicas, parasitárias, imunológicas, comportamentais entre outras. Exigindo desta forma, o emprego de medicação sistemática para recuperar a sanidade do rebanho (FLORIÃO, 2013).

Em sistemas de criação convencionais, o controle da coccidiose bovina é feito mediante tratamento dos animais com produtos químicos, medicamentos alopáticos; por outro lado, as propriedades rurais que se destinam à produção orgânica devem atender às normas contidas na Legislação brasileira, que regulamenta a produção orgânica no Brasil, sendo restrito o uso de medicamentos alopáticos (BRASIL, 2011).

Vários estudos sobre coccidiose bovina e controle de coccídios já foram descritos, porém não foram encontrados dados sobre esta enfermidade ou a infecção pelas diferentes espécies em bovinos leiteiros criados em sistema orgânico de produção no Brasil e em outros países do MERCOSUL.

O presente trabalho teve como objetivo fornecer subsídios sobre esta protozoose dentro de uma bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção, mediante o emprego de um programa baseado em práticas não convencionais para manejo sanitário em bovinocultura, tornando-se uma referência neste modelo de criação, a partir do estabelecimento da dinâmica da coccidiose no rebanho ao longo do período de estudo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Pecuária Leiteira no Brasil

Em 2012, O Brasil alcançou o sexto lugar mundial na produção leiteira, e isso se deu devido ao fato de possuir a maior quantidade de vacas em lactação do mundo. A produção total de leite brasileira foi de 32.091 bilhões de litros, com uma alta de 1.382 litros anuais por vaca; porém, esse patamar é considerado baixo se for comparado com os níveis de produtividade alcançados pela UE que foi de 5.978 litros/vaca/ano, EUA foi de 5.710 litros/vaca/ano, China com 4.166 litros/vaca/ano e a Índia com 1.973 litros/vaca/ano (IBGE 2012).

A bovinocultura leiteira é uma das cadeias produtivas do agronegócio brasileiro que tem as maiores possibilidades de incorporar ganhos de produção no futuro, pois apesar de a cadeia produtiva do leite estar em atraso, ainda assim apresenta grande potencial para melhorar solucionando os problemas enfrentados atualmente. Para ser competitivo o setor do leite brasileiro deve cumprir regras básicas: produção com qualidade, envolvendo baixo custo, e cadeias produtivas organizadas atendendo padrões de qualidade globais. A Organização Mundial da Saúde (OMS) preconiza o consumo médio de 200 litros de leite e derivados por pessoa por ano, a produtividade mundial está em torno de 700 bilhões de litros de leite, para atender uma população mundial em torno de 7 bilhões de indivíduos, conseqüentemente uma oferta de 100 litros por habitante por ano, ou seja, apenas 50% da recomendação da OMS. Sinalizando um mercado com potencial chance de crescimento.

Na situação nacional, o Brasil apresenta uma produtividade de 35 bilhões de litros de leite por ano, correspondente a uma oferta de 175 litros por brasileiro por ano, bem próxima da recomendação ideal de consumo por pessoa por ano (SPIES, 2014).

Atualmente a agropecuária se depara com o grande desafio de ajustar as técnicas utilizadas para produção, bem como a produtividade e qualidade dos produtos, garantindo atender as necessidades da população num mesmo patamar em que favorece a sustentabilidade e proteção ambiental (AROEIRA et al., 2003).

Em estudo desenvolvido em 2005 pela Universidade de São Paulo foram apresentados importantes dados sobre a cadeia produtiva do leite no Brasil: 31% do mercado de produtos veterinários no Brasil foram de classe terapêutica biológica; A bovinocultura de leite foi responsável por 73% do volume de ração consumido pela bovinocultura brasileira, e 9% do consumo de ração nacional; Entre as regiões brasileiras destacaram-se o Sudeste, o Sul e o Centro-Oeste com 85% da produção nacional; As três variáveis que mais pesaram negativamente para a competitividade das bacias leiteiras foram, eficiência das pastagens, eficiência do rebanho e eficiência do manejo; A qualidade das pastagens, apesar de não ser a variável mais preocupante, representou também um problema na competitividade das bacias leiteiras; Os maiores custos na produção de leite em fazendas tecnificadas foram com alimentação e sais minerais (38,9% do total), funcionários (11,5%), insumos (10,6%), depreciações (8,6%), manutenções (9,4%) e administração (5,5%); Os principais fatores que geraram tensões sobre o preço do leite foram a alta do preço dos insumos como combustível para máquinas agrícolas, rações e fertilizantes, não acompanhada, na mesma proporção por alta no preço do leite (PENSA, 2005).

Já existe a conscientização da comunidade técnico-científica bem como dos governantes no sentido da promoção e utilização de práticas que possibilitem um redirecionamento das atividades agropecuárias com o objetivo de se garantir os recursos naturais para as gerações futuras (AROEIRA et al., 2003).

De acordo com de Souza et al. (2011) ao caracterizar a produção do leite em pequenas unidades produtoras do estado do Rio de Janeiro, para um melhor entendimento dos problemas vivenciados e verificar as condições de obtenção, evidenciaram que há necessidade de maior comprometimento com a melhoria da qualidade do leite cru relacionados com a higiene de ordenha (BRASIL, 2002), assim como a sensibilização dos produtores para a importância de controles de produção e sanitários mais eficientes, além da necessidade de capacitação das pessoas envolvidas com a atividade leiteira.

As drogas terapêuticas empregadas na pecuária convencional tem resultado em resíduos nos produtos alimentícios de origem animal, além de acarretarem em contaminação ambiental, sérios prejuízos socioeconômicos e danos à saúde humana (SUAREZ, 2002). De acordo com Fonseca (2002) apesar da fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), os produtos de origem animal, mesmo provenientes de estabelecimentos fiscalizados, apresentam índices alarmantes de resíduos de antibióticos, inseticidas e hormônios, situação confirmada após a instituição do Plano Nacional de Controle de Resíduos Biológicos (PNCRB), do Ministério da Agricultura, do MAPA (BRASIL 2012).

Vem crescendo, principalmente dentro de comunidades mais esclarecidas, uma forte conscientização de que a natureza não é infinita em sua capacidade de absorver os impactos resultantes de todas as atividades humanas, no ritmo em que estas vêm ocorrendo, sem que sejam alteradas as condições ambientais globais. E ainda se observa mudança de paradigma no que se refere ao conceito de saúde e doença, o que tem incentivado a criação de pesquisas sobre formas de controle integrado e de alternativas terapêuticas (THAMSBORG et al., 1999).

## **2.2 Sustentabilidade e Agroecologia: Novos Paradigmas**

A partir da publicação do Relatório de *Brundtland* (Nosso Futuro Comum) em 1987, pela Comissão Mundial Para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) a qual foi criada em 1983 pela ONU, os conceitos de sustentabilidade começaram a nortear as bases para as discussões acerca dos intrincados problemas relacionadas ao ambiente e desenvolvimento. No setor agropecuário, o conceito de desenvolvimento sustentável expandiu os limites de discussão sobre as prováveis direções da produção agropecuária, gerando uma consolidação internacional da agropecuária sustentável, transformando-se numa forma de objetivo ou um novo paradigma da sociedade contemporânea (EHLERS, 1999).

A eminente vontade de se quebrar os paradigmas de desenvolvimento foram alavancadas no evento Rio-92 (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento), quando ficou estabelecida a importância de um avanço para a sustentabilidade no desenvolvimento das Nações, em seguida o passo foi consolidado no compromisso com a Agenda 21, legitimada pelo Protocolo de Kyoto em 1997, no qual várias Nações industrializadas assumiram o compromisso de redução em 5,2% de suas emissões de gás carbônico com base nos níveis atingidos em 1990 e prospectiva para o período de 2008 a 2012 (AROEIRA et al., 2003).

As principais estratégias para o desenvolvimento da agropecuária sustentável as quais caracterizam suas duas vertentes teóricas, de padrões antagônicos estão atreladas a um conceito de “Sustentabilidade Fraca” envolvendo a adaptação do modelo convencional de produção agropecuária mediante a associação de uma tecnologia emergente oriunda dos avanços da engenharia genética e da biotecnologia, representada por sementes transgênicas e plantio direto convencional com herbicidas (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Por outro caminho bem diferente, a estratégia agroecológica a qual envolve o conceito de “Sustentabilidade Forte” busca o desenvolvimento da agropecuária através das práticas de agropecuária alternativa sob as bases científicas da agroecologia, percebida como a disciplina que estuda, planeja e desenvolve sistemas de produção mais sustentáveis a longo prazo

(ALTIERI, 1995). O objetivo primordial envolve o desenvolvimento de sistemas de produção integrados, os quais seriam economicamente possíveis, ecologicamente equilibrados, socialmente justos e culturalmente aceitáveis, em concordância com as peculiaridades locais, rompendo com o padrão da monocultura bem como da dependência dos insumos industrializados (CAPORAL; COSTABEBER, 2004). Conforme Macedo et al. (2004) e dentro desse enfoque, na agropecuária orgânica a pastagem reforça o paradigma, uma vez que a monocultura de gramíneas é substituída por pastagens agroecológicas, as quais são constituídas pela biodiversidade local (regional) de gramíneas forrageiras em associação (ou consórcio) com leguminosas herbáceas arbustivas e arbóreas, que através da simbiose com bactérias são capazes de fixar biologicamente o nitrogênio (FBN) atmosférico. Além de apresentar na sua composição botânica plantas resistentes à seca e árvores nativas, formando assim vários extratos vegetais. Ocasionalmente uma diversidade forrageira, sombra e principalmente diversificando os produtos na propriedade por unidade de área, preconizando um sistema conservacionista dos recursos naturais.

As vertentes de produção que seguem essa metodologia constituem os “Sistemas de Produção Agroecológica”, onde a agroecologia não é delimitada por uma abordagem técnica inflexível que daria base para sistemas de produção orgânica, mas sim uma ciência de múltiplas metodologias e embasamentos epistemológicos o que garante potencialidade na elaboração de programas de desenvolvimento rural sustentável (ALTIERI, 1995).

Conforme MACEDO et al. (2008), uma pecuária com base ecológica, ou “Manejo Agroecológico, ou “Pecuária Agroecológica” se dá quando são utilizados os componentes vivos, como o solo, as plantas e os animais, associados a um planejamento e manejo regional adequados, sem necessitar ou utilizando minimamente os insumos químicos externos, para manter uma boa produção, sem degradar o meio ambiente.

Na revisão realizada por WEZEL et al. (2009), o termo “Agroecologia” significa simultaneamente uma disciplina científica, prática agropecuária ou movimento político ou social.

### **2.3 Regulamentação da Produção Orgânica no Brasil e no Mundo**

No começo do século XX apareceram, quase ao mesmo tempo, diversas linhas alternativas à agricultura moderna. Em 1924, foi na Alemanha que um enfoque alternativo da agricultura foi apresentado pelo filósofo Austríaco Rudolf Steiner, era baseada na antroposofia, posteriormente difundida como agricultura biodinâmica, principalmente na Suíça, Alemanha e EUA (REIJNTJES et al., 1994; ALVES, 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009).

Por outro lado inicia na Inglaterra outra linha chamada agricultura orgânica preconizada pelo engenheiro agrônomo Sir Albert Howard, o qual desenvolveu pesquisa agrícola em Indore, na Índia, também no começo do século XX, desenvolvendo múltiplos estudos envolvendo compostagem e adubação orgânica.

Hans Peter Müller, durante os anos 30, difundiu a agricultura biológica, a qual ficou adormecida até os anos 60 quando o médico Hans Peter Rush deu um novo enfoque, transformando a agricultura biológica numa vertente ligada ao movimento ecológico emergente, relacionada à proteção ambiental, à qualidade dos alimentos e a busca por fontes renováveis de energia (ALVES, 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009).

Por volta de 1935, surgiu no Japão um movimento filosófico religioso, no qual o ponto central foi Mokiti Okada, esta linha defendia a purificação do espírito e corpo, e devido a isso a tendência de se evitar o consumo de alimentos produzidos com substâncias tóxicas. Esta vertente denominada de Agricultura Natural tem como base a prioridade aos processos naturais, minimizando as perdas energéticas. Na Austrália esse movimento originou a Permacultura, e conforme Mollison e Holmgren (1983) compreendia um sistema evolutivo

integrado de espécies vegetais perenes e animais úteis ao homem, incorporava também a alternância de cultivos de gramíneas e leguminosas bem como práticas de cobertura do solo com palha (ALVES, 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009).

Conforme Neves et al. (2004), nas décadas de 60 e 70 a “Revolução Verde” foi responsável por importante impulso na agricultura mundial, favorecendo a utilização de práticas mais modernas como mecanização na área rural, correção de solos e utilização de fertilizantes sintéticos, bem como emprego de defensivos químicos para controle de pragas e doenças, o que elevou a produção de alimentos no mundo para níveis nunca atingidos anteriormente. Mas por outro lado, os resultados desagradáveis logo surgiram com a supervalorização da produtividade e lucratividade, e conseqüente erosão, contaminação de solos e mananciais de água, e ainda surgimento de distúrbios relacionados com a contaminação de trabalhadores rurais além de consumidores. Com a publicação Primavera Silenciosa (CARSON, 1968), salientou os impactos ambientais causados pelos agrotóxicos e questionou a crescente dependência do petróleo como matriz energética da agricultura. A partir disso a contrariedade à agricultura moderna se manifestou ao redor de um movimento mais robusto e abrangente chamado de Agricultura Alternativa que nomeou o padrão agrícola dominante de Agricultura Convencional (ALVES, 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009).

A Agricultura Alternativa não significava uma linha ou vertente filosófica de agricultura, simplesmente englobava o conjunto de vertentes ou escolas alternativas à Agricultura Convencional (EHLERS, 1999).

Surgem assim, os sistemas alternativos com propostas ambiciosas para a produção de alimentos em harmonia com o homem e com o meio ambiente. Sob a legenda de agricultura alternativa encontram-se diversas formas de se conceber a atividade agrícola: biodinâmica, natural, Permacultura, biológica, ecológica, regenerativa e orgânica, com bases filosóficas próprias. Em comum todas as correntes apresentam forte preocupação com os destinos inseparáveis do homem e do ambiente, sendo a produção orgânica a mais conhecida desse segmento (NEVES et al. 2004; ALVES, 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009)

De acordo com (GARCIA, 1997) independente da abordagem conceitual, essas correntes estão aglutinadas em torno da Agroecologia, ciência cujo paradigma tem evoluído muito rapidamente congregando uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas (ALTIERI, 1989).

A comissão do *Codex Alimentarius* foi estabelecida em 1962 para executar o programa conjunto Food and Agriculture Organization/Organização Mundial da Saúde (FAO/OMS) sobre normas alimentares com a finalidade de proteger a saúde dos consumidores, facilitar o comércio internacional, assegurar práticas equitativas no comércio de alimentos e promover a coordenação de todos os padrões para alimentos. É formada por representantes dos diferentes países membros. As normas do Codex representam o consenso internacional obtido a respeito de cada tema e fornecem o padrão e regras para o desenvolvimento de regulamentações nacionais. Em 1972, foi fundada a International Federation of Organic Agriculture Movement (IFOAM), uma organização não governamental, sediada na República Federal da Alemanha (RFA), é responsável pela gerência de um sistema de avaliação e acompanhamento para certificação, harmonizando internacionalmente as normas técnicas relativas à agricultura orgânica (MACEDO et al., 2004; ALVES, 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009).

A agropecuária orgânica está caracterizada no *Codex Alimentarius* (FAO/OMS, 2001) como o manejo holístico da produção a qual desenvolve e eleva a vitalidade do agroecossistema, englobando a biodiversidade, os ciclos biológicos e a atividade biológica do solo. Fazendo uso de práticas de manejo em substituição aos insumos externos à unidade de produção. Desta forma, objetiva-se a sustentabilidade ecológica e a viabilidade econômica. É competente tecnicamente e capaz de promover o desenvolvimento local e a justiça social,

através de princípios e práticas de manejo consolidados mundialmente pelas mais de 770 organizações (IFOAM, 2000).

Em 1991, a União Europeia (EU) regulamentou o mercado na Europa com a publicação do Council Regulation (EEC) 2092/91 que, desde então, vem sofrendo inúmeras emendas. Inicialmente cobria apenas a produção vegetal, mas desde o ano 2000 inclui normas para a produção animal (ALVES, 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009).

Os EUA iniciaram a regulamentação do mercado de produtos orgânicos com a publicação do *Organic Food Production Act* em 1990. Essa lei, entretanto necessitava de inúmeras regulamentações adicionais, que ao longo dos anos foram sendo estabelecidas através do *National Organic Standards Board*, sendo a proposta totalmente refeita em 2002.

O Japão é um importante importador de produtos orgânicos, logo a regulamentação de seu mercado de orgânicos divulgada em 2000, também causou impacto nos países com o qual comercializava (ALVES, 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009).

Na Ásia e região do Pacífico, países como Austrália, Índia, Líbano, Israel, Coreia do Sul, Tailândia e Taiwan também possuem regulamentação implementada. Na América Latina, a Argentina regulamentou a agricultura orgânica em 1994, bem como Costa Rica que também tem regulamentação implementada. Ambas estão incluídas na lista dos países aprovados para importação pela EU (YUSSEFI; WILLER, 2003; NEVES et al., 2004).

No Brasil, após anos de discussão em relação às formas de certificação, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) passou a coordenar a regulamentação desse setor produtivo, e em 1999 culminaram com a Instrução Normativa (IN) 07 do MAPA, de 17/05/99, que cumpriu o papel de oficializar a agricultura orgânica e assim estimular a expansão da área de produção bem como a pesquisa no tema. Em 23 de dezembro de 2003, foi promulgada a lei 10.831 de iniciativa do Congresso Nacional que definiu sistema orgânico de produção agropecuária (FONSECA, 2000; NEVES et al., 2004; 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009).

Atualmente a Instrução Normativa (IN) 46 do MAPA, de 06 de outubro de 2011, regulamenta a produção orgânica no Brasil (BRASIL, 2011a).

A certificação dos produtos para o mercado interno tem sido realizada por associações regionais de produtores e Organizações não Governamentais (ONGs). São várias certificadoras em operação no mercado brasileiro. Dentre elas: Associação de Agricultura Orgânica (AAO), Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO), Associação de Agricultura natural de Campinas e Região (ANC), Associação de Produtores de Agricultura Natural (APAN), BCSÖCO-GAARANTIE do Brasil (Alemanha) (BCS), Centro de Promoção da Agricultura (Moçambique) (CEPAGRI), Associação de Certificação de Produtos Orgânicos do Espírito Santo (Chão Vivo), Cooperativa Ecológica (COOLMEIA), Ecocert Brasil (França) (ECOCERT), Rede Ecovida de Agroecologia (ECOVIDA), Farm Verified Organic FVO-Brasil-USA (FVO), Instituto Biodinâmico (IBD), Instituto de Mercado Ecológico-IMO-Suíça (IMO), Fundação Mokiti Okada Brasil-Japão (MOA), Organización Internacional Agropecuária Brasil-Argentina (OIA), Associação de Certificação de Produtos Orgânicos (Sapucai) e Associação Certificadora Brasileiro-Holandesa-Atual Control Union Certifications-Brasil-Holanda (SKAL). Cada uma delas tem seus padrões específicos, porém todas se baseiam nos padrões da IFOAM e do CODEX. No mercado de exportação, o Instituto Biodinâmico é a única certificadora brasileira com creditação pela IFOAM, porém nos últimos anos várias certificadoras estrangeiras abriram filiais ou estabeleceram parcerias com certificadoras brasileiras visando basicamente o mercado externo (MACEDO et al., 2004).



### 2.3.1 Produção orgânica: conceito e importância

PASCHOAL (1999) conceitua agricultura e agropecuária orgânica como o método de agricultura ou agropecuária que visa o estabelecimento de sistemas agrícolas ecologicamente equilibrados e estáveis, economicamente produtivos em grande, média e pequena escala, de elevada eficiência quanto à utilização dos recursos naturais de produção, e socialmente bem estruturados, que resultem em alimentos saudáveis, livres de resíduos tóxicos, produzidos em total harmonia com a natureza e com as reais necessidades da humanidade.

Um sistema orgânico de produção não é caracterizado e nem pode ser desenvolvido simplesmente mediante a substituição de insumos químicos por insumos orgânicos/biológicos/ecológicos. Exige um compromisso do setor produtivo com um enfoque mais abrangente da atividade produtiva, onde a prioridade não está simplesmente na produtividade e eficiência, mas associada aos processos e práticas de sustentabilidade através da preservação do meio ambiente, da manutenção da biodiversidade, do balanço energético-econômico e da qualidade de vida. A proteção ao meio ambiente deve ser o compromisso maior de todo produtor orgânico e para isso devem ser sempre procuradas alternativas “ambientalmente amigáveis” (NEVES et al., 2004; BRASIL, 2007).

A redução dos evidentes impactos ambientais, decorrentes da agropecuária convencional, podem ser atingidos através da utilização de sistemas de produção orgânica repetidamente apontado por vários autores de acordo com a revisão de NEVES et al. (2004).

Em alguns trabalhos desenvolvidos pelo Conselho Nacional de Pesquisa Norte-Americano (HILEMAN, 1990), ficou evidente que as explorações agropecuárias que englobam sistemas de produção alternativos possuem resultados financeiros favoráveis para quase todos os principais produtos, apresentando competitividade nos preços e, geralmente, sem lançar mão de recursos públicos de apoio. Além disso, há indicação de que o uso reduzido de insumos sintéticos industriais, além de atenuar os efeitos da pecuária sobre o meio ambiente e a saúde humana, corta os custos de produção sem, necessariamente, diminuir e, em alguns casos, podendo até aumentar o rendimento e a produtividade das lavouras e das criações, mantendo inclusive, a boa aparência dos produtos.

De acordo com Kouba (2003) a crescente demanda por produtos orgânicos de origem animal está relacionada entre outros fatores, a consistência dos diferentes sabores associados à qualidade nutricional a qual representa uma importante diferença com relação aos mesmos produtos de sistemas convencionais de produção. E também ressaltou que a procura pelos produtos orgânicos por muitos consumidores está associada à desconfiança depositada nos alimentos transgênicos e irradiados.

O tema da alimentação saudável tem chamado a atenção pública, aumentando consequentemente a busca por estes alimentos. Desta forma, não causa surpresa o crescimento mundial da agropecuária orgânica, que cada vez mais vem atendendo as demandas da sociedade (NEVES et al., 2004; ALVES, 2006; BRASIL, 2007; WEZEL, 2009;).

Além da valorização e procura crescente, garantindo a comercialização, vários outros motivos podem ser apontados para se optar por este tipo de sistema: a possibilidade mínima de prejuízo ambiental, preservação e recomposição do solo, neutraliza o risco de erosão e garante um solo ecologicamente sadio, utilização consciente dos recursos hídricos sem acarretar o comprometimento na reposição dos reservatórios naturais, utiliza e favorece o desenvolvimento dos insumos regionais, fomenta uma elevação na qualidade da vida humana, através do respeito e valorização da saúde do produtor, trabalhador e consumidor, além do crescimento econômico (VALLE, 2001).

Apesar de os autores (VON ARNOLD, 1984; KNÖPPLER; VON AVERDUNK, 1986; GRAVERT et al., 1989; GUINOT- THOMAS et al., 1991; LUND, 1991; CONTE; AGOSTA, 2008), não terem observado diferenças maiores entre os dois sistemas de produção quanto a qualidade do leite entre o sistema convencional e o sistema orgânico, o que foi

bastante ressaltado por KOUBA (2003) foi que os sistemas orgânicos de produção seriam opções de produção agropecuária adequados para proteção ao meio ambiente.

Um sistema de produção em pecuária orgânica envolve um melhor tratamento e bem-estar do rebanho, melhor cuidado com os recursos, natural e meio ambiente e ao mesmo tempo, tem como resultado produtos agropecuários que não contenham resíduos indesejados (LUND 2002).

A interpretação correta das normas para produção orgânica animal na UE (EC, 2003) indica que os chamados tratamentos “alternativos” só devem ser utilizados nos animais, uma vez que seu efeito tenha sido comprovado para a espécie animal em questão, bem como para a enfermidade apresentada no rebanho (HAMMARBERG, 2001). No caso da ineficácia do tratamento alternativo (CE, 2014), o médico veterinário poderá fazer uso de medicamentos veterinários alopáticos (LUND 2002).

Conforme revisão de MAGNUSSON (2001) em sistemas de produção animal orgânica, as medidas preventivas devem iniciar pela seleção de raças resistentes e mais adaptadas às características regionais. Por outro lado, Windon (1996) afirmou que o controle parasitário mediante a utilização de raças mais resistentes, tem sido registrado em rebanhos de ovelhas, aves (GAULY, 2002) e suínos (EDFORS-LILJA 1998).

Segundo FIELD (2002) é importante ressaltar que a nutrição adequada tem efeito positivo sobre o equilíbrio imunológico de animais sob sistema de produção orgânico, da mesma forma que tanto uma dieta deficiente quanto excessiva pode ter consequências negativas sobre o estado imunológico do animal, bem como susceptibilidade a uma variedade de patógenos.

A pecuária leiteira orgânica deve priorizar a produção leiteira a partir de forragem, e desta forma necessita elaborar um sistema de gestão ou plano de manejo orgânico para garantir alimentação adequada ao rebanho, bem como manejo das pastagens e respectivas taxas de lotação (PADEL, 2000).

Conforme AROEIRA (2006) os “Sistemas Agroecológicos/Orgânicos” de produção de leite são baseados em pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas, uso de Sistemas Silvopastoris (SSP), utilização de raças adaptadas às condições de cada região, e adoção de alternativas não químicas para controle das enfermidades nos rebanhos.

### **2.3.2 Legislação brasileira: uma abordagem em produção animal orgânica**

A partir de 2003 o processo de regulamentação da produção orgânica brasileira foi iniciado, mediante a publicação da lei dos orgânicos (BRASIL 2011a), passo fundamental para margear, orientar e estabelecer as bases e regras que orientam a produção orgânica no Brasil. Neste sentido, uma importante ferramenta, a qual obrigatoriamente deve ser respeitada como etapa a ser galgada pelos produtores orgânicos é a elaboração do “Plano de Manejo Orgânico” que orientará a execução de suas atividades.

De acordo com os regulamentos, o Plano de Manejo Orgânico deve contemplar o histórico de utilização da área de produção; A manutenção e incremento da biodiversidade; O manejo de resíduos; A conservação do solo e da água; Os procedimentos para pós-produção, envase, armazenamento, processamento, transporte e comercialização. Ainda deve incluir medidas para prevenção e mitigação de riscos de contaminação externa; procedimentos que contemplem as boas práticas de produção; as inter-relações ambientais, econômicas e sociais; A ocupação da unidade de produção e ações que visem evitar a contaminação interna e externa (BRASIL, 2011b).

Dos requisitos gerais para sistemas orgânicos de produção os principais objetivos a serem alcançados, quanto aos aspectos ambientais, envolvem a manutenção das áreas de preservação permanente; a atenuação da pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais e

modificados; a proteção, a conservação e o uso natural dos recursos naturais; incremento da biodiversidade animal e vegetal e, a regeneração de áreas degradadas.

Quanto às atividades econômicas deste sistema de produção os objetivos devem ser o melhoramento genético, visando à adaptabilidade às condições ambientais locais e rusticidade; a manutenção e recuperação de variedades locais, tradicionais ou crioulas, ameaçadas pela erosão genética; a promoção e a manutenção do equilíbrio do sistema de produção como estratégia de promover e manter a sanidade dos animais; a interação da produção animal e vegetal e, promover a saúde animal por meio de estratégias prioritariamente preventivas.

Quanto aos requisitos gerais, os sistemas orgânicos de produção animal devem buscar:

I - seguir os princípios do bem-estar animal em todas as fases do processo produtivo;

II - manter a higiene e saúde em todo o processo criatório, compatível com a legislação sanitária vigente e com o emprego de produtos permitidos para uso na produção orgânica;

III - a adoção de técnicas sanitárias preventivas;

IV - a oferta de alimentação nutritiva, saudável, de qualidade e em quantidade adequada de acordo com as exigências nutricionais de cada espécie;

V - a oferta de água de qualidade e em quantidade adequada, isenta de agentes químicos e biológicos que possam comprometer sua saúde e vigor, a qualidade dos produtos e os recursos naturais, de acordo com os parâmetros especificados pela legislação vigente;

VI - utilizar instalações higiênicas, funcionais e adequadas a cada espécie animal e local de criação e,

VII - destinar de forma ambientalmente adequada os resíduos da produção.

Conforme a atual legislação, para prevenção e tratamento das enfermidades de animais em sistemas orgânicos de produção, as substâncias permitidas são: enzimas; Vitaminas; Aminoácidos; Própolis; Micro-organismos; Preparados homeopáticos; Fitoterápicos; Extratos vegetais; Minerais; Veículos (proibido os sintéticos) e; Sabões e detergentes neutros e biodegradáveis. Todas as vacinas e exames determinados pela legislação de sanidade animal são obrigatórios.

No caso de doenças ou ferimentos em que o uso das substâncias permitidas não esteja surtindo efeito e o animal encontre-se em sofrimento ou risco de morte, excepcionalmente poderão ser utilizados produtos quimiossintéticos artificiais. Cada animal só poderá ser tratado com medicamentos não permitidos, no máximo, duas vezes no período de um ano, e se houver necessidade de se efetuar um número maior de tratamentos, o animal deverá ser retirado do sistema orgânico (BRASIL 2011a).

A alimentação deve ser fornecida com a intenção de garantir a qualidade ao invés de maximizar produção, de maneira a atender os requerimentos nutricionais dos animais em suas diferentes fases de desenvolvimento. A alimentação forçada é proibida. Os animais na unidade de produção devem ser alimentados com alimentos produzidos organicamente, de preferência na própria unidade de produção. Quando houver necessidade de aquisição de alimentos, devem-se adquiri-los em outras unidades de produção orgânica, havendo impossibilidade, as normas indicam que somente 15% da matéria seca (MS) consumida possa ser de origem não orgânica, mas o complemento não orgânico só poderá ser permitido desde que se tenha certeza de sua origem (sem contaminação com agrotóxicos e resíduos de solventes) e de que não sejam transgênicos, os quais são estritamente proibidos. Toda ração comprada deve ser livre de antibiótico, ureia e outros aditivos como promotores de crescimento, palatilizantes sintéticos, conservantes, corantes artificiais, resíduos animais, esterco, tortas esgotadas com solventes e aminoácidos oriundos de micro-organismos

modificados. Não será permitido o uso de ingredientes obtidos de fontes sintéticas, como vitaminas e suplementos de micronutrientes. Em casos específicos poderão ser permitidos as exceções, com autorização da certificadora (MACEDO et al.; 2004. BRASIL 2011a).

### **2.3.3 Pesquisa científica em produção orgânica**

Há 32 anos, a agropecuária orgânica no Brasil se restringia a grupos de agropecuaristas, algumas ONGs e isolados pesquisadores. O conhecimento foi sendo desenvolvido prioritariamente mediante tentativa e erro dos interessados no tema, não raro vivenciando a perda da produção. O panorama então era que, apesar de existirem sistemas orgânicos de produção eficientes, os mesmos trabalhavam sem um embasamento científico e com elevado empirismo.

Ainda que no Brasil existam vários agropecuaristas, os quais poderiam ser favorecidos com tecnologias de produção alternativas embasadas em trabalhos científicos consistentes, o que se tem, entretanto, é um fraco potencial de resposta às demandas do sistema orgânico de produção agropecuária (no entanto, este cenário parece estar vivenciando uma transformação acelerada, com aumento nos projetos de pesquisa, em parte alavancados por órgãos de fomento com editais focados no tema). A propagação da agropecuária orgânica tem ocorrido, na sua maioria, devido a atuação de ONGs e movimentos agroecológicos variados. Devendo-se salientar, entretanto, que várias das suposições fundamentais da agroecologia tem sido confirmadas pelos trabalhos científicos realizados (HASKEN; POEHLING, 1995; REGANOLD et al., 2001; MÄDER et al., 2002).

Reconhecendo-se que os sistemas orgânicos de produção sejam admitidos como geradores de informações valiosas de um novo paradigma na agropecuária, a ausência de um embasamento científico seguro que possa fundamentar seu desenvolvimento significa uma grave barreira, mostrando que existe um importante desafio a frente.

O Centro de Pesquisa Mokiti Okada em São Paulo, o Cepagri de Santa Catarina e a Rede PTA (Agroecologia em Rede), entre outras iniciativas fora do setor público, foram pioneiros na divulgação de técnicas de manejo orgânico. Algumas instituições oficiais, como a Emcaper-ES, tem conduzido projetos visando ao desenvolvimento e adaptação de tecnologias para a agropecuária orgânica. Também o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) têm desenvolvido pesquisas sobre o tema. Entretanto, embora existam ações de pesquisa voltadas para agroecologia, as demandas desse segmento ainda não fazem parte das prioridades das instituições (NEVES et al., 2004).

Em 2005 a Embrapa Meio Ambiente, em parceria com o INCRA-SP, visando a adoção de sistemas mais sustentáveis de produção, iniciou o projeto “Melhoria da produção leiteira através do manejo sustentável de pastagens em assentamentos rurais no estado de São Paulo”, com o propósito de desenvolver e estimular a pecuária leiteira com base ecológica no estado de São Paulo (MACEDO et al., 2008).

Desde 1993, vem sendo conduzido um projeto pioneiro de pesquisa representado pelo Sistema Integrado de Produção Agroecológica, fruto de um convênio de cooperação técnica e financeira que inclui a UFRuralRJ, a PESAGRO-RIO e a Embrapa Agrobiologia (ALMEIDA et al., 2003). Nesse espaço físico de 70 hectares, têm sido geradas e adaptadas tecnologias voltadas para a agricultura orgânica. Neste sistema baseado na integração entre produção vegetal e produção animal, o componente animal é principalmente representado pela bovinocultura leiteira, a qual em 2008 carecia de um projeto de manejo e gestão adequados às exigências da legislação brasileira para bovinocultura leiteira orgânica e que permitisse o desenvolvimento de pesquisas científicas. Neste sentido foi elaborado um projeto de manejo sanitário para bovinocultura leiteira que contemplasse todos os itens contidos na legislação vigente e constituísse um modelo a ser desenvolvido para esse tipo de sistema de produção, possibilitando a geração de resultados e respostas com embasamento científico, oriundos de

um sistema de produção animal orgânico e não da experimentação pontual em lotes de rebanhos de pesquisa. A partir desta necessidade em 2009 iniciou-se um projeto de manejo sanitário o qual foi desenvolvido para o projeto SIPA. Fazendinha Agroecológica Km47, e continua vigente até o presente, é baseado no conjunto: bem estar animal, controle estratégico de parasitos e terapêutica homeopática, salientando-se sempre a prevenção como o aspecto mais importante em relação ao tratamento (FLORIÃO, 2011; FLORIÃO, 2013).

### **2.3.4 Cenário da pecuária leiteira orgânica no Brasil**

O mercado mundial de produtos orgânicos movimentou US\$ 26,5 bilhões no ano de 2004, dos quais apenas US\$ 100 milhões couberam ao Brasil, ou seja, menos de 0,4%. Portanto, há um vasto potencial para expansão de produtos nacionais nessa linha, não só no mercado interno como também no internacional. Estudos que orientem as ações de produtores, bem como o papel de entidades e do governo, são extremamente importantes para aumentar essa participação (BRASIL, 2007).

Segundo Honorato et al. (2014) é crescente o número de produtores interessados no sistema de produção orgânico, especialmente dentro da Agricultura Familiar. Porém, pouco se sabe sobre a estruturação das unidades produtivas, tecnologias e práticas que estão sendo utilizadas neste sistema. Em seu estudo em Santa Catarina, quando objetivou identificar aspectos positivos e negativos no perfil de produtores de leite orgânico, ao término das avaliações constatou que as unidades de produção orgânica apresentaram o seguinte perfil: produtores mais ativos no seu meio social, com um maior acesso a informação, podendo ter influenciado a opção dos mesmos pelo sistema de produção; Uma melhor exploração dos recursos forrageiros; Menor utilização de antibióticos; Percepção de melhorias no agroecossistema e na qualidade de vida; Como ponto negativo o principal entrave apontado pelos produtores orgânicos foi a falta de reconhecimento econômico pelo mercado e a carência de assistência técnica especializada neste tipo de sistema de produção; Foi percebido também uma limitada adequação dos produtores aos padrões normativos caracterizada pela falta de planejamento alimentar e sanitário para os rebanhos leiteiros.

Da mesma forma MACEDO et al. (2008) em trabalho desenvolvido com produtores familiares em processo de conversão de bovinocultura leiteira para sistema orgânico agroecológico no estado de São Paulo, ressaltou a deficiência de assistência técnica envolvendo as tecnologias para produção sustentável do leite.

Conforme Aroeira (2006), no Brasil, a baixa fertilidade natural dos solos é fator limitante da produtividade e sustentabilidade das pastagens. A degradação das pastagens é um problema que ocorre em extensas áreas, estimando-se que mais de 50% dos 180 milhões de pastagens cultivadas existentes estejam degradadas ou em processo de degradação.

Corroborando Alves (2005) constatou uma grave falta de dados com base científica que pudessem favorecer e respaldar a adequação da produção animal orgânica em regiões de clima tropical às exigências da legislação vigente, principalmente relacionados com as peculiaridades da alimentação, produção de pastagens, adubação, bem como os padrões raciais mais adequados e tecnologias para manejo sanitário dos rebanhos orgânicos enfocando o controle das parasitoses e enfermidades da glândula mamária.

No trabalho de Aroeira et al. (2005) com o objetivo de realizar um levantamento das características da produção orgânica de leite no Brasil, desenvolvido em 12 propriedades distribuídas na regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste, foram estabelecidas as seguintes médias: 325 ha de área total por propriedade, onde 138 ha destinados à atividade leiteira; Mais de 50% dos proprietários possuíam nível superior; Em torno de 50% das esposas participavam do trabalho fabricando algum derivado do leite; Todas as propriedades possuíam controle zootécnico do rebanho; 60% dos bovinos de sangue Holandês X Zebú, enquanto 40% eram de sangue Zebuino; média de produção/vaca/dia de 9,2% nas chuvas e na seca 8,2%; Em

50% a ordenha era mecanizada com bezerro ao pé; tanque de expansão em 70% das propriedades; 40% do leite destinado à venda direta ao consumidor em feiras ou em domicílio; Quanto ao controle sanitário as principais vacinas utilizadas são (aftosa e brucelose); Produtos homeopáticos (“fatores preventivos para carrapatos e mastites nos sadios”); quanto ao manejo reprodutivo, 70% adotam a inseminação artificial enquanto 30% empregam a monta natural controlada; A alimentação baseia-se em pastagens de *Brachiaria* spp.; o manejo das pastagens é rotacionado em 90% das propriedades; em 40% ocorre o emprego de leguminosas na alimentação; Existia diversificação das atividades produtivas, onde 40% da receita era proveniente da produção leiteira e o restante dividia-se em venda de animais de recria e engorda, piscicultura, avicultura e produção de hortaliças; O leite certificado orgânico alcançou até 3 vezes o valor do produto convencional na venda direta ao consumidor; Já quando captado por laticínios e cooperativas era valorizado em 50% em relação ao convencional; O produtor orgânico procura assistência técnica especializada e se atualiza consultando publicações no assunto; Os principais problemas apontados foram em relação a manutenção adequada da alimentação dos animais bem como manejo sanitário adequado às normas da legislação orgânica para controle das parasitoses e mastites.

Em 2012 o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) divulgaram os dados da produção acropecuária orgânica do País (BRASIL, 2012b) (Figura 1), onde constam a produção por Estado, área de produção, extrativismo e unidades controladas. Por “unidade controlada”, porém, não se pode entender unidade produtiva, já que o número divulgado subestima o número real de unidades de produção efetivamente existentes. Isso porque o atual sistema adotado pelos organismos de avaliação da conformidade identifica apenas o “detentor da certificação”, que em alguns casos é uma associação de produtores ou uma cooperativa de produtores orgânicos. Uma “unidade controlada”, portanto, pode representar a existência de dezenas de unidades de produção a ela vinculadas. Ou seja, ainda é um número aquém do real, porém já bem acima dos dados oficiais mais recentes, do Censo Agropecuário do IBGE de 2006, o qual contabilizava apenas 5 mil estabelecimentos agropecuários orgânicos com algum tipo de certificação. Agora já são contabilizadas 11.500



**Figura 1** Produtos orgânicos mais representativos de cada unidade da federação.  
Fonte: BRASIL (2012b).

unidades de produção controladas ligadas ao sistema produtivo de orgânicos, incluindo propriedades e estabelecimentos de processamento de orgânicos. A área total do país com certificação orgânica representa 1,5 milhão de hectares.

#### **2.4 Saúde, Bem-Estar-Animal e Homeopatia**

O conhecimento do comportamento animal e o uso de estratégias de manejo racional podem assegurar o bem-estar dos animais e gerar ganhos diretos e indiretos na produtividade e na qualidade do produto final. Por outro lado, o manejo inadequado além de causar estresse e sofrimento desnecessário, afeta diretamente à produtividade e a qualidade dos produtos de origem animal. Para que o conjunto de operações dentro de uma propriedade de produção leiteira seja bem sucedido, é de crucial importância que as instalações estejam preparadas para tal, e para que isto ocorra alguns requisitos básicos devem ser atendidos. São eles a localização, orientação e a distribuição dos prédios envolvidos. O terreno escolhido para a edificação das instalações deve antes de tudo, ser de fácil acesso, assim o escoamento da produção será facilitado, não haverá dificuldades no suprimento de energia elétrica e água de boa qualidade, assim como o fluxo de pessoas e animais ocorrerá sem maiores transtornos. (SOUZA, 2004).

Recomenda-se nos trópicos que as instalações destinadas ao manejo dos animais, em seu eixo longitudinal devem estar orientadas no sentido Leste-Oeste, para que no verão haja menor incidência de radiação solar no interior das instalações e maior insolação da face norte no inverno. (CARVALHO FILHO et al., 2002; SOUZA, 2004).

Pisos e paredes devem ser compostos por materiais duráveis e de fácil higienização. O piso deve ter caimento suficiente para facilitar a drenagem da água em direção aos ralos, e ainda ser áspero de forma que garanta a segurança no deslocamento dos animais. Os comedouros ou cochos são onde os animais receberão a alimentação volumosa e concentrada diariamente, estes devem ser amplos para que não ocorram disputas pelo acesso a comida e todos tenham acesso à alimentação. Eles devem ser de fundo liso e formato arredondado para evitar o acúmulo de resíduos de comida e facilitar a higienização (BRITO, 2005).

Mesmo quando submetidos à temperatura ambiente amena, áreas de sombreamento nas pastagens se fazem necessárias para reduzir o estresse calórico dos animais nas horas mais quentes do dia. A arborização das pastagens é um importante item na manutenção do bem estar animal, ela minimiza o gasto energético com a manutenção da temperatura corporal, que pode ser direcionado para outros eventos produtivos. (RODRIGUES et al., 2010).

Para que o bovino leiteiro seja efetivamente produtivo, sua alimentação deve atender a todas as suas exigências fisiológicas (manutenção, crescimento e reprodução), e então o leite, subproduto da função reprodutiva do bovino, será produzido. Em um sistema de produção de leite, os custos com a alimentação podem chegar a 70% dos gastos totais, portanto para que uma propriedade leiteira seja considerada produtiva, a nutrição deve ser ajustada, sem excessos ou faltas. (CARVALHO et al., 2002).

A arborização das pastagens além de propiciar conforto térmico, confere ao solo maior teor de minerais, que serão transmitidos às gramíneas, os quais são essenciais para a nutrição dos animais. (PACIULLO; AROEIRA, 2012). A distribuição uniforme das espécies arbóreas também é capaz de homogeneizar a carga de esterco depositada naturalmente pelos animais durante o período de permanência sobre as pastagens contribuindo para a biociclagem de nutrientes. (BUSATO et al., 2009)

A produtividade de vacas de leite, também está atrelada à capacidade produtiva da pastagem e ao seu valor nutricional. Porém, a produtividade e a qualidade da pastagem estão diretamente ligadas à nutrição do solo e ao seu manejo. (CECATO et al., 2002). As pastagens e forragens picadas, bem como a utilização de espécies vegetais para suplementação volumosa no cocho, são as formas mais econômicas de prover suplementação

nutricional, e quando bem manejadas podem compor até 100% da dieta do rebanho leiteiro. Os sistemas de produção a pasto têm muitas vantagens sobre os sistemas de confinamento uma vez que, os custos com instalações, mão de obra, e manutenção são menores (PEREIRA; CÓSER, 2010).

A introdução de leguminosas forrageiras em associação com gramíneas é indicada, pois tal associação melhora significativamente a qualidade de matéria orgânica do solo, aumentando a disponibilidade de nitrogênio nas pastagens. Este fato ocorre porque as leguminosas exercem o papel de biofixadoras do nitrogênio atmosférico, aumentando a fertilidade do solo, e ainda servem como fonte de proteína para a alimentação animal. (URQUIAGUA et al., 1998).

Grande parte dos contatos entre o tratador ou ordenhador e seus animais está relacionado a estímulos negativos como vacinações, tratamento veterinário ou transporte. No gado leiteiro existe ainda o contato diário devido à ordenha, que pode ser positivo ou negativo, dependendo do ambiente da ordenha, incluindo aí o ordenhador. Vários estudos demonstraram uma correlação desfavorável entre medo de humanos e aspectos da produtividade de bovinos leiteiros, como produção de leite ou a taxa de concepção após inseminação artificial (RUSHEN, 1999; BREUER et al., 2000; RIST, 2000).

A demanda por novas formas de criação que busquem: respeitar o comportamento natural dos animais, utilizar um manejo voltado para a prevenção de doenças e preconize o uso de terapêuticas mais suaves, se contrapõe ao modelo convencional de criação. O conceito de bem-estar-animal na agropecuária orgânica favorece o respeito, a integridade e a dignidade dos animais (LUND, 2000). Além do manejo já foram descritas várias situações que vão contra regras de bem-estar-animal, como determinados fatores de estabulação e gestão os quais ocasionam efeitos no comportamento social dos animais e na ocorrência de injúrias. Para se promover mudanças em certas formas ultrapassadas relacionadas a lida com o rebanho, por parte de produtores e tratadores se faz necessário investimentos em tempo e paciência (WAIBLINGER et al., 2000).

De acordo com LUND (2002) em pecuária orgânica, identificou – se dois grupos com diferentes valores: os produtores que identificam a pecuária orgânica como um estilo de vida e admitem que as questões ambientais e de vida natural são importantes e os produtores empresariais que consideram o ganhar dinheiro e os novos desafios como os pontos mais importantes.

Dados sobre sanidade e bem-estar animal, na pecuária orgânica ainda são limitados, mas os aspectos típicos dos sistemas orgânicos de produção animal que podem favorecer a saúde e o bem-estar dos rebanhos incluem: sistemas de produção extensivos; uso limitado de medicamentos preventivos e curativos alopáticos; Alimentos orgânicos e incorporação de ciclos biológicos ao sistema de produção (KRUTZINA et al., 1995; FOSSING et al., 2000; FOSEIDE; HENRIKSEN, 2000).

Em um estudo dinamarquês, foram comparados 27 rebanhos leiteiros orgânicos e 57 convencionais (VAARST; BENNIKSGAARD, 2001), não houve diferença na incidência de mastite ou contagem de células somáticas. Em outro estudo, desenvolvido na Noruega, mostrou que a incidência de mastite foi menor nos rebanhos leiteiros orgânicos (n = 31), que nos rebanhos convencionais (n = 93) (HARDENG; EDGE, 2001). E ainda em outra pesquisa avaliou-se a ocorrência de Cetose metabólica e febre do leite em rebanhos orgânicos e convencionais, onde se observou uma menor frequência nos rebanhos sob manejo orgânico de produção. Conforme revisão (SUNDRUM, 2001) várias explicações foram sugeridas, incluindo: atitude diferente e mais qualificada dos produtores orgânicos na gestão da doença e maior habilidade no desempenho dos produtores orgânicos no sentido da prevenção em saúde animal.



Nos EUA pecuarista orgânicos tratam a mastite clínica utilizando uma variedade de terapias alternativas, incluindo produtos a base de soro de leite, substâncias orgânicas utilizadas como aditivos, suplementos vitamínicos e homeopatia (RUEGG, 2009).

Em pecuária leiteira a mastite é mais que uma doença: é o reflexo de um ciclo de ações errôneas e malsucedidas que culminam na enfermidade do animal, e que podem afetar todo o rebanho (CORTEZ; CORTEZ, 2008).

Na Suécia, uma vez que, o uso profilático de anti-helmínticos não é permitido na produção de leite orgânico, tem sido levantada a hipótese de que a gestão da infecção pelo parasita pode ser um problema. Em um estudo em bezerros sob sistema orgânico de produção foi reportada uma alta incidência de vermes pulmonares (*Dictyocaulus viviparus*) (HOGLUND et al., 2001).

Um bom manejo de rotação e ocupação de pastagens, bem como a utilização de variadas espécies forrageiras na composição dos piquetes e na composição da dieta do rebanho, significa um desafio para sistemas orgânicos de produção, nos quais não se pode fazer uso de anti-helmínticos convencionais (NIEZEN, 1996).

Na agropecuária orgânica existem diferentes enfoques com relação à saúde dos rebanhos (BAARS et al, apud LANS et al., 2007) como se pode indicar:

-Uma abordagem não química: produtos sintéticos são substituídos por produtos naturais (mera substituição);

-Uma abordagem agroecológica: o objetivo é melhorar o ambiente como um todo, visando um estado saudável e equilibrado. Prevenção, gestão, alimentação, higiene, criação e seleção são voltadas para um melhor desempenho do animal em seu ambiente; e

-Uma abordagem integrada: a abordagem holística no que diz respeito aos animais criados e suas necessidades.

Conforme HOVI (2003) o estado de saúde é condição essencial para o bem-estar animal, não se deve confundir pecuária orgânica com inexistência de profilaxia e tratamento dos animais, pois desta forma o bem-estar do rebanho não existiria.

Dentre as terapêuticas preconizadas para sistemas orgânicos, destaca-se a homeopatia por ser considerada uma alternativa aos medicamentos alopáticos, em função de seu menor custo, sua mais fácil aplicabilidade e também por não eliminar resíduos de medicamentos, possibilitando que o leite e seus derivados possam ser consumidos sem riscos à saúde humana e ao ambiente. A prática homeopática contempla o bem-estar animal, uma vez que o medicamento pode ser fornecido na água, na ração ou sob a forma de diluições, não havendo necessidade de contenção dos animais, o que é um fator altamente gerador de estresse. Contempla o bem-estar também por enfatizar um olhar mais atento ao indivíduo e suas particularidades, visando restabelecer o equilíbrio do organismo como um todo (HONORATO, 2006).

A adoção da homeopatia está associada a alterações na rotina de manejo e na percepção das pessoas em relação aos animais e a propriedade como um todo.

Atualmente, tanto animais de companhia como de produção, principalmente na produção orgânica, têm sido tratados com a medicina homeopática. São tratadas doenças agudas ou crônicas (EUROPEAN COUNCIL FOR CLASSICAL HOMEOPATHY, 2003).

Na medicina de rebanhos é muito importante a aplicação de princípios preventivos para minimizar ou eliminar doenças infecciosas. Por isso tem ocorrido um aumento na demanda de veterinários que utilizem a homeopatia (DAY, 1992). Portanto, apesar da homeopatia ser descrita como uma medicina que só pode ser prescrita com base nos sintomas individuais do paciente, alguns estudos têm sido feitos para validar sua aplicação no tratamento de grupo. Pesquisas em homeopatia na criação animal têm enfatizado seus efeitos sobre a saúde do úbere em vacas leiteiras (FOSSING, 2003) e também no controle de nematódeos gastrintestinais de ruminantes naturalmente infectados (ALBERTI, 2005) e

ectoparasitas em rebanho bovino (MENDONÇA, 2000). Porém, é imprescindível que se esclareça que o processo de cura pelo “sistema homeopático” é diferente do convencional, (MITIDIERO, 2004).

Além das condições de saúde dos animais, a escolha por diferentes opções terapêuticas deve ser feita também pelos seus efeitos na saúde humana e no ambiente. Souza (1998), em uma pesquisa sobre resíduos de antibióticos no leite comercializado para consumo humano em Santa Catarina, encontrou 50,52% das amostras positivas, 44,01% suspeitas e somente 5,46% negativas. Considerando-se os efeitos danosos à saúde humana e ao ambiente, causados pelos resíduos de tratamentos convencionais, principalmente para endo e ectoparasitos e mastites (piretróides, ivermectinas e antibióticos), os medicamentos alternativos, como os homeopáticos, devem ser utilizados como principal opção terapêutica para tratamento de animais de produção.

A terapêutica homeopática é oficialmente uma especialidade veterinária oficialmente amparada pela resolução nº 625, de 16 de março de 1995, do Conselho Federal de Medicina Veterinária, que dispõe sobre o registro de título de especialista no âmbito dos conselhos regionais (BRASIL, 1995).

## **2.5 Desempenho de Rebanho Bovino Leiteiro**

Conforme Campos e Lizieire (2014), as bezerras mestiças Holandês-Zebu deverão atingir 120 a 130 kg de peso vivo na desmama. Isto exigirá ganhos médios de 500 g por dia desde o nascimento. O sistema de aleitamento natural, adotado pela maioria dos produtores, não suporta, por si só, tal ganho. No sistema de aleitamento artificial, em propriedades convencionais com quantidades restritas de leite (3 a 4 litros/animal/dia), também se recomenda o fornecimento de 1 a 2 kg de concentrado, caso se almeje que as bezerras cheguem a desmama com 120 a 130 kg de peso vivo. A estratégia ideal de crescimento de novilhas mestiças Holandês-Zebu para parição aos 33 meses de idade inicia-se pelo peso ao nascer de 30Kg/ pv, com ganho de peso diário de 500g/dia e chegada aos 330Kg/pv aos 24 meses de idade, quando a novilha estará apta para a reprodução. Segundo Freitas et al. (2002) em estudos desenvolvidos em unidades de pesquisa da Embrapa Gado de Leite de Porto Velho, RO e de Coronel Pacheco, MG, sob sistema convencional, o desempenho de fêmeas mestiças (Holandês-Zebú) em sistemas de produção de leite, indicou peso ao nascer de 31,8 Kg a 32,2Kg respectivamente, intervalo entre partos (IEP) de 480 dias (16 meses) e 482 dias (16,1 meses), e peso aos 24 meses de 315 Kg e 325 Kg. De acordo com Teixeira (2001) em sua revisão bibliográfica sobre intervalo entre partos (IEP) de bovinos de raças Zebuínas, principalmente o Gir leiteiro, demonstrou uma variação de 14,6 a 20,3 meses em rebanhos nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Pernambuco. Paralelamente o rebanho mestiço de variados graus de sangue Holandês-Gir no Brasil teve IEP oscilando entre 399 dias (13,3 meses) a 548 (18,3 meses) dias em rebanhos nos municípios de Viçosa e Lavras, MG e no Município de Valença, RJ. Por outro lado, de acordo com Carvalho e Cruz Filho, (2000) trabalhando em pastagem de *Brachiaria decumbens* na região Sudeste, o ganho de peso de bovinos leiteiros, no verão em lotação de 1,22 UA/ha, foi de 336 g/animal/dia, enquanto no inverno foi de 23 g/animal/dia.

## **2.6 Coccidiose ou Eimeriose Bovina**

A eimeriose ou coccidiose é causada por espécies do gênero *Eimeria*. É uma doença comum e importante por estar associada à diarreia em bovinos. Muitas espécies podem infectá-los, porém, as consideradas mais patogênicas são as espécies *Eimeria bovis* e *Eimeria zuernii*, especialmente no caso de bezerras (ERNST; BENZ, 1986; REBOUÇAS et al., 1997; URQUHART et al., 1998; MARSHALL et al., 1998; RIBEIRO et al., 2000). Outras espécies

raramente estão associadas à diarreia, embora *Eimeria alabamensis* tenha sido responsável por causar diarreia sanguinolenta (DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005; VON SAMSON-HIMMELSTJERN et al., 2006; McALLISTER, 2006) e *Eimeria ellipsoidalis* (FACURY-FILHO, 1992) em bovinos.

O gênero *Eimeria* é um dos mais importantes protozoários que afetam o trato gastrointestinal nesta espécie, produzindo enterite contagiosa, que proporciona o aparecimento de diarreia (RODRÍGUEZ-VIVAZ et al., 1996). Apesar da taxa de infecção ser alta, a doença clínica é baixa (10 a 15%), embora possam ocorrer surtos atingindo até 80% do rebanho (NILLO, 1970). As perdas econômicas referentes à doença se iniciam com a confirmação do parasitismo, através de levantamentos epidemiológicos e exames laboratoriais e se tornam maiores com a administração de fármacos, desinfecção e custos com mudanças de manejo (FITZGERALD, 1980). Além disso, ocorre redução alimentar, com perdas no ganho de peso e aumento da mortalidade de animais (DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005), algumas vezes responsável por síndrome de má absorção.

Eimeriose clínica está agregada à contaminação fecal e situações de estresse, principalmente em animais com menos de um ano de idade (FAYER, 1980; SÁNCHEZ et al., 2008).

Qualquer fator estressante seja temperatura elevada, mudança brusca de temperatura ou manejo, deficiência nutricional, reagrupamento dos animais, desmama precoce e outras doenças infecciosas, pode acarretar no aparecimento precoce da coccidiose clínica (REBHUN, 2000; NORONHA JÚNIOR; BUZZETTI, 2002). Os animais adultos são portadores e fontes potenciais de infecção para os bezerros recém-nascidos, que podem contrair a infecção poucos dias após o nascimento, enquanto estão com as mães (CERQUEIRA, 1988; RODRIGUEZ-VIVAS et al., 1996).

A introdução de novas técnicas visando o aumento da produtividade do rebanho pode causar alterações de manejo ou de ambiente, o que favorece a instalação e manutenção da coccidiose (KANYARI, 1993). Nas situações em que a densidade animal é alta, há acúmulo de matéria orgânica, umidade excessiva e promiscuidade de faixas etárias, determinando maior risco de contaminação dos animais e maior probabilidade de ocorrência de surtos ou casos clínicos. Normalmente, as infecções por várias espécies de *Eimeria* 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).

A umidade existente nos bezerreiros e a má higienização do local favorecem o desenvolvimento da infecção e, por conseguinte, o aparecimento de oocistos nas fezes (CERQUEIRA, 1988). O acúmulo de fezes dos animais no piso e a aglomeração de bezerros criam condições propícias para a esporulação e transmissão dos oocistos dessas espécies entre eles. A ocorrência da coccidiose é mais frequente nos períodos de maior pluviosidade, em locais mais úmidos, de higiene precária. Isso porque favorece a sobrevivência dos oocistos infectantes, permitindo maior contaminação ambiental, dos alimentos e da água com as fezes dos animais (DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005).

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

para os produtores orgânicos no Reino Unido (HALLIDAY et al., 1991). Em fazendas europeias de manejo orgânico, é necessária atenção com coccidiose subclínica e, como medida auxiliar no controle, deve-se evitar o uso repetido de pastagens para bezerras em períodos consecutivos (NIELSEN et al., 2003).

Ainda, é importante ressaltar que, com relação à influência do ambiente, o manejo do sistema de produção pode ser responsável ou não pela maior incidência da doença. Seja no caso de bezerros criados em casinhas, ligados a correntes, ou em bezerreiros coletivos, tudo pode ser acentuado caso não haja limpeza adequada do ambiente de criação tornando-se uma situação irreversível (SANTOS, 2015).

Todas as espécies de *Eimeria*, até o presente momento, têm ciclo de vida monóxeno, com uma fase endógena no hospedeiro vertebrado (gastrointestinal) e outra fase exógena (ambiental). Os oocistos liberados nas fezes do hospedeiro precisam esporular no ambiente, para se tornarem infectantes, dando origem a um oocisto tetra esporico dizóico, que possui quatro esporocistos com dois esporozoítos cada (FAYER, 1980).

Os períodos pré-patentes das principais espécies do gênero *Eimeria* são: *E. bovis* (15-20 dias), *E. zuernii* (15-17 dias), *E. alabamensis* (6-11 dias), *Eimeria auburnensis* (18-20 dias), *Eimeria bukidnonensis* (10 dias), *Eimeria cyllindrica* (20 dias) e *E. ellipsoidalis* (8-13 dias) (LEVINE, 1973), embora Facury-Filho (1992) tenha observado eliminação de oocistos de *E. zuernii* em um bezerro com 13 dias de vida. O número de oocistos nem sempre corresponde ao grau de patologia intestinal ou aos sinais clínicos, pois mesmo os animais assintomáticos podem eliminar um número razoável de oocistos (LEVINE, 1973; REBHUN, 2000).

A idade da primo-infecção dos bezerros por espécies do gênero *Eimeria* varia de acordo com o manejo e as condições sanitárias da propriedade, porém, observa-se que ela ocorre nas primeiras semanas de vida e determina a eliminação de oocistos nas fezes em animais a partir da terceira semana. *Eimeria ellipsoidalis* e *E. zuernii* infectam bezerros muito jovens; enquanto que, outras espécies, como *E. auburnensis* e *E. alabamensis* aparecem mais tardiamente (LEVINE, 1973). Observa-se aumento do número de oocistos eliminados nas fezes dos bezerros até em torno de quatro meses de idade, quando ocorre declínio das contagens no OoPG (oocistos por grama de fezes) e posterior estabilização. Nas situações de estabilidade enzoótica, as infecções de animais jovens por várias espécies de *Eimeria* são responsáveis pela instalação da imunidade, que é específica para cada espécie (FACURY FILHO, 1992).

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%), *Eimeria brasiliensis* (9,1%), *E. bukidnonensis* (7,5%), *Eimeria canadensis* (3,3%), *Eimeria cylindrica* (25,8%), *E. ellipsoidalis* (67,5%) e *Eimeria subspherica* (12,5%) (LEITE, 1982).

Observando que havia flutuação na contagem de OoPG dos animais. Alguns que em determinados meses se apresentavam negativos, porém em mês subsequente contagens altas, devido principalmente ao período pré-patente e patente das espécies de *Eimeria*. Além disso, as condições de higiene dos bezerreiros nos sistemas intensivos e a distribuição de chuvas também foram responsáveis pela variação da contagem de oocistos nos exames de fezes (CERQUEIRA, 1988).

Figueiredo (1982) ao desenvolver estudo em exploração leiteira no município de Marquês de Valença, RJ, identificou as espécies de *Eimeria* e determinou 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 (4 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*, *Eimeria brasiliensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. bukidnonensis* e *Eimeria canadensis*. Observou-se, ainda a gradativa diminuição da prevalência e do número médio de oocistos eliminado nas fezes com o aumento da idade dos hospedeiros. A primeira infecção foi diagnosticada em bezerros com 17 dias de vida, que eliminaram oocistos de *E. ellipsoidalis*. Semelhante a esta observação foram também encontradas diferentes espécies do gênero *Eimeria* por Rebouças et al (1994 e 1997) que realizaram seu estudo com base em 24 propriedades rurais da região de São Carlos, SP, onde foi determinada a prevalência e distribuição de diferentes espécies do gênero *Eimeria*, onde a prevalência total de oocistos encontrados nas amostras dos 720 bovinos avaliados foi de 43,6% sendo as espécies, *E. zuernii* e *E. bovis*, as mais prevalentes.

No estudo de Almeida et al. (2011) desenvolvido com bovinos na região Sudeste da Bahia, observou-se que o maior parasitismo por espécies do gênero *Eimeria* ocorreu em animais com até um ano de idade, e apenas dois dos animais positivos (um jovem e outro adulto), tiveram OoPG superior a 800 oocistos.

No trabalho realizado por Bruhn et al. (2012), em Minas Gerais com bovinos leiteiros foram identificadas dez espécies de *Eimeria*, sendo *E. bovis* (37,6%) e *E. zuernii* (17,9%) as mais frequentes. As mesmas espécies encontradas por Rebouças et al. (1994 e 1997) em São Paulo.

Na Argentina *E. zuernii* teve um comportamento variável ao longo do estudo. Apesar do coccídio ter sido eliminado em grande número e em alguns animais aos 20 dias após o nascimento; porém, em certos casos, quando associado à sintomatologia clínica, não foi possível estabelecer um padrão de comportamento. Seu aparecimento era tão inconsistente que um animal de 50 dias de idade teve coccidiose clínica causada por *E. zuernii* (SÁNCHEZ et al., 2008).

Em estudo desenvolvido na Áustria por Koutny et al. (2011) com o objetivo de obter informação sobre a ocorrência das diferentes espécies do gênero *Eimeria* em bovinos leiteiros, ficou evidenciado que em 97,97% das fazendas estudadas as bezerras eliminavam oocistos do gênero *Eimeria* e 83,67% das amostras fecais foram positivas. No OoPG (Oocistos por grama de fezes) individual os valores foram baixos; 75% das amostras tiveram OoPG de 1.000 a menos. O OoPG mais alto foi de 72.400. A regressão linear dos dados de OoPG indicou que os valores destas decresciam significativamente com o aumento da idade das bezerras; enquanto que, a porcentual de amostras positivas aumentou com a idade dos animais.

Em sistemas de criação convencionais, o controle da coccidiose bovina é feito mediante tratamento dos animais com produtos antiparasitários convencionais e medicamentos alopáticos (KWON; JANG 2000, MUNDT et al., 2003, MUNDT et al., 2005, VAN ARSDALL, 2011; MUNDT; DAUGSCHIES, 2010).

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Local**

Ao longo de um período de 24 meses o estudo foi desenvolvido de Julho de 2013 a Maio de 2015, em área pertencente ao Sistema Integrado de Produção Agroecológica – SIPA (Fazendinha Agroecológica Km 47), projeto de cooperação técnica entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Embrapa Agrobiologia, e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO – Rio/Estação Experimental de Seropédica) (ALMEIDA et al., 2003). O SIPA localiza-se no Município de Seropédica, microrregião de Itaguaí, Mesorregião metropolitana do Grande Rio, RJ (latitude 22° 45' S, longitude 43° 41' N e altitude que varia entre 30 e 70 metros). Atualmente ocupa 70 ha. As pastagens subdivididas em piquetes totalizam 30 ha.

### **3.2 Clima**

O clima da região é quente e úmido com inverno pouco pronunciado. A temperatura média do mês mais frio é superior a 20° C e a temperatura máxima no verão pode ultrapassar 40°C. O regime pluviométrico é caracterizado pela existência de um período de chuvas no verão e estiagem no inverno (ALMEIDA et al., 2003).

### **3.3 Animais**

O rebanho foi formado por 50 animais mestiços leiteiros Gir Leiteiro x Holandês, dividido em lotes de animais jovens e adultos. Os jovens divididos em dois lotes: bezerras e bezerros em aleitamento (nascimento aos 7 meses) e bezerras desmamadas (7 meses aos 18 meses ou 330 kg), e um lote de animais adultos com vacas secas, em lactação e um touro.

### **3.4 Manejo dos Animais**

O sistema de manejo foi o semi-intensivo, de modo que, os animais permanecem no curral durante o dia, para o acúmulo de esterco, retornando ao pasto no fim da tarde. Um Modelo Físico para a produção de leite orgânico encontra-se em fase de implantação. Em todo o manejo prioriza-se o bem estar animal, bem como se evita o estresse psicológico no rebanho. Todos os piquetes têm acesso a bebedouros limpos, com água de boa qualidade e áreas de sombreamento com arborização. As cercas de contenção são eletrificadas e confeccionadas com arame liso, para não apresentarem risco de ferimento para os bovinos.

As pastagens são utilizadas em sistema rotativo. Aos bezerros em aleitamento são destinadas pastagens junto ao curral de manejo. As bezerras desmamadas também permanecem por um curto período próximas ao curral. Para suprir a menor produção forrageira que ocorre no período seco (período de menor crescimento dos pastos) uma capineira é manejada para fornecimento de forragem picada no cocho. Atualmente apenas os animais adultos (lote de vacas, novilhas e touro) recebem a suplementação volumosa no cocho. Estima-se que o período de menor produção forrageira na região tenha início em meados de junho e se estenda até final de outubro, portanto, 135 dias (ou nove quinzenas) de seca e temperaturas noturnas mais baixas.

Um touro Gir Leiteiro é utilizado para garantir a cobertura das vacas, bem como, o bem estar dos animais.

Todos os animais utilizados neste projeto foram avaliados pela CEUA/IV/UFRRJ protocolo n. 9291031115 como parte do projeto “Estudo da dinâmica da coccidiose em uma fazenda de gado orgânico na microrregião fluminense do Grande Rio, RJ e diagnóstico e identificação das espécies do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae)” com o apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) – Proc. E-26/102.768/2012-BOLSA na categoria Cientista do nosso Estado.

#### **3.4.1 Bezerros e bezerras em aleitamento (do nascimento a desmama com 7 meses)**

Os bezerros e bezerras em aleitamento são mantidos em quatro piquetes (manejados rotacionalmente) próximos ao curral de ordenha para facilitar seu deslocamento. Eles são levados à presença das vacas em lactação (mães) durante as ordenhas para estimular a descida do leite. O sistema de aleitamento dos bezerros é o natural controlado, onde os bezerros em aleitamento mamam diretamente na teta em torno de 4 Kg de leite/dia. Após a ordenha são mantidos juntos com as vacas por um período de uma a duas horas, após são levados de volta para seus piquetes. Estes são dotados de bebedouro, sombra e cocho para sal mineral. Todos os bezerros permanecem com as mães durante os primeiros três dias de vida para mamarem o colostro, depois deste período são transferidos para o bezerreiro, o qual é coletivo, bem ventilado e construído de modo a não reter umidade e receber a incidência da luz solar. Logo após o nascimento é feita a cura do cordão umbilical (solução de iodo a 10%) de cada animal.

Os animais são identificados (nome e número) com brinco (individual), e recebem uma coleira de couro para facilitar a manipulação e se evitar ferimentos ou acidentes decorrentes de puxões e contenção pelas orelhas. Todos os bezerros são desmamados aos 7 (sete) meses de idade, os machos não permanecem no rebanho (são descartados) e as fêmeas transferidas para o lote de bezerras desmamadas. A alimentação dos bezerros e bezerras em aleitamento é composta essencialmente pelo leite materno, complementado com pastagem de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*), Estrela Africana (*Cynodon plectostachyus*) e capim Angola (*Brachiaria mutica*), eventualmente recebe feno de Gliricidia (*Gliricidea sepium*) no cocho.

#### **3.4.2 Bezerras desmamadas (dos 7 meses aos 330 kg de peso vivo)**

Os animais desmamados são mantidos em piquetes reservados para esta categoria animal. São cinco piquetes, utilizados em rodízio, dotados de sombra, cocho para sal mineral e bebedouro, compostos principalmente por braquiário (*Brachiaria brizantha*) e capim Angola (*Brachiaria mutica*). A composição da alimentação das bezerras desmamadas é basicamente a pasto.

#### **3.4.3 Vacas, novilhas e touro (lote de animais adultos)**

Ao atingirem 330 kg de peso vivo, as novilhas são transferidas para o lote de vacas adultas e permanecerão nos piquetes junto com as vacas e o touro para facilitar a detecção de cio e consequente cobertura.

Para as vacas, novilhas e touro (lote de animais adultos) são destinados piquetes com predominância dos capins braquiários (*B. brizantha*, *Brachiaria decumbens*), colônio (*Panicum maximum*), grama boiadeira (*Paspalum notatum*) e rabo-de-burro (*Isporolobus indicus*) predominantemente, manejados rotacionalmente. A alimentação dos animais adultos é composta basicamente a pasto. As vacas em lactação recebem aproximadamente 0,5Kg de farelo de trigo no momento da ordenha, as mesmas deixam de ser ordenhadas quando suas produções forem inferiores a 3kg/animal/dia ou 90 dias antes do parto previsto. No período da seca todos os adultos recebem suplementação volumosa no cocho, composta de capim elefante (*Penicetum purpureum*) picado e eventualmente feno de leguminosa arbórea (*G. sepium* e *Leucaena leucocephala*).

### 3.4.4 Manejo de ordenha

O tipo de ordenha é manual com bezerro ao pé, as vacas são ordenhadas manualmente uma vez ao dia, com o leite colhido nos latões e transferido para um resfriador. São adotados todos os critérios para a produção higiênica do leite: *pre-deeping*, com solução de hipoclorito de sódio a 3%, secagem com papel toalha descartável. Nas ordenhas é realizado o teste da caneca de fundo preto e quinzenalmente o *California Mastit Test* (CMT), para monitoramento da mastite clínica e subclínica, bem como estabelecimento da linha de ordenha. A sala de ordenha é higienizada após cada ordenha com água e sabão neutro para limpeza, bem como todos os equipamentos utilizados.

### 3.4.5 Reprodução

Durante o período de organização do sistema, é utilizada a monta natural com touro da raça Gir, variedade leiteira. As novilhas são selecionadas para entrar em reprodução com peso mínimo de 330 kg e idade máxima de três anos.

## 3.5 Manejo Sanitário

O sistema de manejo sanitário estabelecido foi desenvolvido para o projeto SIPA Fazendinha Agroecológica Km 47, é baseado no conjunto: bem estar animal, controle estratégico de parasitos e a terapêutica homeopática; salientando-se sempre a prevenção como o aspecto mais importante em relação ao tratamento. Pretendia-se o reestabelecimento e manutenção da saúde do rebanho no referido sistema orgânico, e o objetivo geral foi viabilizar a estruturação de um sistema de bovinocultura leiteira orgânica experimental.

Os medicamentos homeopáticos foram preparados pela Farmácia Escola Dr. José Barros da Silva, do Instituto Hahnemanniano do Brasil, localizado à Rua Frei Caneca, 94 – Centro, RJ. Os fármacos em conformidade com as normas da Farmacopeia brasileira, na forma de apresentação líquida, e acondicionados em frascos apropriados de vidro âmbar. A via de administração foi oral, nasal ou vaginal.

Em todo o manejo prioriza-se o bem estar animal, bem como se evita o estresse psicológico no rebanho. As “boas práticas de manejo em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva” estabelecidas para este sistema de criação seguem as definições da IN número 46 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2011).

Os requisitos básicos segundo o Artigo 60 da IN nº 46 do MAPA, são os seguintes (BRASIL, 2011): (1) Seguir os princípios do bem-estar animal em todas as fases do processo produtivo; (2) Manter a higiene e saúde em todo o processo criatório, compatível com a legislação sanitária vigente e com o emprego de produtos permitidos para uso na produção orgânica; (3) Adotar técnicas sanitárias preventivas; (4) Ofertar alimentação nutritiva, saudável, de qualidade e em quantidade adequada de acordo com as exigências nutricionais de cada espécie; (5) Ofertar água de qualidade e em quantidade adequada, isenta de agentes químicos e biológicos que possam comprometer sua saúde e vigor, a qualidade dos produtos e os recursos naturais, de acordo com os parâmetros especificados pela legislação vigente; (6) Utilizar instalações higiênicas, funcionais e confortáveis; e (7) Destinar, de forma ambientalmente adequada, os resíduos da produção.

As vacinações contra Febre Aftosa, Brucelose, Clostridioses, Salmonelose e Raiva, seguem o calendário vigente na vigilância sanitária-SFA/MAPA. A homeopatia é a terapêutica adotada para tratamento e prevenção das principais enfermidades dos bovinos de leite, conforme Protocolo Homeopático desenvolvido para este sistema de criação.

As instalações destinadas às vacas em lactação, onde ocorre o encontro matinal com seus bezerros, bem como bezerreiro, são raspadas e lavadas com água diariamente, para que



não ocorra o acúmulo de esterco e não favoreça a proliferação de parasitos, com o mesmo intuito, o curral onde o rebanho permanece durante o dia, é raspado uma vez por semana.

Atenção ao parto e pós-parto: garantia de tranquilidade para que a vaca possa parir em ambiente limpo e arejado sem estresse ou interferência, higiene da vaca com água e sabão neutro antes (se necessário) e depois da parição, e remoção adequada de restos placentários.

Cura e desinfecção do coto umbilical do recém-nascido com iodo logo após o nascimento e durante os três primeiros dias de vida. Garantia de ingestão do colostro logo após o nascimento (primeiras 6 horas de vida). Durante os três primeiros dias de vida recém-nascidos ficam junto com a mãe. Um suplemento fornecido à vontade para todo o rebanho é formulado para este sistema de criação, composto de sal fino, enxofre para alimentação animal e fosfato bicálcico.

Mensalmente o rebanho era pesado para monitoramento do ganho e manutenção do peso corporal, bem como todos os animais foram submetidos a exame clínico. Os animais que apresentaram sintomatologia clínica para eimeriose foram retirados do esquema terapêutico preventivo e tratados clinicamente com medicamentos homeopáticos apropriados para o quadro clínico em questão e dentro dos parâmetros de um sistema de produção orgânica.

### **3.6 Monitoramento da Coccidiose**

#### **3.6.1 Coletas das amostras e exames**

Mensalmente foram coletadas em sacos plásticos amostras de fezes individuais, diretamente da ampola retal, com identificação contendo o nome do animal e data da coleta. As amostras foram condicionadas em caixas isotérmicas, levadas para refrigeração e posteriormente processadas para o diagnóstico das espécies do gênero *Eimeria*. As amostras foram colocadas em frascos de vidro com tampa rosqueada devidamente identificados. Ao conteúdo fecal foram adicionadas cinco partes de solução aquosa de dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) a 2,5% (w/v). Os exames foram realizados no Laboratório de Coccídios e Coccidioses (LCC) do antigo PSA (Embrapa/UFRRJ), Departamento de Parasitologia Animal, Anexo 1, Instituto de Veterinária da UFRRJ. BR 465 Km 7, Seropédica, RJ.

#### **3.6.2 Processamento das amostras**

No laboratório, 2g do conteúdo de cada amostra foram colocadas em tamis, acrescenta-se 58 ml de solução de açúcar, triturou-se as fezes com bastão, homogeneizando a suspensão fecal com pipeta, uma pequena quantidade da amostra foi utilizada para preencher as duas áreas da câmara de McMaster, realizou-se a identificação das amostras positivas para oocistos de espécies do gênero *Eimeria* e contagem de oocistos por gramas de fezes OoPG em ambas as áreas da câmara pela observação microscópica (microscópio binocular Karl Zeiss, RFA) com ocular de 5X ou 8X e objetiva de 10X, conforme a técnica de Gordon e Whitlock modificada, segundo Ueno e Gutierrez (1983). Cada amostra positiva foi vertida em placa de Petri e mantida em temperatura ambiente até a verificação de que houve valor  $\leq 70\%$  de oocistos esporulados em cada amostra, este percentual foi avaliado com auxílio de um microscópio binocular (Karl Zeiss, RFA).

Após a esporulação os oocistos foram identificados nas amostras de fezes e separados do dicromato de potássio pela técnica modificada de flutuação com solução saturada de açúcar (500g sacarose, 350 ml água, 5 ml fenol) via centrifugação, por 5 minutos, a  $447 \times G$ , descrita por Sheather (1923) e modificada por Duszynski e Wilber (1997). A solução foi resuspensa em água destilada em tubos cônicos e centrifugada, repetidamente, até a retirada do excesso de dicromato de potássio. Após essa etapa, o sedimento final foi novamente centrifugado em solução saturada de açúcar. Depois parte do sedimento do tubo cônico foi elevada com auxílio de solução saturada de açúcar até o limite da abertura, formando um

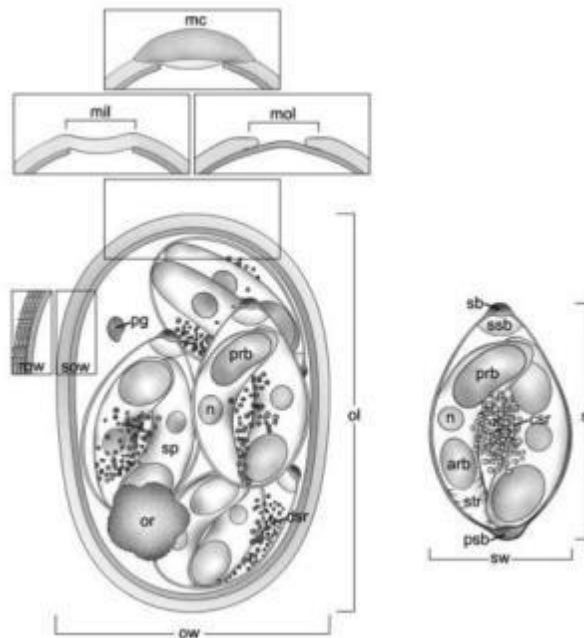
menisco convergente, onde foi depositada gradualmente uma lamínula de 12 x 24 cm. Esta lamínula foi mantida por um período de aproximadamente 10 minutos. Após este período, a lamínula foi retirada e colocada na superfície de lâmina de vidro para microscopia.

### 3.6.3 Mensuração dos oocistos

Foi utilizado o mesmo microscópio binocular modelo Primo Star Zeiss (RFA) com câmera digital AxioCam ERc5s Zeiss (RFA). Os oocistos e esporocistos foram mensurados em diâmetro maior (DM) e menor (dm) e suas medidas foram dimensionadas em  $\mu\text{m}$ . Além disso, foi calculado o índice morfométrico (IM) que é a razão entre o DM/dm, tanto para os oocistos quanto para os esporocistos.

### 3.6.4 Identificação das espécies

Foram utilizados os aspectos morfológicos com base nas características fenotípicas, destacadas por Tenter et al. (2002) e a identificação das espécies com base em Levine e Ivens (1970), e Levine (1985), levando-se em consideração as estruturas morfológicas dos oocistos esporulados destacadas por Berto et al. (2014). Assim, em cada oocisto esporulado procurou-se observar e mensurar, em  $\mu\text{m}$ , as seguintes estruturas morfológicas: diâmetros maior (DM) e menor (dm) do oocisto; diâmetros maior (EM) e menor (em) do esporocisto; altura e largura dos corpos de Stieda (CS), substieda (CSS) e Parastieda (CPS); índices morfométricos (diâmetro maior/ diâmetro menor) do oocisto (IM) e do esporocisto (IME); espessura da parede do oocisto (PO); presença e ausência de micrópila (M), grânulo polar (GP), resíduo do oocisto (RO), resíduo do esporocisto (RE) e corpos refrateis (CR) e núcleo (N) nos esporozoítos (Figura 2).



**Figura 2** Desenho de um oocisto esporulado (Apicomplexa: Eucoccidiorida: Eimeriidae) detalhando as principais estruturas que devem ser observadas, medidas e caracterizadas: (ow) diâmetro menor do oocisto; (ol) diâmetro maior do oocisto; (pg) grânulo polar; (or) resíduo do oocisto; parede do oocisto (row) áspera ou (sow) lisa; micrópila na (mil) camada interna ou (mol) externa; (mc) capuz polar; (sw) diâmetro menor do esporocisto; (ol) diâmetro maior do esporocisto; (sb) corpo de Stieda; (ssb) corpo de substieda; (psb) corpo de parastieda; resíduo do esporocisto (csr) compacto

ou (dsr) difuso; (sp) esporozoítio; corpo refrátil do esporozoítio (prb) posterior e (arb) anterior; (n) núcleo do esporozoítio; e (str) estrias no esporozoítio. Fonte: Berto et al. (2014).

### **3.6.5 Fotomicrografia e desenho dos oocistos esporulados**

Os oocistos observados neste estudo foram fotografados com o auxílio de microscópio binocular modelo Primo Star Zeiss (RFA) com câmera digital AxioCam ERc5s Zeiss (RFA). Aqueles que foram identificados em nível de espécie foram esquematizados através de vetorização, baseada nas fotomicrografias de alta resolução, além de observações morfológicas, utilizando softwares da suíte de aplicativos Corel Draw Graphics v11, sendo CorelDRAW a ferramenta principal, aliada ao Corel PHOTO-PAINT.

### **3.6.6 Exame clínico e pesagem dos animais**

Mensalmente o rebanho foi pesado para monitoramento do ganho e manutenção do peso corporal, bem como submetido a exame clínico. A Fazendinha Agroecológica - Km 47 dispõe de brete para contenção de bovinos, viabilizando a imobilização segura e sem trauma.

### **3.7 Análise dos Resultados**

Para análise estatística de dados paramétricos e não-paramétricos, incluindo Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Fisher utilizou-se o pacote estatístico Bioestat na versão 5.3 (AIRES et al., 2007; SAMPAIO, 2007).

A análise de regressão linear simples objetivou avaliar as medidas dos dm sobre os DM dos oocistos esporulados. As regressões foram realizadas de maneira individual para cada hospedeiro, entretanto os gráficos foram sobrepostos para melhor visualização. O método e as interpretações corroboram com Norton e Joyner (1981), Sampaio (2002) e Berto et al. (2014) onde as medidas de dm foram organizadas na reta Y e as medidas de DM na reta X. Os gráficos com os resíduos, bem como os coeficientes de inclinação das retas de regressão foram obtidos através do software Microsoft Excel 2010®.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

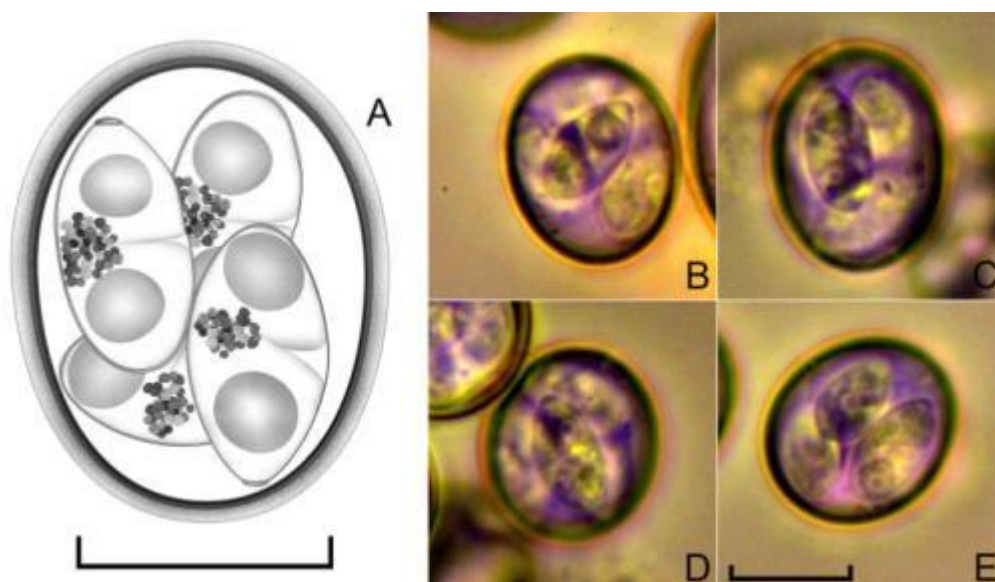
### 4.1 Identificações das Espécies do Gênero *Eimeria* Observadas nas Fezes de Bovinos nas Diferentes Categorias de uma Bovinocultura Leiteira sob Sistema Orgânico de Produção em Clima Tropical, Rio de Janeiro.

Ao longo do período de estudo compreendido entre Julho de 2013 a Maio de 2015 foram identificadas nove espécies do gênero *Eimeria*: *Eimeria zuernii* (Rivolta, 1878) Martin, 1909, *Eimeria cylindrica* Wilson, 1931; *Eimeria bovis* (Züblin, 1908) Fiebiger, 1912; *Eimeria bukidnonensis* Tubangui, 1931; *Eimeria canadensis* Bruce, 1921; *E. auburnensis* Christensen e Porter, 1939, *Eimeria ildefonsoi* Torres e Ramos, 1939; *E. pelita* e *Eimeria subspherica* Christensen, 1941, das quais, as mais frequentes foram *E. zuernii*, e *E. bovis*. Resultado este que coincide com os observados anteriormente por Bruhn et al. (2012) em MG em bovinos leiteiros, onde *E. bovis* e *E. zuernii* foram as mais frequentes; bem como, com o de Rebouças et al. (1994 e 1997) em 24 propriedades rurais da região de São Carlos, SP, dos quais todos os dados foram originados de rebanhos convencionais com exceção dos resultados do presente trabalho.

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

##### 4.1.1.1 Morfologia

Oocistos esporulados de subsféricos para ovóide (Figura 3A-E). OW bicamadas e suave. M e micrópila ausente. OR e PG ausente. Esporocistos ovoidal. SB achatada. SSB e PSB ausente. SR composto por alguns grânulos formando aglomerados. SZ vermiforme com único SRB posterior. A morfometria e regressão linear de *E. zuernii* podem ser observadas na Figura 3 e Tabela 1, respectivamente.



**Figura 3** *Eimeria zuernii* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A - desenho de um oocisto esporulado e, B-E- fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10  $\mu$ m.

**Tabela 1** Distribuição comparativa das características morfológicas dos oocistos esporulados de *Eimeria zuernii* de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

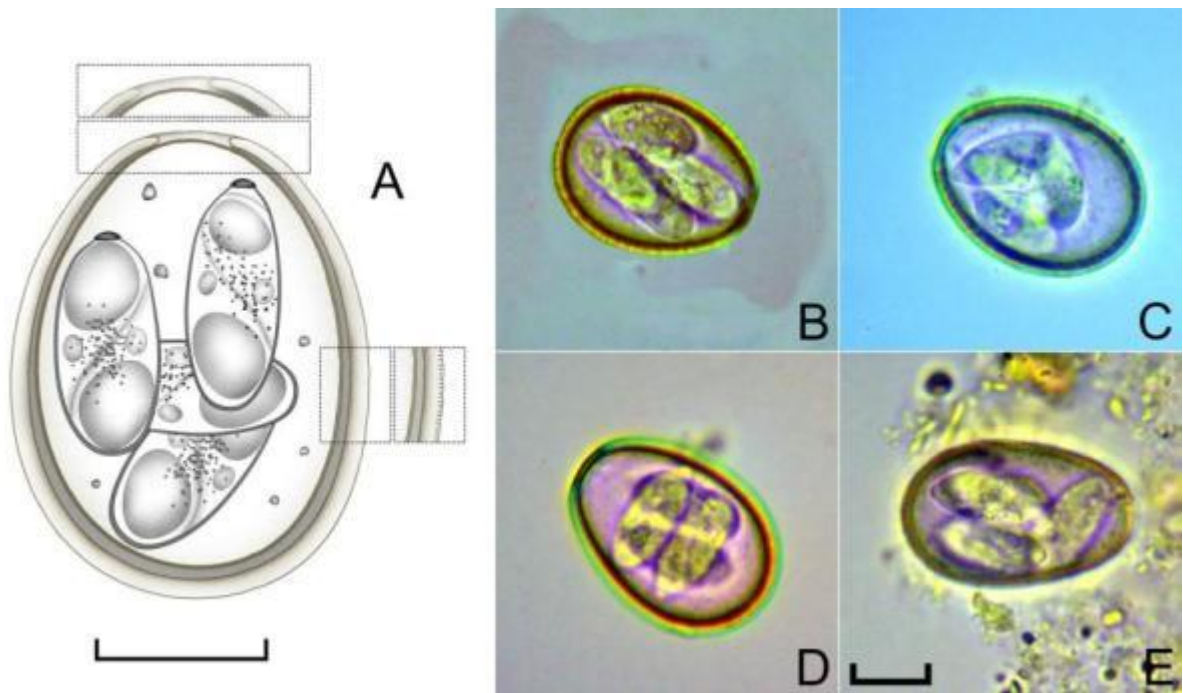
Referências	Região	Valores:				
		Oocisto			Esporocistos	
		Diâmetros (µm)		Índice Morfométrico	Diâmetros (µm)	
		Maior	Menor		Maior	Menor
Smith e Graybill, 1918	New Jersey, EUA	29,9	19,9	-	16,5-17,1	7,2-7,6
Levine, 1973	Illinois, EUA	17,0-20,0	14,0-17,0	-	9,0-11,0	5,0
Soulsby, 1987	RU	17,8 (15-22)	15,6 (13-18)	-	-	-
Eckert et al., 1995	Suíça	17,8 (15-22)	15,6 (13-18)	-	-	-
Vidal et al., 2013 <sup>a</sup>	Rio de Janeiro, BR	18,9 ± 2,06	16,6 ± 1,3	1,2 ± 0,07	13,4 ± 1,03	13,4 ± 1,03
Vidal et al., 2013 <sup>b</sup>	Rio de Janeiro, BR	19,4 ± 0,96	17,0 ± 1,19	1,14 ± 0,06	11,1 ± 1,03	5,6 ± 0,64
Presente estudo <sup>c</sup>	Rio de Janeiro, BR	17,5 (15-22)	15,3 (13-17)	1,15 (1,0-1,6)	10,1 (9-11)	5,5 (5-6)

Infecção <sup>a</sup> moderada e <sup>b</sup> alta; <sup>c</sup> Oocistos procedentes de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção clima tropical, Rio de Janeiro, RJ.

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

##### 4.1.2.1 Morfologia

Oocistos (Figura 4A-E) foram ovóide. OW bicamadas, lisa ou ligeiramente rugosa. M presente, sem rugas aparentes e variável no posicionamento que podem apresentar ligeiramente lateralizada. MC ausente. Ou ausente, mas vários arredondado PG presente. Esporocistos alongar ovoidal ou elipsoidal. SB achatada. SSB e PSB ausente. SR composto de grânulos dispersos aleatoriamente ou formando aglomerados. SZ vermiforme com SRB posterior única e N. localizado centralmente A morfometria e regressão linear de *E. bovis* estão apresentados na Figura 4 e Tabela 2, respectivamente.



**Figura 4** *Eimeria bovis* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10  $\mu$ m.

**Tabela 2** Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria bovis* de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

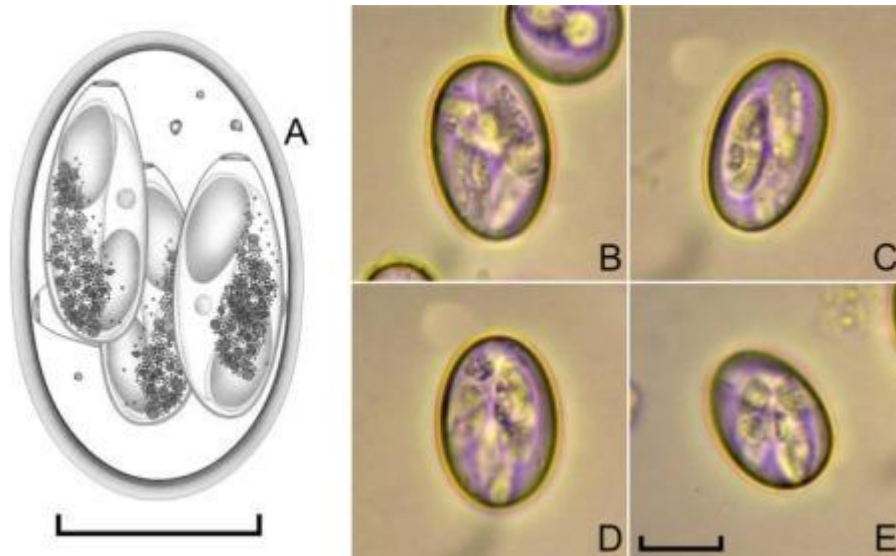
Referências	Região	Valores:				
		Oocisto			Esporocistos	
		Diâmetros (µm)		Índice	Diâmetros (µm)	
		Maior	Menor	Morfométrico	Maior	Menor
Levine, 1973	Estados Unidos	22-31	18-25	-	-	-
Soulsby, 1987	Reino Unido	27,7 (23-34)	20,3 (17-23)	-	-	-
Eckert et al., 1995	Suíça	27,7 (23-34)	20,3 (17-23)	-	3	2
Vidal et al., 2013 <sup>a</sup>	Rio de Janeiro, BR	28,7 ± 1,53	21,7 ± 1,03	1,3 ± 0,06	14,9 ± 1,17	6,5 ± 0,59
Vidal et al., 2013 <sup>b</sup>	Rio de Janeiro, BR	31,4 ± 2,15	23,5 ± 1,22	1,3 ± 0,01	18,2 ± 1,56	7,7 ± 0,63
Presente estudo <sup>c</sup>	Rio de Janeiro, BR	28,4 (24-32)	21,3 (18-22)	1,34 (1,2-1,6)	14,9 (13-19)	6,6 (6-8)

Infecção <sup>a</sup> moderada e <sup>b</sup> alta; <sup>c</sup> Oocistos procedentes de de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção clima tropical, Rio de Janeiro, RJ.

### 4.1.3 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria cylindrica* Wilson, 1931.

#### 4.1.3.1 Morfologia

Oocistos (Figura 5A-E) foram elipsoidal alongado. OW bicamadas e suave. M e MC ausente. Ou ausente, mas vários arredondados. PG presente. Esporocistos alongar elipsoidal. SB achatada. SSB e PSB ausente. SR composto de muitos grânulos que formam clusters. SZ vermiforme com SRB posterior única e N. localizado centralmente. A morfometria e regressão linear de *E. cylindrica* são observadas na Figura 5 e Tabela 3, respectivamente.



**Figura 5** *Eimeria cylindrica* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10  $\mu$ m.



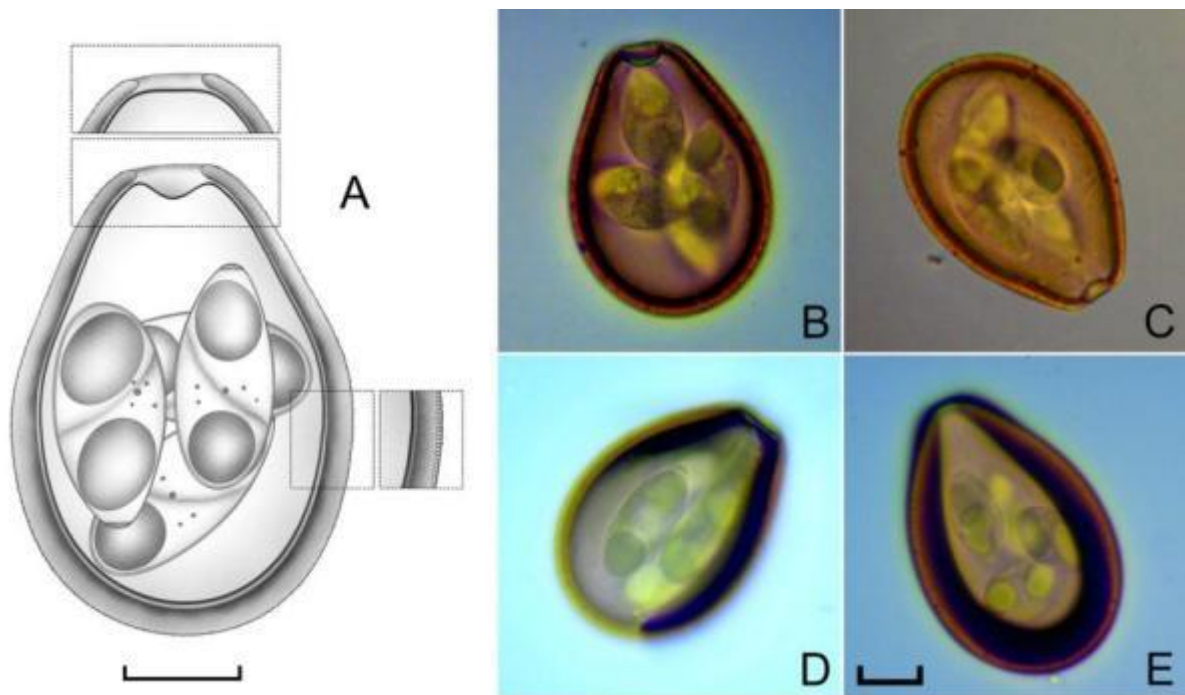
**Tabela 3** Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria cylindrica* de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Referências	Região	Valores:				
		Oocisto			Esporocistos ( $\mu\text{m}$ )	
		Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )		Índice Morfométrico	Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )	
		Maior	Menor		Maior	Menor
Levine, 1985	EUA	34-16	19-12	-	16-12	6-4
Soulsby, 1987	Reino Unido	23,3 (27-16)	13,3 (15-12)	-		
Eckert et al., 1995	Suíça	23,3 (16-27)	12,3 (12-15)	-	2	-
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	22,8 (20-24)	15,9 (15-17)	1,44 (1,3-1,6)	13,9 (13-16)	5,5 (5-6)

#### 4.1.4 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria bukidnonensis* Tubangui 1931.

##### 4.1.4.1 Morfoologia

Oocistos (Figura 6A-E) foram piriforme. OW bi-camadas, lisa ou ligeiramente rugosa, colorida e densa. M presente, sem rugas aparentes e, em geral, com uma invaginação da camada interior. MC ausente. OR e PG ausente. Esporocistos alongar ovoidal. SB achatada. SSB e PSB ausente. SR composto por alguns grânulos dispersos aleatoriamente. SZ vermiforme com único SRB posterior. A morfometria e regressão linear de *E. bukidnonensis* são mostrados na Figura 6 e Tabela 4, respectivamente.



**Figura 6** *Eimeria bukidnonensis* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10  $\mu$ m.

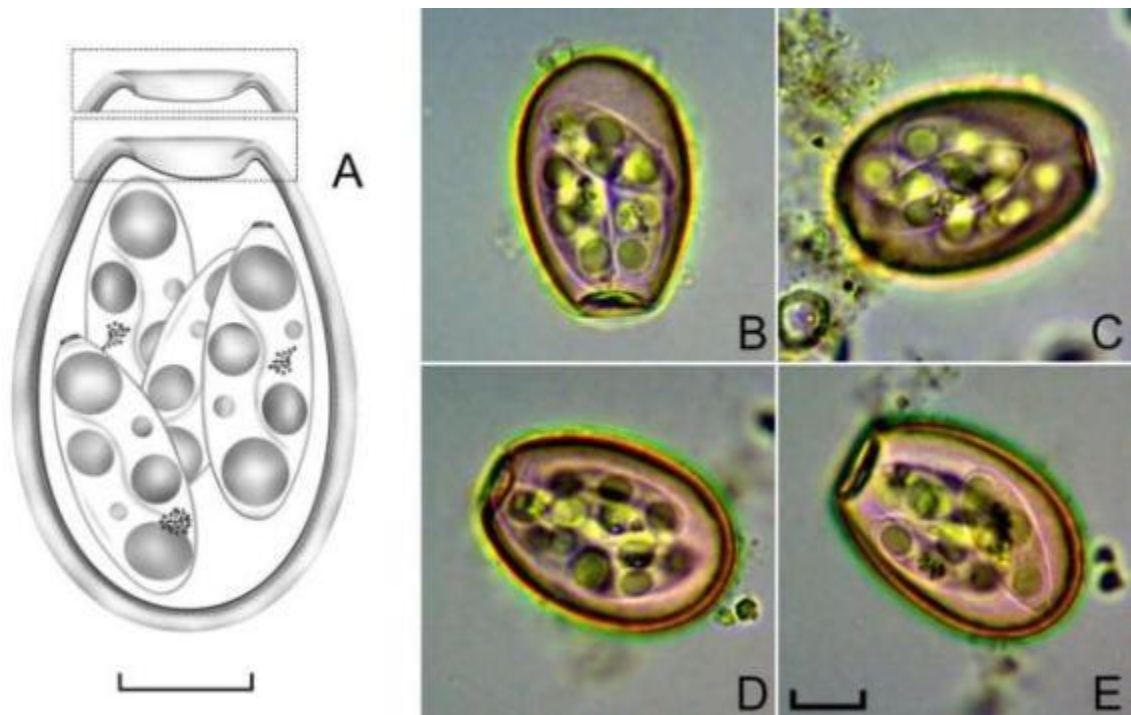
**Tabela 4** Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria bukidnonensis* de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Referências	Região	Valores:				
		Oocisto			Esporocistos ( $\mu\text{m}$ )	
		Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )		Índice Morfométrico	Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )	
		Maior	Menor		Maior	Menor
Levine, 1985	EUA	64-34	41-26		21-12	12-9
Soulsby, 1987	Reino Unido	44	31			
Eckert et al., 1995	Suíça	48,6 (47-50)	35,4 (33-38)	-		
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	42,4 (37-50)	30,6 (27-35)	1,39 (1,3-1,5)	18,9 (18-20)	9,1 (8-11)

#### 4.1.5 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria canadensis* Bruce 1921.

##### 4.1.5.1 Morfologia

Oocistos (Figura 7A-E) foi ovóide. OW bi-camadas e suave. M de largura e proeminente, com depressões laterais na camada exterior e profunda invaginação da camada interior, sem rugas aparentes. MC ausente. OR e PG ausente. Esporocistos alongar elipsoidal. SB achatada. SSB e PSB ausente. SR composto por alguns grânulos formando aglomerados. SZ vermiforme com ambos, anterior e posterior, arredondada SRB e N. localizado centralmente A morfometria e regressão linear de *E. canadensis* estão apresentados na Figura 7 e Tabela 5, respectivamente.



**Figura 7** *Eimeria canadensis* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10  $\mu$ m.

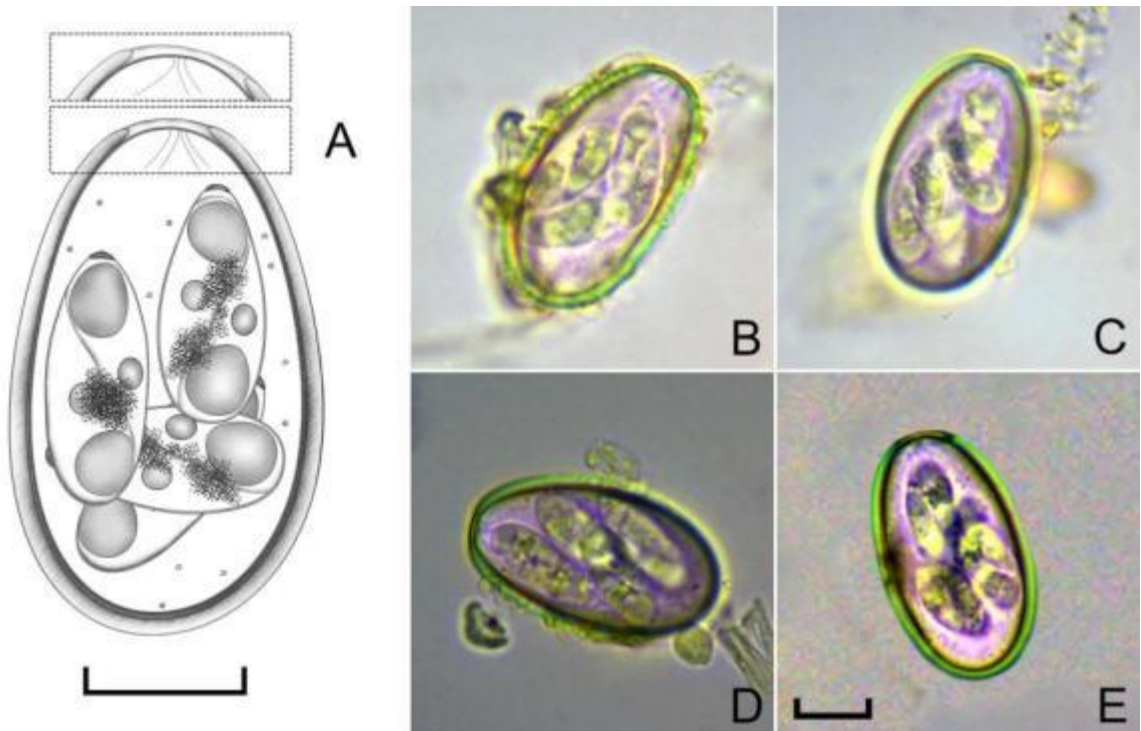
**Tabela 5** Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria canadensis* de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Referências	Região	Valores:				
		Oocisto			Esporocistos	
		Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )		Índice Morfométrico	Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )	
		Maior	Menor		Maior	Menor
Levine, 1985	Estados Unidos	39-28	29-20	-	-	-
Soulsby, 1987	Reino Unido	32,5 (28-37)	23,4 (27-20)	-	-	-
Eckert et al., 1995	Suíça	32,5 (28-37)	23,4 (20-27)	-	-	-
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	35,5 (33-38)	24,4 (22-26)	1,46 (1,4-1,7)	21,0 (19-22)	8,2 (8-9)

#### 4.1.6 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria auburnensis* Christensen e Porter, 1939.

##### 4.1.6.1 Morfologia

Oocistos (Figura 8A-E), foram ovoides alongados. OW bi-camadas e suave. M de largura, com rugas na camada interna e variável no posicionamento, que pode apresentar ligeiramente lateralizada. MC ausente. Ou ausente, mas várias pequenas PG presente arredondado. Esporocisto alongado ovoidal. SB achatada. SSB e PSB ausente. SR composto de grânulos dispersos aleatoriamente ou formando aglomerados. SZ vermiforme com SRB posterior única e N. localizado centralmente A morfometria e regressão linear de *E. auburnensis* são mostrados na Figura 8 e Tabela 6, respectivamente.



**Figura 8** *Eimeria auburnensis* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-E-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10  $\mu$ m.

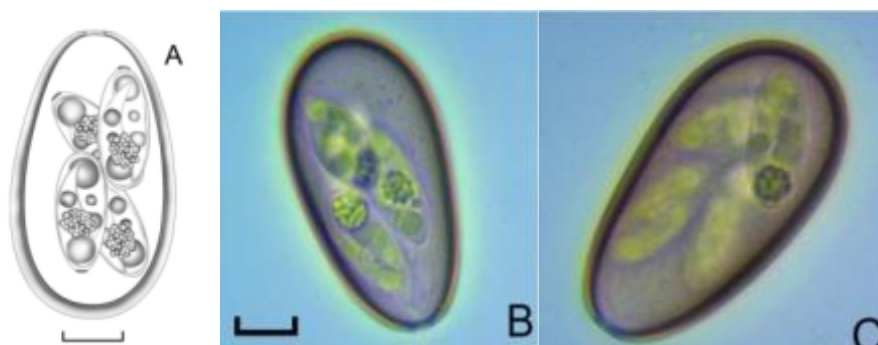
**Tabela 6** Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria auburnensis* de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Referências	Região	Valores:				
		Oocisto			Esporocistos	
		Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )		Índice Morfométrico	Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )	
		Maior	Menor		Maior	Menor
Levine, 1985	EUA	36,0-41,0	22,0-26,0	-	18,0-19,0	8,0-9,0
Soulsby, 1987	RU	38,4 (32-46)	23,1 (20-25)	-	-	-
Eckert et al., 1995	Suíça	38,4 (32-46)	23,1 (26-30)	-	-	-
Presente estudo	Rio de Janeiro, BR	34,2 (32-38)	20,4 (19-21)	1,68 (1,6-1,8)	16,8 (16-18)	6,9 (6-8)

#### 4.1.7 Identificação fenotípica dos oocistos esporulados de *Eimeria ildefonsoi* Torres e Ramos, 1939.

##### 4.1.7.1 Morfologia

Oocistos (Figura 9A-C) foram cilíndricos com uma extremidade afilada. OW bicamadas e suave. M estreito, quase imperceptível, sem rugas aparentes. MC ausente. OR e PG ausente. Esporocistos elipsoidais. SB achatada. SSB e PSB ausente. SR composto por grânulos robustos formando um proeminente e arredondada massa compacta. SZ vermiforme com SRB posterior única e N. localizado centralmente A morfometria e regressão linear de *E. ildefonsoi* são mostrados na Figura 9 e Tabela 7, respectivamente.



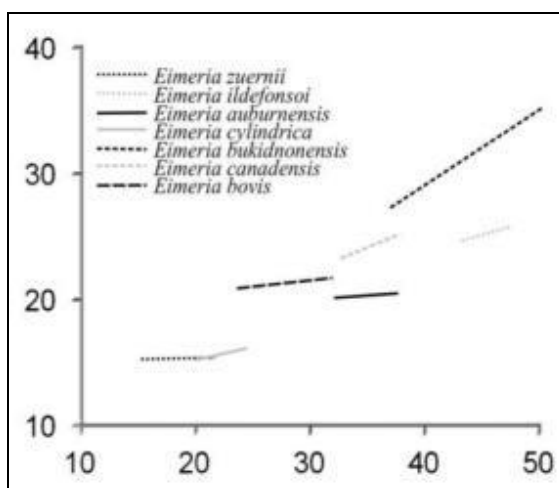
**Figura 9** *Eimeria ildefonsoi* isolada de bovinos mestiços de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção. A desenho de um oocisto esporulado e B-C-fotomicrografias de oocistos esporulados. Escala = 10  $\mu$ m.



**Tabela 7** Distribuição comparativa das características morfométricas dos oocistos esporulados de *Eimeria ildefonsoi* de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Referências	Região	Valores:				
		Oocisto		IM	Esporocistos	
		Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )			Diâmetros ( $\mu\text{m}$ )	
		Maior	Menor	Maior	Menor	
Torres e Ramos, 1939	Pernambuco, BR	41,56 (54,15-35,35)	27,69 (34,20-22,80)	1,56	21,37	8,55
Presente trabalho	Seropédica, RJ, BR	45,1 (43-47)	25,0 (24-26)	1,80 (1,7-1,8)	18,5 (18-19)	8,1 (8-9)

Como se pode observar a distribuição das espécies do gênero *Eimeria* encontradas no presente trabalho (Figura 10 e Tabela 8), a não ser *E. zuernii* e *E. cylindrica* que se sobrepõem em parte (Figura 10), porém sem confundimento, o que indica que esta metodologia pode ser utilizada numa separação prévia de espécies, e auxiliar a descrição morfológica dos oocistos esporulados como se pode ver em Joyner (1982), Gardner e Duszynki (1990), Pereira et al. (2001), Berto et al. (2008) e Berto et al. (2011).



**Figura 10** Regressão linear comparativa de oocistos esporulados de espécies do gênero *Eimeria* recuperados de bovinos sob sistema orgânico de produção. Eixo X: Diâmetro maior; Eixo Y. Diâmetro menor.

**Tabela 8** Regressão linear das espécies do gênero *Eimeria* recuperadas de bovinos de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Espécies	n	Regressão Linear	
		R <sup>2</sup>	Equação (y =)
<i>Eimeria auburnensis</i>	12	0,03	0,0713x + 17,929
<i>Eimeria bovis</i>	31	0,03	0,0991x + 18,447
<i>Eimeria bukidnonensis</i>	12	0,89	0,5981x + 5,2126
<i>Eimeria canadensis</i>	9	0,16	0,3746x + 11,052
<i>Eimeria cylindrica</i>	20	0,20	0,2053x + 11,193
<i>Eimeria ildefonsoi</i>	3	0,54	0,2642x + 13,125
<i>Eimeria zuernii</i>	28	0,01	0,0273x + 14,821

Com base nas informações da morfologia e morfometria dos oocistos esporulados observados nas fezes de bovinos no presente trabalho e também de outras espécies do gênero *Eimeria* também de bovinos assinaladas no Brasil, preparou-se uma chave dicotômica par auxiliar na identificação das espécies com base na morfologia dos oocistos esporulados como pode ser observado no item 4.2, a seguir.

## 4.2 Chave Dicotômica para a Identificação das Espécies do Gênero *Eimeria* Encontradas em Bovinos de uma Bovinocultura Leiteira sob Sistema Orgânico de Produção

1-A. Micrópila presente .....	2
1-B. Micrópila ausente .....	3
2-A. Capuz da micrópila presente, placas na parede e mais de 30 µm de comprimento .....	<i>E. brasiliensis</i> *
2-B. Capuz da micrópila ausente .....	8
3-A. Oocisto elipsoidal .....	4
3-B. Oocisto subsférico ou ovoide .....	5
4-A. Grânulos polares presentes e enrugamento na porção terminal do oocisto ausente.....	<i>E. cylindrica</i>
4-B. Grânulos polares ausentes e enrugamento na porção terminal do oocisto presente.....	<i>E. ellipsoidalis</i> *
5-A. Oocistos com diâmetro maior menor do que 15 µm.....	<i>E. subspherica</i> *
5-B. Oocisto com diâmetro maior superior a 15 µm.....	6
6-A. Oocisto com diâmetro maior menor do que 24 µm.....	7
6-B. Oocisto com diâmetro maior superior a 24 mm e a porção final da parede do oocisto chata.....	<i>E. illinoisensis</i> *
7-A. Esporocistos alongados (IM > 2,0) .....	<i>E. alabamensis</i> *
7-A. Esporocistos não alongados (IM <2.0) .....	<i>E. zuernii</i>
8-A. Micrópila proeminente, geralmente com invaginação e/ou depressões.....	9
8-B. Micrópila discreta, mas discernível e oocisto ovoíde.....	12
9-A. Parede do oocisto lisa e incolor, e dois corpos refrácteis proeminentes.....	<i>E. canadensis</i>
9-B. Parede do oocisto densa e/ou áspera .....	10
10-A. Oocisto piriforme.....	<i>E. bukidnonensis</i>
10-B. Oocisto ovoide.....	11
11-A. Parede do oocisto com protuberâncias.....	<i>E. pellita</i> *
11-B. Parede do oocisto sem protuberâncias.....	<i>E. wyomingensis</i> *
12-A. Oocistos alongado (IM> 1,6) e rugas ligadas à micrópila.....	<i>E. auburnensis</i>
12-B. Oocistos não alongados (IM <1,6).....	<i>E. bovis</i>

\* As espécies não caracterizadas nos trabalhos em curso; portanto, necessitam de maior observação e comparação em detalhe com os desenhos de linha e fotomicrografias das descrições originais; IM (índice morfométrico) = Diâmetro maior/diâmetro menor.

### 4.3 Graus de Parasitismo e Faixa Etária mais Parasitada

#### 4.3.1 Distribuição das espécies do gênero *Eimeria* de bovinos sob manejo orgânico

Durante o período de estudo as bezerras desmamadas (7 meses aos 330Kg) apresentaram maior índice de infecção de 70,9% e 76,4% respectivamente, conforme o observado nas tabelas 9 e 10. Onde a maior frequência encontrada foi das espécies mais patogênicas, *E. zuernii* e *E. bovis*. Além disso, foi nessa categoria que o maior número de espécies do gênero *Eimeria* foi observado (8 espécies). Situação esta comprobatória de que os bovinos não se misturaram nos piquetes destinados às diferentes categorias animais do rebanho, independente do período analisado, seja de julho de 2013 a maio de 2014 ou junho de 2014 a maio de 2015.

Por outro lado, os bezerros e bezerras em aleitamento (nascimento aos 7 meses) apresentaram nível de infecção intermediária no primeiro período de julho de 2013 a maio de 2014 (Tabela 9) 52,7% e no segundo período de junho de 2014 a maio de 2015 (Tabela 10) 49,1%, inferior ao apresentado pelas bezerras (mais velhas) desmamadas.

Já as vacas apresentaram os níveis de infecção mais baixos 18,2% e 18,2% respectivamente. Para uma melhor visualização do indicado nas tabelas 9 e 10 pode-se ser mais bem entendido quando se observa a dinâmica na eliminação de oocistos (OoPG) no mesmo período (julho de 2013 a maio de 2014) (Figura 11). Da mesma maneira, a pesar de não serem significativas quando se comparou a eliminação de oocistos das categorias aleitamento, desmamadas e vacas, de um mesmo período de julho de 2013 a maio de 2014 (Figura 11), este foi menos harmonioso do que quando se comparou as categorias do período de junho de 2014 a maio de 2015 (Figura 12) ou mesmo quando se compararam os dois períodos entre si, não se observando nenhuma significância.

Os resultados encontrados no presente estudo diferem dos de Almeida et al. (2011) em estudo na região Sudeste da Bahia, onde observaram que o maior parasitismo por espécies do gênero *Eimeria* ocorreu em animais com até um ano de idade. Em estudo desenvolvido na Áustria por Koutny et al. (2011) os dados de OoPG indicaram que os valores decresciam significativamente com o aumento da idade das bezerras; enquanto que no presente estudo o percentual de amostras positivas aumentou com a idade das bezerras. Por sua vez, Facury Filho (1992) encontrou crescente eliminação de oocistos do gênero *Eimeria* até que os animais completassem quatro meses, e a partir daí o índice de infecção se estabilizava e posteriormente decrescia, diferindo dos resultados observados neste estudo. E ainda, Figueiredo (1982) em estudo em animais de aptidão leiteira no município de Marquês de Valença, RJ, constatou a diminuição da prevalência e do número médio de oocistos de espécies do gênero *Eimeria* eliminados nas fezes com o aumento da idade dos hospedeiros; mais uma vez, divergindo do que foi apresentado neste trabalho, onde as bezerras em aleitamento tiveram um menor índice de eliminação de oocistos quando comparados aos animais desmamados.

Ainda assim, os maiores percentuais foram encontrados para *E. zuernii* e *E. bovis* as quais são consideradas as mais patogênicas (ERNST; BENZ, 1986; REBOUÇAS et al., 1997; URQUHART et al., 1998; RIBEIRO et al., 2000). Outras espécies raramente estão associadas à diarreia, embora *Eimeria alabamensis* tenha sido responsável por causar diarreia sanguinolenta (DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005; VON SAMSON-HIMMELSTJERN et al., 2006; McALLISTER, 2006) e *Eimeria ellipsoidalis* (FACURY-FILHO, 1992) em bovinos. Outras espécies também foram observadas, porém em menor número, mas sempre em associação com as mais patogênicas.

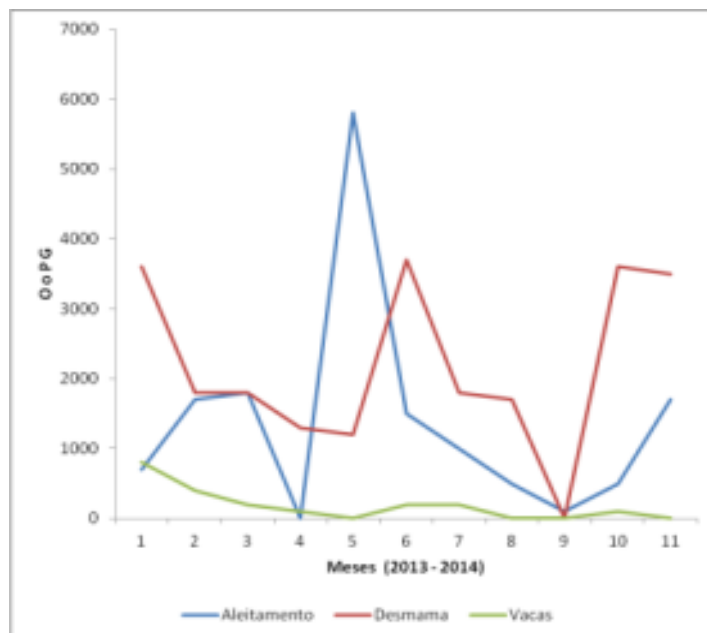
No município de Sete Lagoas, MG, ao realizar estudo para determinar a prevalência de oocistos em 120 animais de até 12 meses de idade, provenientes de 30 propriedades, foram

encontradas as espécies *E. bovis*, *E. zuernii*, *E. auburnensis*, *Eimeria brasiliensis*, *E. bukidnonensis*, *Eimeria canadensis*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis* e *Eimeria subspherica* (LEITE, 1982). Entretanto Figueiredo (1982) ao identificar as espécies do gênero *Eimeria* em gado leiteiro no município de Marquês de Valença, RJ, identificou as seguintes espécies *E. bovis*, *E. zuernii*, *E. auburnensis*, *Eimeria brasiliensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. bukidnonensis* e *Eimeria canadensis*. Semelhante a esta observação foram também encontradas diferentes espécies do gênero *Eimeria* por Rebouças et al (1994 e 1997) que realizaram seu estudo com base em 24 propriedades rurais da região de São Carlos, SP, onde foi determinada a prevalência e distribuição de diferentes espécies do gênero *Eimeria*, onde a prevalência total de oocistos encontrados nas amostras dos 720 bovinos avaliados foi de 43,6% sendo as espécies, *E. zuernii* e *E. bovis*, as mais prevalentes.

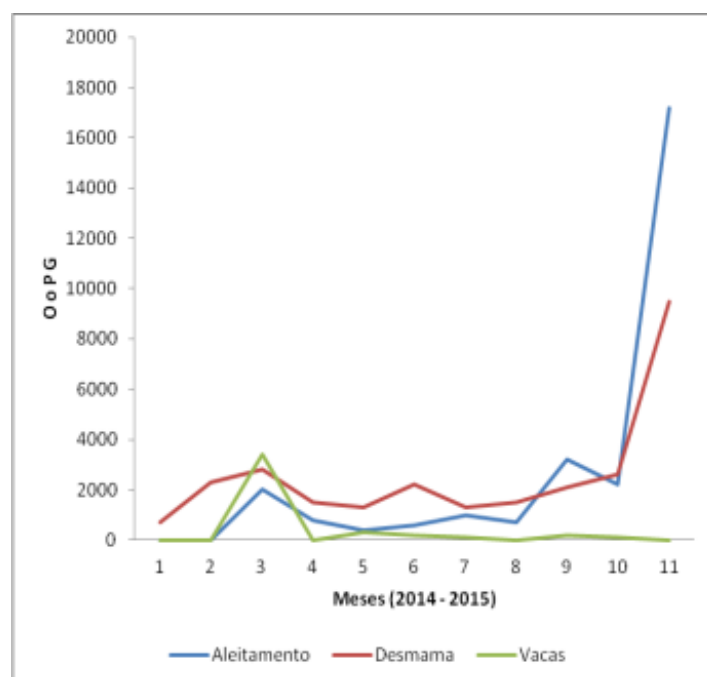
No estudo de Almeida et al. (2011) desenvolvido com bovinos na região Sudeste da Bahia, observou-se que o maior parasitismo por espécies do gênero *Eimeria* ocorreu em animais com até um ano de idade, e apenas dois dos animais positivos (um jovem e outro adulto), tiveram OoPG superior a 800 oocistos.

No trabalho realizado por Bruhn et al. (2012), em Minas Gerais com bovinos leiteiros foram identificadas as espécies *E. bovis* (37,6%) e *E. zuernii* as mais frequentes. As mesmas espécies encontradas por Rebouças et al (1994 e 1997) em São Paulo. De uma maneira geral, a maioria das espécies foi observada no presente trabalho com exceção de *E. ildefonsoi* (TORRES; RAMOS, 1939) encontrada neste trabalho e erroneamente descrita como *E. auburnensis* no trabalho original de Christensen e Porter (1939). *Eimeria brasiliensis* comum na maioria dos animais e citada nos trabalhos anteriores, não foi observada neste trabalho. De acordo com Levine e Ivens (1972) e Berto et al. (2014) varias considerações morfológicas descritas anteriormente devem ser reformuladas por não terem sido descritas com detalhes característicos de cada espécie. Melhor exemplo sobre esta afirmação foi observado em Christensen e Porter (1939) onde o desenho observado é semelhante a *E. ildefonsoi* e as fotografias semelhantes a espécies descritas por esses autores como *E. alburnensis*. Esses detalhes, apesar de serem discutidos sobre os senões da morfologia dos oocistos esporulados (LEVINE; IVENS, 1970) induziram outros autores, principalmente em livros didáticos a considerar *E. ildefonsoi* como sinonímia de *E. auburnensis* (LEVINE, 1973; SOULSBY, 1981). Mesmo em outras espécies, no caso de búfalos onde algumas espécies podem ser descritas como *E. gokaki* (GONÇALVES, 2013) e esta se assemelhar também aos oocistos esporulados de *E. ildefonsoi* no presente trabalho.

Apesar de diferirem da maioria dos autores os resultados encontrados no presente trabalho coincidem com a afirmação de que mesmo com uma taxa de infecção alta, a doença clínica pode não ser observada (NILLO, 1970).



**Figura 11** Dinâmica da eliminação de oocistos do gênero *Eimeria* nas categorias (aleitamento, desmamadas e vacas) no período de 2013-2014 de bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.



**Figura 12** Dinâmica da eliminação de oocistos do gênero *Eimeria* nas categorias (aleitamento, desmamadas e vacas) no período de 2014-2015 bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

**Tabela 9** Diversidade das espécies do gênero *Eimeria* observadas no período de julho de 2013 a maio de 2014 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Coletas mensais	Categorias (%) <sup>a</sup>					
	Aleitamento		Desmamadas		Vacas	
	OoPG <sup>b</sup>	Espécies	OoPG	Espécies	OoPG	Espécies
1	700 <sup>c</sup>	<i>E. zuernii</i> (37,50)	3.600	<i>E. zuernii</i> (12,96) <i>E. bovis</i> (6,48) <i>E. pelita</i> (12,96)	800	<i>E.zuernii</i> (60,00)
	2/5 <sup>d</sup>	<i>E. bovis</i> (62,50)	5/5	<i>E. bukidnonensis</i> (6,48) <i>Eimeria</i> spp. (61,11)	2/5	<i>E.bovis</i> (40,00)
2	1.700	<i>E.zuernii</i> (23,52) <i>E. auburnensis</i> (23,52)	1.800	<i>E.zuernii</i> (31,11) <i>E.auburnensis</i> (7,77) <i>Eimeria</i> spp. (61,11)	400	<i>E. zuernii</i> (66,66)
	3/5	<i>Eimeria</i> spp. (52,94)	4/5		2/5	<i>E.bovis</i> (33,33)
3	1.800	<i>E. zuernii</i> (90,00)	1.800	<i>E. zuernii</i> (24,24) <i>E. bovis</i> (56,56) <i>E. auburnensis</i> (8,08)	200	
	4/5	<i>E. bovis</i> (10,00)	4/5	<i>Eimeria</i> spp. (11,11)	1/5	<i>Eimeria</i> spp. (100)
4	0	0	1.300	<i>E.zuernii</i> (37,50) <i>E.bovis</i> (62,50)	100	<i>Eimeria</i> spp. (100)
	0/5		4/5	<i>Eimeria</i> spp. (15,38)	1/5	
5	5.800	<i>E. zuernii</i> (56,35)	1.200	<i>E.zuernii</i> (50,00)	0	0
	4/5	<i>Eimeria</i> spp. (42,64)	4/5	<i>Eimeria</i> spp. (50,00)	0/5	

**Tabela 9.** Diversidade das espécies do gênero *Eimeria* observadas no período de julho de 2013 a maio de 2014 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. (Continuação)

Coletas mensais	Categorias (%) <sup>a</sup>					
	Aleitamento		Desmamadas		Vacas	
	OoPG <sup>b</sup>	Espécies	OoPG	Espécies	OoPG	Espécies
6	1.500	<i>E. zuernii</i> (83,09)	3.700	<i>E. zuernii</i> (67,02)		
	4/5	<i>E. bovis</i> (15,49)	5/5	<i>E. bovis</i> (16,75)	200	<i>Eimeria</i> spp. (100)
		<i>E. auburnensis</i> (1,40)		<i>Eimeria</i> spp. (16,21)	1/5	
7				<i>E. zuernii</i> (40,00)		
	1.000	<i>E. zuernii</i> (40,00)	1.800	<i>E. bovis</i> (20,00)	200	<i>E. bovis</i> (100)
	4/5	<i>Eimeria</i> spp. (60,00)	5/5	<i>E. bukidnonensis</i> (33,33)	2/5	
			<i>E. subspherica</i> (6,66)			
8	500	<i>E.zuernii</i> (66,66)	1.700	<i>E.zuernii</i> (94,11)	0	0
	3/5	<i>E.auburnensis</i> (33,33)	3/5	<i>Eimeria</i> spp. (5,88)	0/5	
9	100	<i>E. zuernii</i> (100)	0	0	0	0
	1/5		0/5		0/5	
10				<i>E.zuernii</i> (54,54)		
	500	<i>E. bovis</i> (60,00)	3.600	<i>E.bovis</i> (18,18)		
	2/5	<i>Eimeria</i> spp. (40,00)	2/5	<i>E. auburnensis</i> (9,09)	100	<i>Eimeria</i> spp. (100)
				<i>E. canadensis</i> (18,18)	1/5	
11				<i>E. zuernii</i> (30,76)		
	1.700	<i>E.zuernii</i> (90,47)	3.500	<i>E. bovis</i> (30,76)	0	0
	1/5	<i>E.auburnensis</i> (9,52)	3/5	<i>E. cyllindrica</i> (38,46)	0/5	



**Tabela 9.** Diversidade das espécies do gênero *Eimeria* observadas no período de julho de 2013 a maio de 2014 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. (Continuação)

Coletas mensais	Categorias (%) <sup>a</sup>					
	Aleitamento		Desmamadas		Vacas	
	OoPG <sup>b</sup>	Espécies	OoPG	Espécies	OoPG	Espécies
Total	15.300	<i>E. zuernii</i> (53,41)*	24.000	<i>E. zuernii</i> (40,20)*	2.000	<i>E. zuernii</i> (11,51)*
	29/55 <sup>c</sup>	<i>E. bovis</i> (13,45)*	39/55	<i>E. bovis</i> (19,20)*	10/55	<i>E. bovis</i> (15,75)*
		<i>E. auburnensis</i> (6,16)*		<i>E. pelita</i> (1,17)*		
				<i>E. bukidnonensis</i> (3,61)*		
				<i>E. auburnensis</i> (2,26)*		
				<i>E. subspherica</i> (0,60)*		
				<i>E. canadensis</i> (1,65)*		
			<i>E. cylindrica</i> (3,49)*			

<sup>a</sup> Número de 5 bovinos por categoria animal; <sup>b</sup> OoPG – oocistos por gramas de fezes; <sup>c</sup> Número de animais positivos; <sup>d</sup> número de animais positivos por cinco amostras; <sup>e</sup>n = 55 avaliações (5 animais x 11 coletas), \*percentagem média.

**Tabela 10** Diversidade das espécies do gênero *Eimeria* observadas no período de julho de junho de 2014 a maio de 2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Coletas mensais	Categorias (%) <sup>a</sup>					
	Aleitamento		Desmamadas		Vacas	
	OoPG <sup>b</sup>	Espécies	OoPG	Espécies	OoPG	Espécies
1	0 <sup>c</sup> 0/5 <sup>d</sup>	0	700 5/5	<i>E. zuernii</i> (36,73) <i>E. bovis</i> (12,24) <i>E. cylindrica</i> (12,24) <i>E. canadensis</i> (12,24) <i>E. ildefonsoi</i> (12,24) <i>Eimeria</i> spp. (14,28)	0 0/5	0
2	0 0/5	0	2.300 5/5	<i>E. zuernii</i> (17,64) <i>E. bovis</i> (35,29) <i>E. pelita</i> (17,64) <i>E. canadensis</i> (5,88) <i>E. bukidnonensis</i> (17,64) <i>E. auburnensis</i> (5,88)	0 0/5	0
3	2.000 4/5	<i>E. zuernii</i> (17,64) <i>E. bovis</i> (35,29) <i>E. canadensis</i> (5,88) <i>E. auburnensis</i> (5,88)	2.800 4/5	<i>E. zuernii</i> (8,48) <i>E. bovis</i> (59,36) <i>Eimeria</i> spp. (32,14)	3.400 3/5	<i>E. zuernii</i> (25,00) <i>E. bovis</i> (26,47) <i>Eimeria</i> spp. (64,70)
4	800 2/5	<i>E. zuernii</i> (2,08) <i>E. bovis</i> (10,41) <i>Eimeria</i> spp. (87,5)	1.500 1/5	<i>E. zuernii</i> (50,00) <i>E. bovis</i> (50,00)	0 0/5	0
5	400 2/5	<i>E. zuernii</i> (66,66) <i>E. bovis</i> (33,33)	1.300 3/5	<i>E. zuernii</i> (18,46) <i>E. bovis</i> (18,46) <i>E. pelita</i> (36,92) <i>E. bukidnonensis</i> (18,46) <i>Eimeria</i> spp. (7,69)	300 2	<i>E. bovis</i> (100)
6	600 2/5	<i>E. zuernii</i> (33,33) <i>E. bovis</i> (66,66)	2.200 5/5	<i>E. bovis</i> (100)	200 2/5	<i>E. bovis</i> (100)

**Tabela 10.** Diversidade das espécies do gênero *Eimeria* observadas no período de julho de junho de 2014 a maio de 2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. (Continuação)

Coletas mensais	Categorias (%) <sup>a</sup>					
	Aleitamento		Desmamadas		Vacas	
	OoPG <sup>b</sup>	Espécies	OoPG	Espécies	OoPG	Espécies
7	1.000	<i>E. zuernii</i> (88,88)	1.300	<i>E. zuernii</i> (34,61)		
	3/5	<i>E. bovis</i> (11,11)	4/5	<i>E. bovis</i> (17,30)	100	<i>E. bovis</i> (100)
				<i>E. canadensis</i> (17,30)	1/5	
				<i>Eimeria</i> spp. (30,76)		
8	700	<i>E. zuernii</i> (50,00)	1.500	<i>E. zuernii</i> (20,00)	0	
	3/5	<i>E. bovis</i> (50,00)	3/5	<i>E. bovis</i> (80,00)	0/5	0
9	3.200	<i>E. zuernii</i> (85,71)	2.100	<i>E. zuernii</i> (28,57)	200	
	4/5	<i>E. bovis</i> (14,28)	4/5	<i>E. bovis</i> (57,14)	1/5	<i>Eimeria</i> spp. (100)
				<i>Eimeria</i> spp. (14,28)		
10	2.200	<i>E. zuernii</i> (21,59)		<i>E. zuernii</i> (28,02)	100	
	3/5	<i>E. bovis</i> (64,77)	2.600	<i>E. bovis</i> (18,68)	1/5	<i>Eimeria</i> spp. (100)
		<i>Eimeria</i> spp. (13,63)	5/5	<i>E. bukidnonensis</i> (9,34)		
				<i>E. auburnensis</i> (9,34)		
11		<i>E. zuernii</i> (46,34)		<i>Eimeria</i> spp. (34,61)	0	
	17.200	<i>E. bovis</i> (46,34)	9.500	<i>E. zuernii</i> (40,00)	0/5	0
	4/5	<i>E. auburnensis</i> (6,62)	3/5	<i>E. bovis</i> (60,00)		
		<i>Eimeria</i> spp. (0,69)				

**Tabela 10.** Diversidade das espécies do gênero *Eimeria* observadas no período de julho de junho de 2014 a maio de 2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro. (Continuação)

Coletas mensais	Categorias (%) <sup>a</sup>					
	Aleitamento		Desmamadas		Vacas	
	OoPG <sup>b</sup>	Espécies	OoPG	Espécies	OoPG	Espécies
Total	28.100	<i>E. zuernii</i> (37,47)*		<i>E. zuernii</i> (25,68)*		
		<i>E. bovis</i> (30,19)*		<i>E. bovis</i> (46,22)*	4.300	<i>E. zuernii</i> (2,27)*
	27/55	<i>E. canadensis</i> (0,53)*	27.800	<i>E. cylindrica</i> (1,11)*	10/55	<i>E. bovis</i> (29,67)*
		<i>E. auburnensis</i> (1,13)*	42/55	<i>E. canadensis</i> (3,22)*		
				<i>E. ildefonsoi</i> (1,11)*		
				<i>E. pelita</i> (4,96)*		
				<i>E. bukidnonensis</i> (4,13)*		
			<i>E. auburnensis</i> (1,38)*			

<sup>a</sup> Número de 5 bovinos por categoria animal; <sup>b</sup> OoPG – oocistos por gramas de fezes; <sup>c</sup> Número de animais positivos; <sup>d</sup> n = 55 avaliações (5 animais x 11 coletas); \*percentagem média.

### 4.3.2 Período de maior e menor ocorrência do parasitismo

Durante o primeiro ano de estudo (julho de 2013 a maio de 2014), conforme apresentado nas tabelas 11 e 12, o período de maior ocorrência do parasitismo no lote de vacas foi na seca durante o inverno, diferentemente do que foi afirmado por Dauguschies e Najdrowski (2005) que observaram a maior ocorrência de parasitismo nos períodos de maior pluviosidade, ou seja, no período das águas. Já no lote de bezerras desmamadas foi nas águas, durante o verão, e no lote de animais em aleitamento o período maior de parasitismo foi nas águas durante a primavera. Coincidindo estes resultados como as afirmações de Dauguschies e Najdrowski (2005). Por outro lado, o período de menor ocorrência do parasitismo no lote de vacas foi na seca, durante o outono, no final do primeiro ano. No lote de bezerras desmamadas foi nas águas, durante a primavera. E o lote de bovinos em aleitamento a menor ocorrência de parasitismo foi no período da seca no outono, no final do primeiro ano de estudo (Tabelas 11 e 12).

**Tabela 11** Total de oocistos do gênero *Eimeria* por grama de fezes (OoPG) em cada categoria do rebanho, nas diferentes estações do ano, no período de julho de 2013 a maio de 2014 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Época/Estações/Meses/Anos			Quantitativo de oocistos					
			Aleitamento		Desmamadas		Vacas	
			OoPG	%	OoPG	%	OoPG	%
<i>Seca</i>	Inverno	Julho/2013	700	40	3.600	100	800	40
		Agosto/2013	1.700	60	1.800	80	400	40
		Total	2.400	50	4.400	90	1.200	40
<i>Águas</i>	Primavera	Setembro/2013	1.800	80	1.800	80	200	20
		Outubro/2013	0	0	1.300	80	100	20
		Novembro/2013	5.800	80	1.200	80	0	0
	Total	7.600	53	4.300	80	300	13	
	Verão	Dezembro/2013	1.500	80	3.700	100	200	20
		Janeiro/2014	1.000	80	1.800	100	200	40
Fevereiro/2014		500	60	1.700	60	0	0	
Total	3.000	73	7.200	87	400	20		
<i>Seca</i>	Outono	Março/2014	100	20	0	0	0	0
		Abril/2014	500	40	3.600	40	100	20
		Maió/2014	1.700	20	3.500	60	0	0
		Total	2.300	27	7.100	33	100	7

Número de 5 bovinos por categoria animal; n = 55 avaliações (5 animais x 11 coletas).

**Tabela 12** Diversidade das espécies do gênero *Eimeria* observadas nas diferentes estações do ano, no período de julho de 2013 a maio de 2014 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro

Época/Estações/Meses/Anos		Categorias (%)*		
		Aleitamento	Desmamadas	Vacas
<i>Seca</i>	Inverno	<i>E. zuernii</i> (30,51)	<i>E. zuernii</i> (22,03)	<i>E. zuernii</i> (63,33) <i>E. bovis</i> (36,66)
		<i>E. bovis</i> (31,25)	<i>E. bovis</i> (3,24)	
		<i>E. auburnensis</i> (11,76)	<i>E. pelita</i> (6,48) <i>E. bukidnonensis</i> (3,24) <i>E. auburnensis</i> (3,88)	
<i>Águas</i>	Primavera /Verão	<i>E. zuernii</i> (63,25)	<i>E. zuernii</i> (67,04)	<i>E.bovis</i> (33,33)
		<i>E. bovis</i> (5,16)	<i>E. bovis</i> (24,50)	
		<i>E. auburnensis</i> (11,57)	<i>E. bukidnonensis</i> (11,11) <i>E. subspherica</i> (2,22)	
<i>Seca</i>	Outono	<i>E. zuernii</i> (63,49)	<i>E. zuernii</i> (28,43)	0
		<i>E. bovis</i> (20,00)	<i>E. bovis</i> (16,31)	
		<i>E. auburnensis</i> (3,17)	<i>E. auburnensis</i> (3,03) <i>E. canadensis</i> (6,06) <i>E. cylindrica</i> (12,82)	

Número de 5 bovinos por categoria animal; n = 55 avaliações (5 animais x 11 coletas) \*percentual médio

Durante o segundo ano de estudo (junho de 2014 a maio de 2015), conforme apresentado nas tabelas 13 e 14, o período de maior ocorrência do parasitismo no lote de vacas foi na seca, durante o inverno. Já no lote de bezerras desmamadas foi na seca, durante o outono. No lote de animais em aleitamento, o período de maior parasitismo foi também na seca durante o outono diferindo aqui das afirmações de Dauschies e Najdrowski (2005).

Por outro lado, o período de menor ocorrência do parasitismo no lote de vacas, bezerras desmamadas e, animais em aleitamento foram nas águas, durante o verão. Caracterizando assim estabilização e uniformidade no manejo do rebanho. Estes resultados diferem dos observados por Dauschies e Najdrowski (2005) os quais afirmaram que a ocorrência da coccidiose é mais frequente nos períodos de maior pluviosidade, ou seja, no período das águas.

Neste estudo, durante o segundo ano, o fato do período de menor ocorrência do parasitismo coincidir com o período das águas (maior pluviosidade) está relacionado com o período de maior abundância de comida e melhor condição das pastagens, o que provavelmente favoreceu a estabilidade orgânica dos animais associada às práticas sanitárias preventivas utilizadas no manejo do rebanho.

O fato do período de maior ocorrência do parasitismo ter coincidido com o período da seca e conseqüentemente um período de baixa pluviosidade e umidade se deu justamente pela diminuição da oferta de comida (pastagem) bem como qualidade da mesma, favorecendo uma baixa na estabilidade orgânica dos animais, podendo interferir no ganho de peso independente da categoria analisada. Tabelas 13 e 14 para aleitamento, desmamadas e para as vacas.

Neste estudo, na categoria de bezerras em aleitamento, com relação a quantidade de bovinos positivos no período estudado, observou-se diminuição na quantidade de animais positivos do primeiro período em relação ao segundo período, exceto durante o outono, na estiagem do segundo período, quando ocorreu aumento na quantidade de bezerros positivos em relação ao primeiro período de estudo (Tabela 15). Conforme apresentado na Tabela 16, a correlação entre Oopg e o peso vivo das bezerras em aleitamento só foi significativa durante o inverno, na primeira estiagem durante o primeiro período de estudo, ou seja antes de se estabilizar o manejo do rebanho.

**Tabela 13** Total de oocistos do gênero *Eimeria* por grama de fezes (OoPG) em cada categoria do rebanho, nas diferentes estações do ano, no período de junho de 2014 a maio de 2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Época/Estações/Meses/Anos			Quantitativo de oocistos (OoPG)					
			Aleitamento		Desmamadas		Vacas	
			OoPG	%*	OoPG	%*	OoPG	%*
Seca	Inverno	Junho/2014	0	0	700	10	0	0
		Julho/2014	0	0	2.300	100	0	0
		Agosto/2014	2.000	80	2.800	80	3.400	60
		<b>Total</b>	2.000	27	5.800	63	3.400	20
Águas	Primavera	Setembro/2014	800	40	1.500	20	0	0
		Outubro/2014	400	40	1.300	60	300	40
		Novembro/2014	600	40	2.200	100	200	40
		<b>Total</b>	1.800	40	5.000	60	500	27
	Verão	Dezembro/2014	1.000	60	1.300	80	100	20
Janeiro/2015		700	60	1.500	80	0	0	
<b>Total</b>		1.700	40	2.800	80	100	10	
Seca	Outono	Março/2015	3.200	80	2.100	80	200	20
		Abril/2015	2.200	60	2.600	100	100	20
		Maió/2015	17.200	80	9.500	60	0	0
		<b>Total</b>	22.600	73	14.200	80	300	13

Número de 5 bovinos por categoria animal; n = 55 avaliações (5 animais x 11 coletas); \*percentual médio



**Tabela 14** Diversidade das espécies do gênero *Eimeria* observadas nas diferentes estações do ano, no período de junho de 2014 a maio de 2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Época/Estações/		Categorias (%)*		
		Aleitamento	Desmamadas	Vacas
Seca	Inverno		<i>E. zuernii</i> (20,95)	
			<i>E. bovis</i> (35,63)	
		<i>E. zuernii</i> (5,88)	<i>E. cylindrica</i> (4,08)	<i>E. zuernii</i> (8,33)
		<i>E. bovis</i> (11,76)	<i>E. canadensis</i> (6,04)	<i>E. bovis</i> (8,82)
		<i>E. canadensis</i> (1,69)	<i>E. ildefonsoi</i> (4,08)	
		<i>E. auburnensis</i> (1,69)	<i>E. pelita</i> (5,88)	
			<i>E. bukidnonensis</i> (5,88)	
			<i>E. auburnensis</i> (1,96)	
Àguas	Primavera/verão		<i>E. zuernii</i> (27,30)	
		<i>E. zuernii</i> (69,44)	<i>E. bovis</i> (48,65)	<i>E. bovis</i> (50)
		<i>E. bovis</i> (30,55)	<i>E. canadensis</i> (8,65)	<i>Eimeria</i> spp. (50)
Seca	Outono		<i>E. zuernii</i> (32,19)	
		<i>E. zuernii</i> (51,21)	<i>E. bovis</i> (45,27)	
		<i>E. bovis</i> (41,79)	<i>E. bukidnonensis</i> (3,11)	0
		<i>E. auburnensis</i> (2,20)	<i>E. auburnensis</i> (3,11)	

Número de 5 bovinos por categoria animal; n = 55 avaliações (5 animais x 11 coletas); \*percentual médio

**Tabela 15** Número de animais positivos para oocistos do gênero *Eimeria* no período de 2013/2014 e 2014/2015 na categoria aleitamento em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Período	OoPG <sup>a</sup>		Totais	Valor de p
	Positivo	Negativo		
<b>1<sup>o</sup> Estiagem:</b>				
2013-2014	9 (30) <sup>b</sup>	6(20)	15(50)	0,1394 <sup>c</sup>
2014-2015	4(13)	11(30)	15(50)	
Totais	13(43)	17(57)	30(100)	
<b>2<sup>o</sup> Águas:</b>				
2013-2014	15 (30)	10(20)	25(50)	0,5709 <sup>c</sup>
2014-2015	12(24)	13(26)	25(50)	
Totais	27(54)	23(46)	30(100)	
<b>3<sup>o</sup> Estiagem:</b>				
2013-2014	4 (13)	11(37) <sup>b</sup>	15(50)	<b>0,0268<sup>c</sup></b>
2014-2015	11(37)	4(13)	15(50)	
Totais	15(50)	15(50)	30(100)	

Com aproximação de Wolf; <sup>a</sup>oocistos por grama de fezes; <sup>b</sup>percentual; <sup>b</sup> não significativo; <sup>c</sup> significativo.

**Tabela 16** Correlação entre a OoPG e o peso vivo em Kg durante o primeiro e segundo períodos de avaliação na categoria aleitamento em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Aleitamento	(rs) <sup>a</sup>	Valores de		Número de pares
		t	p	
<b>I – Período (2013-2014):</b>				
1 <sup>o</sup> Estiagem	0,5407	2,3176	<b>0,0373*</b>	15
2 <sup>o</sup> Águas	0,0721	0,3465	0,7321 <sup>ns</sup>	25
3 <sup>o</sup> Estiagem	0,0255	0,0921	0,9280 <sup>ns</sup>	15
<b>II – Período (2014-2015):</b>				
1 <sup>o</sup> Estiagem	0,4813	1,9796	0,0692 <sup>ns</sup>	15
2 <sup>o</sup> Águas	0,1216	0,5876	0,5625 <sup>ns</sup>	25
3 <sup>o</sup> Estiagem	0,0402	0,1449	0,8870 <sup>ns</sup>	15

<sup>a</sup> Coeficiente de Spearman; \* significativo; ns = não significativo

Na categoria bezerras desmamadas, com relação ao número de animais positivos, só foi significativa a diferença entre o percentual de positivos durante o período do outono, na estiagem, quando ocorreu aumento significativo no número de bezerras desmamadas positivas do segundo período de estudo em relação ao primeiro período estudado (Tabela 17). Por outro lado, a correlação entre o Oopg e o peso vivo das bezerras desmamadas, no período estudado, não foi significativa (Tabela 18).

**Tabela 17** Variação da população de espécies do gênero *Eimeria* parasitas de bovinos leiteiros no lote desmamadas em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Período	OoPG		Totais	Valor de p
	Positivo	Negativo		
<b>1<sup>o</sup>Estiagem:</b>				
2013-2014	13(43)	2(7)	15(50)	1,00
2014-2015	14(47)	1(3)	15(50)	
Totais	27(90)	3(10)	30(100)	
<b>2<sup>o</sup>Águas:</b>				
2013-2014	21(42)	4(8)	25(50)	0,12
2014-2015	16(32)	9(18)	25(50)	
Totais	37 (74)	13 (26)	50 (100)	
<b>3<sup>o</sup> Estiagem:</b>				
2013-2014	15(30)	10(20)	25(50)	<0,05
2014-2015	22(44)	3 (6)	25(50)	
Totais	47(74)	13(26)	50 (100)	

<sup>a</sup> significativo; <sup>b</sup> percentual.

**Tabela 18** Correlação entre OoPG o peso vivo em Kg na categoria bezerras desmamadas no período de avaliação durante os dois anos de estudo em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção clima tropical, Rio de Janeiro, RJ.

Desmamadas	(rs) <sup>a</sup>	Valores de		Número de pares
		t	p	
<b>I - Período (2013-2014):</b>				
1 <sup>o</sup> Estiagem	0,1423	0,5185	0,6128 <sup>ns</sup>	15
2 <sup>o</sup> Águas:	0,2915	1,4613	0,1574 <sup>ns</sup>	25
3 <sup>o</sup> Estiagem	-0,3236	-1.2331	0,2393 <sup>ns</sup>	15
<b>II - Período(2014-2015):</b>				
1 <sup>o</sup> Estiagem	-0,0302	-0,1091	0,9148 <sup>ns</sup>	15
2 <sup>o</sup> Águas:	-0,3387	-1,7263	0,0976 <sup>ns</sup>	25
3 <sup>o</sup> Estiagem	-0,1766	-0,6468	0,5290 <sup>ns</sup>	15

<sup>a</sup> Coeficiente de Spearman; ns = não significativo

Na categoria das vacas, não foi significativa a variação no número de animais positivos durante o período de estudo (Tabela 19), bem como a correlação entre o OoPG e o peso vivo não foi significativa no período estudado (Tabela 20), embora tenha existido uma tendência de correlação positiva mediana no primeiro período do estudo, e correlação negativa no segundo período estudado.

**Tabela 19** Variação da população de espécies do gênero *Eimeria* parasitas de vacas leiteiras durante os dois anos de avaliação em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Período	OoPG		Totais	Valor de p
	Positivo	Negativo		
<b>1<sup>o</sup> Estiagem:</b>				
2013-2014	5 (17)	10 (33)	15 (50)	0,6817
2014-2015	3 (10)	12 (40)	15 (50)	
Totais	8 (27)	22 (73)	30 (100)	
<b>2<sup>o</sup> Aguas:</b>				
2013-2014	3 (6)	22 (44)	25 (50)	0,7019
2014-2015	5 (10)	20 (40)	25 (50)	
Totais	8 (16)	42 (84)	50 (100)	
<b>3<sup>o</sup> Estiagem:</b>				
2013-2014	1 (3)	14 (47)	15 (50)	1,000
2014-2015	2 (7)	13 (43)	15 (50)	
Totais	3 (10)	27 (90)	30 (100)	

<sup>a</sup> Com aproximação de Wolf; <sup>b</sup> percentual.

**Tabela 20** Correlação entre OoPG e peso vivo em Kg das vacas leiteiras durante os dois anos de avaliação em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

Vacas	(rs) <sup>a</sup>	Valores de		Número de pares
		t	p	
<b>I - Período (2013-2014):</b>				
1 <sup>o</sup> Estiagem	0,4330	1,7321	0,1068 <sup>ns</sup>	15
2 <sup>o</sup> Chuvas	0,0593	0,2850	0,7782 <sup>ns</sup>	25
3 <sup>o</sup> Estiagem	0,4330	1,7321	0,1068 <sup>ns</sup>	15
<b>II - Período (2014-2015):</b>				
1 <sup>o</sup> Estiagem	-0,3260	-1,2433	0,2357 <sup>ns</sup>	15
2 <sup>o</sup> Chuvas	0,0403	0,1936	0,8482 <sup>ns</sup>	25
3 <sup>o</sup> Estiagem	-0,3260	-1,2433	0,2357 <sup>ns</sup>	15

<sup>a</sup> Coeficiente de Spearman; ns = não significativo

#### 4.3.3 Desempenho corporal de acordo com a idade fisiológica dos animais

Durante o período de estudo os animais avaliados (categoria de bezerras desmamadas e em aleitamento) apresentaram ganho de peso diário coincidente com parâmetros apresentados por Teixeira (2001), conforme o apresentado nas tabelas 21 e 22, no primeiro ano, bezerras desmamadas: média de ganho de peso diário 398g, bezerras em aleitamento com média de ganho de peso diário 427g e no segundo ano respectivamente 359g e 525g, desempenho este de bovinos em alimentação a pasto. Estes resultados são concordantes com os resultados observados por Carvalho e Cruz Filho (2000) em estudos desenvolvidos no

Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite (Embrapa/CNPGL), com bezerros em pastagem de *Brachiaria decumbens* na região Sudeste, o ganho de peso dos bovinos leiteiros, no verão sob lotação de 1,22 UA/ha, foi de 251 a 336 g/animal/dia enquanto no inverno foi de 23 a 121 g/ animal/dia.

Os resultados de pesagens de bezerros em aleitamento (média de peso a 1ª pesagem e média de peso na desmama) obtidos neste estudo (Tabelas 23 e 24) estão compatíveis com os dados apresentados por outros autores, apesar de se observar diferença significativa entre o 1º e 2º período de avaliação (Figuras 13 e 14) tanto na categoria de bezerras em aleitamento quanto na categoria de bezerras desmamadas em animais acometidos por infecção natural de coccídios; sem, contudo estar fora da média de PV proposta para bezerras em aleitamento e desmamadas. Conforme Campos e Lizieire (2014), as bezerras mestiças Holandês-Zebu devem atingir 120 a 130 kg de peso vivo (PV) na desmama, iniciando com peso ao nascer de 30Kg PV. E também segundo Freitas et al. (2002) em estudos desenvolvidos em unidades de pesquisa da Embrapa Gado de Leite em Porto Velho, RO e em Coronel Pacheco, MG, sob sistema convencional, o desempenho de fêmeas mestiças (Holandês-Zebú) em sistemas de produção de leite, indicou PV ao nascer de 31,8 Kg e 32,2Kg respectivamente, o que difere do observado no presente trabalho (Tabela 23), onde, os animais desenvolveram um PV médio acima do esperado.

**Tabela 21** Resultados médios e ganho de peso diário (GPD) em bezerras desmamadas e em aleitamento no período de julho de 2013 a maio de 2014.

Pesagens mensais	Categorias <sup>a</sup>				
	Desmamadas (Kg) <sup>b</sup>		Aleitamento (Kg)		
	Peso vivo	GPD <sup>c</sup>	Peso vivo	GPD	
2013	1	182 ± 55	0,289 ± 0,233	83 ± 22	0,481 ± 0,159
	2	181 ± 63	-0,026 ± 0,373	83 ± 17	0,006 ± 0,189
	3	187 ± 63,1	0,154 ± 0,186	85 ± 14	0,523 ± 0,262
	4	166 ± 59	0,271 ± 0,122	85 ± 26	0,310 ± 0,219
	5	182 ± 65	0,461 ± 0,296	88 ± 28	0,572 ± 0,120
	6	188 ± 68	0,224 ± 0,276	63 ± 28	0,453 ± 0,281
	7	190 ± 66	0,080 ± 0,260	67 ± 35	0,168 ± 0,380
	8	233 ± 69	0,990 ± 0,195	84 ± 38	0,379 ± 0,226
	9	240 ± 69	0,219 ± 0,070	98 ± 41	0,458 ± 0,239
2014	10	257 ± 71	0,587 ± 0,146	114 ± 34	0,533 ± 0,270
	11	231 ± 61	0,557 ± 0,170	91 ± 32	0,609 ± 0,192
<b>Total</b>	<b>203 ± 64</b>	<b>0,398 ± 0,197</b>	<b>86 ± 28</b>	<b>0,427 ± 0,231</b>	

<sup>a</sup> Número de 5 bovinos por categoria animal; <sup>b</sup> Em kilogramas; <sup>c</sup> Ganho de peso diário

**Tabela 22** Resultados médios de peso vivo e ganho de peso diário (GPD) em bezerras desmamadas e em aleitamento no período de junho de 2014 a maio de 2015.

Pesagens mensais	Categorias <sup>a</sup>				
	Desmamadas (Kg)		Aleitamento (Kg)		
	Peso vivo	GPD	Peso vivo	GPD	
2014	1	211 ± 43	0,395 ± 0,219	95 ± 28	0,595 ± 0,063
	2	216 ± 42	0,169 ± 0,227	107 ± 33	0,446 ± 0,197
	3	225 ± 44	0,261 ± 0,184	119 ± 36	0,361 ± 0,148
	4	241 ± 43	0,267 ± 0,048	92 ± 41	0,633 ± 0,044
	5	244 ± 42	0,108 ± 0,124	100 ± 38	0,323 ± 0,145
	6	252 ± 41	0,215 ± 0,177	96 ± 32	0,405 ± 0,136
	7	258 ± 39	0,360 ± 0,233	74 ± 22	0,787 ± 0,631
	8	259 ± 39	0,692 ± 0,145	94 ± 27	0,546 ± 0,233
	9	272 ± 37	0,441 ± 0,244	113 ± 28	0,634 ± 0,263
2015	10	295 ± 41	0,671 ± 0,211	139 ± 22	0,771 ± 0,248
	11	237 ± 52	0,086 ± 0,136	147 ± 32	0,671 ± 0,341
	12	252 ± 51	0,436 ± 0,239	105 ± 34	0,093 ± 0,262
<b>Total</b>	<b>249 ± 42</b>	<b>0,359 ± 0,184</b>	<b>109 ± 31</b>	<b>0,525 ± 0,232</b>	

<sup>a</sup> Número de 5 bovinos por categoria animal

**Tabela 23** Variação do peso vivo de bezerras em aleitamento sob manejo orgânico no primeiro período de estiagem.

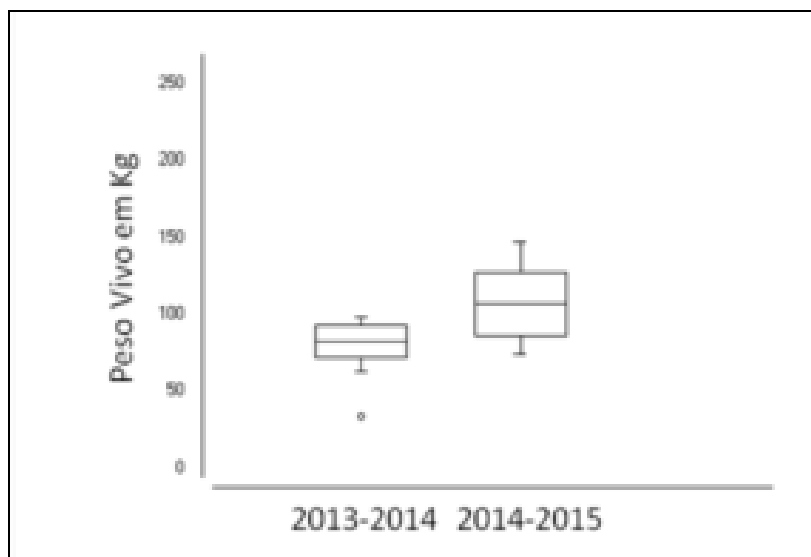
Aleitamento	Peso (kg) <sup>a</sup>		Número	Valores de p
	2013-2014	2014-2015		
1 <sup>o</sup> Estiagem	77,67±15,30	107,07±31,30	15	<b>0,0029</b> <sup>***</sup>
2 <sup>o</sup> Águas	74,12±29,76	78,72±29,87	25	0,5942 <sup>ns</sup>
3 <sup>o</sup> Estiagem	88,08±32,82	130,33±34,19	15	<b>0,0021</b> <sup>***</sup>

<sup>a</sup> Média e desvio padrão <sup>\*\*\*</sup> muito significante; ns = não significativo;

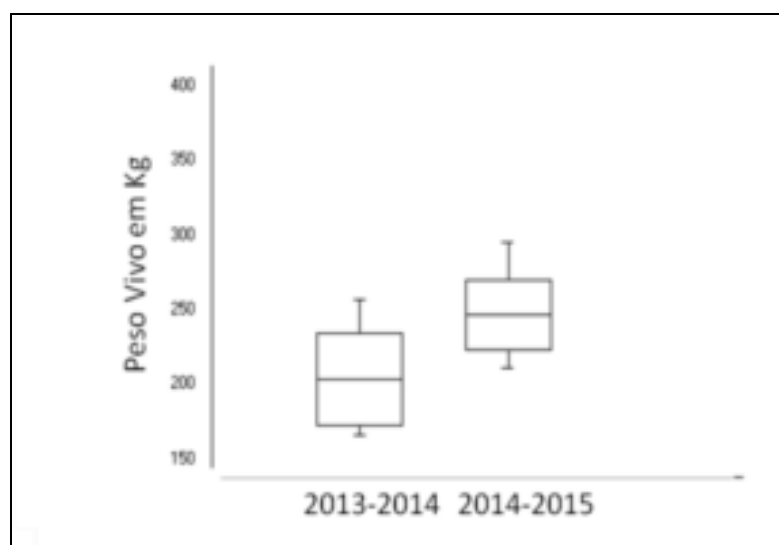
**Tabela 24** Variação do peso vivo de bezerras desmamadas sob sistema orgânico de produção.

Desmame	Peso (kg) <sup>a</sup>		Número	Valores de p
	2013-2014	2014-2015		
1 <sup>o</sup> Estiagem	178,53±56,34	224,80±36,49	15	<b>0,0125</b> <sup>*</sup>
2 <sup>o</sup> Águas	209,12±65,10	258,24±38,26	25	<b>0,0021</b> <sup>**</sup>
3 <sup>o</sup> Estiagem	233,33±57,60	261,27±52,77	15	0,1770 <sup>ns</sup>

<sup>a</sup> Média e desvio padrão <sup>\*</sup> significante; <sup>\*\*</sup> muito significante; ns = não significativo



**Figura 13** Peso em kg das bezerras na categoria aleitamento há diferença significativa em nível de  $p = 0,0019$  nos pesos vivos dos animais acometidos de coccidiose subclínica nos períodos de 2013-2014 e 2014-2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.



**Figura 14** Peso em kg das bezerras na categoria aleitamento há diferença significativa em nível de  $p = 0,0019$  nos pesos vivos dos animais acometidos de coccidiose subclínica nos períodos de 2013-2014 e 2014-2015 em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

**Tabela 25** Desempenho médio de bezerros em aleitamento sob manejo orgânico em região tropical no Rio de Janeiro.

Desempenho	Presente Trabalho		Referências
	2013/2014	2014/2015	
<b>1ª Pesagem (kg)</b>	40,3±8,1 <sup>a</sup>	42,0±8,2	30,0 <sup>b</sup> 31,8-32,2 <sup>c</sup>
Unidade Animal (UA) <sup>d</sup>	0,1	0,1	-
Número de Animais	13	8	-
<b>Peso na desmama (kg)</b>	135,2±25,4	139,0±10,4	120 – 130 <sup>e</sup>
Unidade Animal (UA)	0,3	0,3	-
Número de Animais	5	11	-

<sup>a</sup> Média e desvio padrão; <sup>b</sup> Peso ao nascer (CAMPOS; LIZIEIRE, 2014); <sup>c</sup> Peso ao nascer (FREITAS et al., 2002); <sup>d</sup> Unidade Animal = 450 Kg PV (animal adulto); <sup>e</sup> Campos e Lizieire, 2014.

Para que uma vaca leiteira seja efetivamente produtiva, sua alimentação deve atender a todas as exigências fisiológicas (manutenção, crescimento e reprodução), e o manejo sanitário deve ser eficiente. Então o leite, subproduto da função reprodutiva do bovino, será produzido, ou seja, pode-se dizer que o estado de saúde das vacas está caracterizado por um intervalo entre partos (IEP) de 12 meses (uma parição por ano). Pois para que uma vaca se mantenha produtiva ela deve estar em boa condição orgânica para ciclar e entrar em cio pouco tempo após do parto, e conseqüentemente estar em condições de apresentar um cio fértil, e desta maneira emprenhar, ter condições de levar a prenhez a termo, chegar ao parto com reservas (orgânicas) suficientes para ter um parto bem sucedido e por fim entrar em lactação. Sendo assim para que as vacas apresentem intervalos entre partos adequados, o manejo deve ser eficiente na manutenção da saúde e equilíbrio orgânico dos animais.

Conforme os resultados apresentados na tabela 26 pode-se observar uma diminuição nos intervalos entre partos (IEP), evidenciando melhoria na condição geral das vacas do rebanho submetido ao manejo proposto. Os resultados estão em concordância com parâmetros apresentados por outros autores ou ainda melhores. Segundo Freitas et al. (2002) em estudos desenvolvidas em unidades de pesquisa da Embrapa Gado de Leite (Porto Velho, RO e Coronel Pacheco, MG), sob sistema convencional, o desempenho de vacas mestiças (Holandês-Zebú) em sistemas de produção de leite, demonstrou intervalo entre partos (IEP) de 480 dias (16 meses) a 482 dias (16,1 meses). De acordo com Teixeira (2001) em sua revisão bibliográfica sobre intervalo entre partos (IEP) de bovinos de raças Zebuínas (Gir leiteiro), demonstrou uma variação de 14,6 a 20,3 meses em rebanhos nos Estados de: São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Pernambuco. Paralelamente o rebanho mestiço de variados graus de sangue Holandês x Gir no Brasil teve um intervalo entre partos (IEP) oscilando entre 399 dias (13,3 meses) a 548 (18,3) dias em rebanhos nos municípios de Viçosa e Lavras em MG e no Município de Valença no RJ.



**Tabela 26.** Intervalos entre Partos (IEP) de vacas leiteiras no período de duas avaliações 2013-2014 e 2014-2015 respectivamente, em gado mestiço Gir x Holandês bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

**Tabela 26** Intervalos entre Partos (IEP) de vacas leiteiras no período de duas avaliações 2013-2014 e 2014-2015 respectivamente, em gado mestiço Gir x Holandês bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical, Rio de Janeiro.

IEP	Período	Valores		
		Observados	<i>p</i> =	Referências
<b>1<sup>a</sup> Avaliação:</b> N= 5	Dias	395±91,0		
	Meses	13,2±3,0		
<b>2<sup>a</sup> Avaliação:</b> N= 5	Dias	358±39		Presente trabalho
	Meses	11,9±1,3		
<b>1<sup>a</sup> versus 2<sup>a</sup></b>	Dias		0,4276 <sup>ns</sup>	
<b>1<sup>a</sup> versus 2<sup>a</sup></b>	Meses		0,3999 <sup>ns</sup>	
<b>Referência<sup>a</sup>:</b>	Dias	399		
	Meses	13,3		Teixeira (2001)
<b>Referência<sup>b</sup>:</b>	Dias	-		Freitas et al.
	Meses	14,6 a 20,3		(2002)

Valores de referência para a raça Gir leiteiro<sup>a</sup> e mestiços<sup>b</sup>; ns = não significativo.

#### 4.4 Ocorrência de Eimeriose Aguda em Gado Leiteiro Sob Sistema Orgânico de Produção em Clima Tropical, Rio de Janeiro

No primeiro ano do estudo, de julho de 2013 a maio de 2014, ocorreram dois episódios de coccidiose aguda caracterizada por diarreia sanguinolenta constituída por coágulos de sangue (Figura 15), emagrecimento e desidratação; porém, sem perda do apetite em dois dos animais na categoria aleitamento. O mesmo quadro clínico veio a se repetir no segundo período de avaliação, de junho de 2014 a maio de 2015; porém, em duas bezerras mais velhas na categoria desmamadas (Tabela 27).

Os resultados observados neste estudo coincidem com as informações de Ernst e Benz (1986), Marshall et al. (1998) e Dauschies e Najdrowski (2005) em relação à ocorrência aguda da eimeriose, caracterizada pela gravidade clínica, eliminação de sangue e partes da mucosa intestinal além de alta concentração de oocistos durante o processo diarreico. Mas diferem de todos os autores citados anteriormente com relação à letalidade da evolução clínica, uma vez que nenhum dos bovinos acometidos e tratados apresentou evolução negativa do quadro clínico, nem qualquer comportamento depressivo, nem tão pouco piora na situação clínica, evoluindo rapidamente para melhora dos sintomas.



**Figura 15** Bezerros com coccidiose aguda em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção: diarreia sanguinolenta (A), presença de coágulo e tenesmo (B) e amostra fecal constituída por sangue e coágulo(C).

Os casos de eimeriose aguda ocorreram subitamente, no primeiro período do estudo foram acometidos dois bovinos da categoria em aleitamento (ambos com idade em torno de 30 dias de vida), a referida situação clínica ocorreu logo após mudança brusca no manejo, quando foi reduzida a quantidade de leite fornecida aos bovinos em aleitamento. Os outros dois casos ocorreram durante o segundo período do estudo, após ocorrência de incêndio na área das pastagens, fazendo com que o lote de bezerras desmamadas entrasse em pastagem destinada as vacas, misturando-se bezerras desmamadas e vacas adultas, com tal alteração brusca no manejo, duas bezerras da categoria desmamadas (com idade de 230 dias e outra com 707 dias de vida) desenvolveram a sintomatologia clínica de eimeriose o que veio a corroborar com as informações de Fayer (1980) e Sánchez et al. (2008), os quais afirmam que a eimeriose clínica está agregada a situações de estresse, da mesma forma que Rebhun (2000) e Noronha Júnior e Buzetti (2002), relataram que qualquer fator estressante pode acarretar o aparecimento súbito de coccidiose clínica em bovinos e búfalos.

Ao exame das fezes desses animais foi observada a presença de centenas de oocistos do gênero *Eimeria*, cuja grande maioria fazia parte da espécie *E. zuerni*, inclusive nos coágulos de sangue constituídos por pedaços de mucosa com quantidade expressiva de oocistos desta espécie. Outras espécies, tais como: *E. cyllindrica*, *E. bovis* e *E. bukidnonensis*, estiveram associadas ao quadro clínico (Tabela 27).

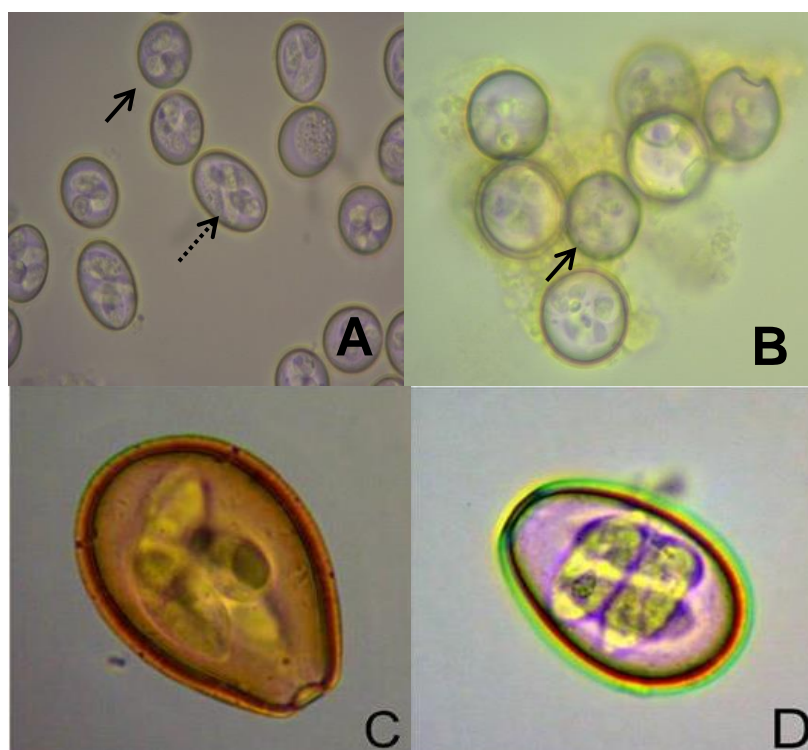
Em todos os casos clínicos houve infecção mista com pelo menos uma espécie patogênica (Figura 16), estes dados estão de acordo com Dausgchies e Najdrowski (2005), Ernst e Benz (1986), e Marshall et al. (1998) os quais afirmam que dentre as várias espécies envolvidas, principalmente *E. bovis* e *E. zuernii* são responsáveis por doença clínica severa. Da mesma forma que Dausgchies e Najdrowski (2005) e Bongoura et al. (2007) afirmam que em bovinocultura infecções mistas são a regra.

**Tabela 27** Eimeriose bovina aguda em bovinos leiteiros jovens sob sistema orgânico de produção em região tropical no estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Casos	Idade (dias)	OoPG <sup>a</sup> (Dias)		
		1 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>
<b>Aleitamento (julho 2013/maio 2014):</b>				
1 <sup>o</sup>	30	400.400 <sup>b, k</sup>	97.000 <sup>w</sup>	4.400 <sup>z</sup>
2 <sup>o</sup>	30	358.900 <sup>b, k</sup>	2.700 <sup>y</sup>	900 <sup>z</sup>
<b>Desmamadas (junho 2014/ maio 2015):</b>				
3 <sup>o</sup>	230	4.600 <sup>c, k</sup>	4.500 <sup>w</sup>	500 <sup>z</sup>
4 <sup>o</sup>	707	57.200 <sup>d, k</sup>	1.900 <sup>w</sup>	3.900 <sup>z</sup>

<sup>a</sup>Oocistos por grama de fezes; <sup>b</sup>*Eimeria zuernii* (87,5%) e *Eimeria cylindrica* (12,5%); <sup>c</sup>*E. zuernii* (78,59%), *E. bovis* (17,65%) e *E. bukidnonensis* (11,76%); <sup>d</sup>*E. zuernii* (92,86%) e *E. bovis* (7,14%); <sup>k</sup>diarreia com sangue e coágulo; <sup>w</sup>líquida; <sup>y</sup>líquida avermelhada; <sup>z</sup>normal.

Os animais foram tratados com medicação homeopática no dia seguinte aos sinais clínicos da eimeriose, vindo a recuperação completa no quinto dia após o início do tratamento o que indicou que o manejo proposto para o sistema foi competente no reestabelecimento da saúde do rebanho em estudo.



**Figura 16** Bezerras com coccidiose aguda em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção: Infecção mista com *Eimeria zuernii* (→) e *Eimeria cylindrica* (- - →) em bezerras em aleitamento (A). Obj. 25X e fragmento de mucosa contendo oocistos de *E. zuernii* procedentes de bezerras desmamadas (B). Obj. 40X. *Eimeria bukidnonensis* (C) e *Eimeria bovis* (D). Obj. 100X. Solução saturada de Sheater.

A partir dos resultados das pesagens mensais dos dois bezerros em aleitamento, pode-se observar que os animais não deixaram de ganhar peso, iniciando com 50 Kg e 36 Kg cada um na primeira pesagem, e chegando a desmama com 130 kg e 116 Kg, respectivamente (Tabela 28), com alimentação a base de leite (4 Kg/dia) e pastagem, com suplementação eventual de leguminosa (*Gliricidea* sp.), sem o fornecimento de concentrado. Da mesma forma com os resultados das pesagens mensais das duas bezerras desmamadas as quais apresentaram também quadro clínico de eimeriose (Tabela 29) pode ser constatado que as mesmas tiveram pequena variação no ganho de peso, no mês de ocorrência da eimeriose aguda; retomando o ganho de peso logo após. Ressalta-se ainda que, a categoria de bezerras desmamadas foi mantida exclusivamente a pasto, sem suplementação volumosa ou concentrada no cocho.

**Tabela 28** Desempenho de bezerras em aleitamento que apresentaram eimeriose aguda em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em região tropical no estado do Rio de Janeiro, no período de junho de 2013 a Março de 2014.

Caso clínico	Pesagens mensais (kg PV)									
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	
1 <sup>o</sup>	50	63 <sup>a</sup>	71	82	104	130	- <sup>d</sup>			
2 <sup>o</sup>	36	48 <sup>a</sup>	50	68	76	98	102	116	- <sup>d</sup>	

<sup>a</sup>Eimeriose aguda e <sup>d</sup>desmama.

**Tabela 29** Desempenho das bezerras desmamadas que apresentaram eimeriose bovina aguda em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em região tropical no estado do Rio de Janeiro, no período de junho de 2014 a maio de 2015.

Caso clínico	Pesagens mensais (kg PV)											
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>
3 <sup>o</sup>						128 <sup>a</sup>	126	136	148	160	168	175
4 <sup>o</sup>	228	232	249	266	270	268 <sup>a</sup>	274	305	320	348	362	364

<sup>a</sup>Eimeriose aguda.

Os resultados observados estão de acordo com os estudos de Freitas et al. (2002) e Campos e Lizieire (2014) os quais afirmam que os bovinos mestiços (Holandês x Gir leiteiro) devem iniciar com 30 Kg a 32 kg de peso vivo (PV), e chegar a desmama com peso vivo de 120 Kg a 130 Kg (Tabela 28 e Figura 17), mantendo um ganho de peso mínimo suficiente durante a fase de recria (bezerras desmamadas) (Tabela 29) para atingirem 315 Kg a 330 kg de PV e poderem iniciar a vida reprodutiva, ressaltando o fato de que os animais neste trabalho não receberam suplementação concentrada, e mesmo assim tiveram desempenho compatível com o esperado. Por outro lado, estes resultados diferem de Dauschies e Najdrowski (2005), Ernst e Benz, (1986), Marshall et al. (1998), Santos (2015) e Fontes (2015) com relação a afirmação de que as eimerioses agudas causadas por *E. zuernii* resultarem obrigatoriamente comprometimento no desempenho animal com ganho de peso reduzido, e conseqüente retardo no desenvolvimento. Além disso, também não está de acordo com a afirmação de Fontes (2015) de que na eimeriose clínica, mesmo quando o animal se recupera, os danos causados no intestino são irreversíveis, sendo assim responsáveis pelo atraso no crescimento.



**Figura 17** Aspecto corporal dos bezerros (A e B) no momento da desmama (6 e 7 meses respectivamente), os quais apresentaram eimeriose aguda (no primeiro mês de vida).

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicaram melhoria no desempenho do rebanho independente das categorias de distribuição dos animais;

O maior número de espécies do gênero *Eimeria* foi observado na categoria bezerras desmamadas, onde a interrupção do leite e a manutenção a pasto foram responsáveis pelo processo de infecção que apesar da transferência de categoria não tiveram doença clínica;

*Eimeria zuernii* e *E. bovis*, apesar de serem consideradas as mais patogênicas foram as mais frequentes em todas as categorias, independente das estações do ano;

A infecção subclínica não foi indicativo de alteração no ganho de peso dos bovinos nas categorias bezerras em aleitamento e bezerras desmamadas, além disso, a infecção natural por espécies do gênero *Eimeria* também não foi suficiente para interferir nos intervalos entre partos nas fêmeas mantidas a pasto;

A coccidiose clínica só ocorreu quando houve alteração brusca do manejo nas categorias aleitamento e desmamadas servindo assim como indicador de estresse; e

O manejo orgânico proposto para bovinos leiteiros da raça Gir e seus mestiços nas diferentes categorias estudadas foi competente na manutenção da saúde dos animais sem desenvolvimento clínico da coccidiose utilizada aqui como monitoramento do bem estar animal.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTI, H.; ALBERTI, A.L.L.; LAPOSY, C.B.; SANTAREM, V.A.; HELLMEISTER, Z. M.M. Eficácia do composto homeopático (Fator Ovino) no controle de nematódeos gastrintestinais em ovinos naturalmente infectados: resultados preliminares. In: **XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA E SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETTSIOSES**, *Anais ....* Ouro Preto, 2004. CBPV: Jaboticabal, 2004. v. 13. p. 268-268.
- ALMEIDA, D.L. de; GERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R.L.D. Sistema Integrado de Produção Agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica. Seropédica, RJ, **Documentos 169, Embrapa Agrobiologia**, 2003. 37p.
- ALMEIDA, V. DOS A.; DE MAGALHÃES, V.C.S.; MUNIZ NETA, E. DE S.; MUNHOZ, A.D. Frequency of species of the Genus *Eimeria* in naturally infected cattle in Southern Bahia, Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 20, p. 78-81, 2011.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: As Bases Científicas da Agricultura Alternativa**. Rio de Janeiro: PTA-FASE, 1989, 237p.
- ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 2<sup>a</sup> Ed. Porto Alegre: Ed. Universidade da UFRGS, 1995. 110 p.
- ALVES, A. A. **Análise de desempenho econômico da produção orgânica de leite em uma propriedade no Distrito Federal**. 2006, 55p. Dissertação (Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.
- ALVES, A.A. Panorama atual da produção orgânica de leite no Brasil. **Revista Agroecologia Hoje**, v. 29, p. 24-25, 2005.
- AMAZI, A.K.; MORAES, P.M.; VIÇOSA, G.N.; ORTOLANI, M.B.T.; NERO, L.A. Práticas de produção aplicadas no controle de contaminação microbiana na produção de leite cru. Uberlândia, **Bioscience Journal**, v. 26, p. 610-618, 2010.
- AROEIRA, L. J. M.; PACCIULLO, D. S. C.; CÓSER, A.C. **Produção de leite a pasto**. Juiz de Fora: CNPGL/Embrapa, 2003. 14 p.
- AROEIRA, L. J. M.; PIRES, M. A. F.; MORENZ, M. J. F.; MACEDO, R.; FERNANDES, E. N.; PACIULLO, D. S. **Caracterização da produção orgânica de leite em algumas regiões do Brasil**. Juiz de Fora: CNPGL/ Embrapa, 2005. 4p.
- AROEIRA, M. J. L. Leite Orgânico de Gir. **Revista da Associação Goiana dos Criadores de Gir**. Ano 5, p. 8 - 9. 2006. [Gir on Line]
- AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **BioEstat 5.3: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Publicações Avulsas do Mamirauá, Belém, 2007.
- BANGOURA, B; DAUGSCHIES, A. Parasitological and clinical parameters of experimental *Eimeria zuernii* infection in calves and influence on weight gain and haemogram. **Parasitology Research**, v. 100, p. 1331-1340, 2007.
- BERTO, B.P.; LOPES, B. do B.; FLAUSINO, W.; TEIXEIRA-FILHO, W.L.; LOPES C.W.G. Contribution on the study of *Isospora hemidactyli* Carini, 1936 and a report of an adeleid pseudoparasite of the house gecko *Hemidactylus mabouia*, from the Rio de Janeiro Metropolitan Region, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v 17, p. 150-154, 2008.
- 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, p. 798-805, 2011.

BERTO, B.P.; MCINTOSH, D.; LOPES, C.W.G. Studies on coccidian oocysts (Apicomplexa: Eucoccidiorida). **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 23, p. 1-15, 2014.

BRASIL Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Produtos orgânicos mais representativos de cada unidade da federação. 2012. Disponível: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Not%C3%ADcias/mapaorganico3%20\(2\).jpg](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Not%C3%ADcias/mapaorganico3%20(2).jpg)>. Acesso em: 26 Jan 2016.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Caderno do Plano de Manejo Orgânico. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo**. Brasília: MAPA/ACS, 2011b p. 62. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/MapaPortalInternet/consultarpublicacao/editConsultarPublicacaoGrupo1.do?op=downloadArquivo&url=%2Fdesenvolvimentosustentavel%2Forganicos%2Fpublicacao&publicacao.arquivo.idArquivo=15595>>.

BRASIL. **Cadeia Produtiva de Produtos Orgânicos**. MAPA/SPA/IICA: Série Agronegócios: Brasília. 2007. v. 5. 108p.

BRASIL. Conselho federal de medicina veterinária. Resolução nº 625, de 16 de março de 1995. Dispõe sobre o registro de título de especialista no âmbito dos conselhos regionais de Medicina Veterinária. **Diário [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 abr. 1995. Seção 1, p. 5694. Disponível em: <<http://www.cfmv.org.br-res625.htm>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

BRASIL. Instrução Normativa nº. 51, de 20 de setembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 46 de 6 de outubro de 2011. Brasília, 2011. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arqeditor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Produtos%20Fitossanit%C3%A1rios/Home/IN\\_46\\_Prod\\_Animal\\_e\\_Vegetal\\_Organica-revoga\\_IN\\_64.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arqeditor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Produtos%20Fitossanit%C3%A1rios/Home/IN_46_Prod_Animal_e_Vegetal_Organica-revoga_IN_64.pdf)>. Acesso em: 18 nov 2013.

BRASIL. Plano Nacional de Controle de Resíduos em produtos de origem animal I. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 11, de 22 de maio de 2012. 2012. Diário Oficial da União de 25 de maio de 2012. Brasília (Brasil).

BRASIL. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT): Manual técnico**. Brasília: Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006. 184 p.

BREUER, K.; HEMSWORTH, P.; BARNETT, J. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 66, p. 273-288, 2000.

BRITO L. G.; NETTO F. G. DA SILVA; SALMAN A. K. D.; DA SILVA W. C. **Cartilha para o produtor de leite de Rondônia. Volume I: Instalações, sanidade animal e a Instrução Normativa 51**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005. v 2. 45p.

BRUHN, F.R.P.; LOPES, M.A.; DEMEUI, F.A.; PERAZZA, C.A.; PEDROSA, M.F.; GUIMARÃES, A.M. Frequency of species of *Eimeria* in females of the holstein-friesian breed at the post-weaning stage during autumn and winter. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, p. 303-307, 2011.

BUSATO, J. G.; CANELLAS L. P.; DOBBS L. B.; BALDOTTO M. A.; AGUIAR N. O.; ROSA R. C. C.; SCHIAVO J. A.; MARCIANO C. R.; OLIVARES F. L. **Guia para a adubação orgânica: baseado na experiência com solos e resíduos do Norte Fluminense**. Niterói: Programa Rio Rural, 2009. 28 p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 14).



CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. **Alimentação e manejo de novilhas**. Disponível em: <[http://www.cnp.gl.embrapa.br/sistemaproducao/4626-alimenta% C3 % A7% C3% A3o-e-manejo-de-novilhas](http://www.cnp.gl.embrapa.br/sistemaproducao/4626-alimenta%20C3%20A7%20C3%20A3o-e-manejo-de-novilhas)>. Acesso em: 14 Apr. 2014.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. C. **Agroecologia e extensão rural: contribuição para promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/Dater-IICA, 2004.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: melhoramentos, 1968.

CARVALHO FILHO, O. M.; DE ARAUJO G. G. L.; LANGUIDEY P. H.; DE SÁ J. L.; LIMA V. M. B. **Infraestrutura: orientação das instalações**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. (Embrapa Gado de Leite. Sistema de Produção, 6). Disponível em:<[http://sistemasdeproducao.cnptia. embrapa.br/ FontesHTML/Leite/LeiteSemiArido/infra/instalacoes.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSemiArido/infra/instalacoes.html)>. Acesso em: 21 nov. 2012.

CARVALHO, L. A.; NOVAES L. P.; MARTINS C. E.; ZOCCAL R.; MOREIRA P.; RIBEIRO A. C. C. L.; LIMA V. M. B. **Sistema de alimentação**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. Disponível em: <[http://w.w.w.sistemasdeproducao.cnptia. embrapa. br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/alimentacao.html](http://w.w.w.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/alimentacao.html)>. Acesso em: 21 nov. 2012.

CE. Regulamento do parlamento europeu e do conselho. Bruxelas, 24.3.2014 COM(2014)180/F1-PT (annex). Tratamentos veterinários p. 31. Disponível em: <<http://www.ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/PT/1-2014-180-PT-F1-1-ANNEX-1.Pdf>>. Acesso em: 12 dez 2014.

CECATO, U.; JOBIM, C.C.; DO CANTO, M.W.; ALMEIDA REGO, F.C. Pastagens para produção de leite. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO-NUPEL, 2002. p. 267. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/pastagens-08-03.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

CERQUEIRA, M.M.O.P. **Controle da coccidiose bovina através da administração contínua de anticoccídios na ração e no sal mineral**. 1988. 61f. Dissertação (Medicina Veterinária Preventiva). Universidade Federal de Minas Gerais.

CHIBUNDA, R.T.; MUHAIRWA, A.P.; KAMBARAGE, D.M.; MTAMBO, M.M.A.; KUSILUKA, L.J.M.; KAZWALA, R.R. Eimeriosis in dairy cattle farms in Morogoro municipality of Tanzania. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 31, p. 191-197, 1997.

CHIBUNDA, R.T.; MUHAORWA, A.P.; KAMBARAGE, D.M.; MTAMBO, M.M.A.; COURTNEY, C. H.; ERNST, J. V.; BENZ, G. W. Redescription of oocysts of the bovine coccidia *Eimeria bukidnonensis* Tubangui, 1931 and *E. wyomingensis* Huizinga and Winger, 1942. **Journal of Parasitology**, v. 62, p. 372-376, 1976.

CHRISTENSEN, J.F.; PORTER, A.O. A new species of coccidium from cattle. with observations on its life-history. **Proceeding of the Helminthological Society of Washington**, v. 6, p. 45-48, 1939.

CONTE F.; AGOSTA S. Qualita' e sicurezza del latte biologico e del latte non biologico. **Italian Journal of Food Safety**, n.2, p. 37-40, 2008.

CORTEZ, M.A.S.; CORTEZ, N.M.S. **Qualidade do leite: boas práticas agropecuárias e ordenha higiênica**. Niterói: EdUFF, 2008, 77 p.

DAUGSCHIES, A.; IMAROM, S.; GANTER, M.; BOLLWAHN, W. Prevalence of *Eimeria* spp. in sows at piglet producing farms in Germany. **Journal of Veterinary Medicine B, Infectious Diseases and Veterinary Public Health**, v. 51, p. 135-139, 2004.

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

DAY, C. E. I. Alternative medicine. In: ANDREWS, H. **Bovine medicine: diseases and husbandry of cattle**. London: Blackwell Science Ltd., 1992. 922p.

DE ALMEIDA, D.L.; GERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R.L.D. **Sistema Integrado de Produção Agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica**. Seropédica, RJ, Documentos 169, Embrapa Agrobiologia, 2003. 37p.

DE SOUSA, M. R. P.; RISTOW, A. M.; NOGUEIRA, E. B.; TORRES FILHO, R. DE A.; CORTEZ, M. A. S. Caracterização de pequenas unidades produtoras de leite na região Centro e Noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 18, p. 79-84, 2011.

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

DUVAL, J. **The control of internal parasites in cattle and sheep**, California: EAP publication 70. 1997. p. 22-23. Disponível em: <[www.eap.mcgill.ca/publications/WAP70.htm](http://www.eap.mcgill.ca/publications/WAP70.htm)>.

EC. **The homeopathic treatment of animals in Europe**. European council for classical homeopathy. 2. ed. Nortfolk, UK: School House, Kenninghall, 2003. Disponível em: <[www.homeopathy-ecch.org](http://www.homeopathy-ecch.org)>. Acesso em: 21 nov. 2012.

ECKERT, J.; TAYLOR, M.; CATCHPOLE, J.; LICOIS, D.; COUDERT, P.; BUCKLAR, H. Morphological characteristics of oocysts. In: ECKERT, J.; BRAUN, R.; SHIRLEY, M. W.; COUDERT, P. **Guidelines on techniques in coccidiosis research**. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities, 1995. p. 103-163.

EHLERS, E.. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Ed. Livros da terra, 1999.

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

EUROPEAN COUNCIL FOR CLASSICAL HOMEOPATHY. **The homeopathic treatment of animals in Europe**. 2. ed. Nortfolk, UK: School House, Kenninghall, 2003. Disponível em: <[www.homeopathy-ecch.org](http://www.homeopathy-ecch.org)>. Acesso em: 21 nov. 2012.

FACURY FILHO, E. J. **Evolução da infecção por Eimeria spp em bezerros naturalmente infectados e seu controle através da administração de anticoccídios no suplemento mineral**. 1992.68f. Dissertação (Medicina Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.

FAERJ/SEBRAE. **Diagnóstico da cadeia produtiva do leite do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: FAERJ: SEBRAERJ, 2010.

FAO/OMS. **Organically produced foods, food Standards programme**. Rome: FAO/WHO, 2001. 73 p. (Codex Alimentarius Commission). IFOAM – International Federation of Organic Agriculture Movements. **Basic standards for organic production and processing**. Alemanha: Tholey-Theley, 2000. 68p.

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

FIELD, C. J.; JOHNSON, I. R.; SCHLEY, P. D. Nutrients and their role in host resistance to infection **Journal of Leukocyte Biology**, v. 71, n. 1, p. 16-32, 2002.

FIGUEIREDO, P. C. **Infecções naturais por eimérias em bovinos de raças leiteiras no Estado de Rio de Janeiro**. 1982. 83f. Dissertação (Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1982.

FIGUEIREDO, P. C.; SERRA-FREIRE, N. M.; GRISI, L. Eimerias de bovinos leiteiros no Estado do rio de Janeiro: Técnicas de diagnóstico e espécies identificadas. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, v. 24, p. 3-10, 1984.

FITZGERALD, P. R. The economic impact of coccidiosis in domestic animals. **Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine**, v. 24, p. 121-143, 1980.

FLORIÃO, M. M. **Abundância e fatores de risco de Dermatobia hominis (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) em bovinos em pecuária orgânica na Fazendinha**

**Agroecológica Km 47, RJ.** 2011. 42p. Dissertação (Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

FLORIÃO, M. M. **Abundância e fatores de risco de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Díptera: Cuterebridae) em bovinos em pecuária orgânica na Fazenda Agroecológica Km 47, RJ.** 2011. 42p. Dissertação (Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

FLORIÃO, M. M. **Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva.** Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - Rio Rural, Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro. Manual Técnico n.º 38, 2013. 50p.

FONSECA, M. F. de A. C. O.; Campos, F. F. de. The market of certified organic food in the state of Rio de Janeiro: the case of FVG (fruits, vegetables and greens). In: 13<sup>th</sup> International Scientific Conference IFOAM 2000-The world grows organic, 28<sup>th</sup>-3<sup>th</sup> august 2000, Basel. **Proceedings...** Basel-CH: IFOAM/FIBL, 2000. 5p.

FONSECA, M. F. Certificação de sistemas de produção e processamento de produtos orgânicos de origem animal: história e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 19, p. 267-297, 2002.

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

FOREYT, W. J. Coccidiosis and cryptosporidiosis in sheep and goats. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 6, p. 655-670, 1990.

FOSSING, C.; VAARST, M.; CHRISTENSEN, C. M.; THAMSBORG, S. M.; VESTERGAARD, E. M.; INGVARTSEN, C. L.; BENNEDSGAARD, T. W. Improving welfare in organic dairy cattle. p. 145. In: HOVI, M.; BOUILHO, M. **Human-animal relationship: stockmanship and housing in organic livestock systems.** *Proceedings of the Third NAHWOA Workshop: Clermont-Ferrand, 21-24 October, 2000.*

FOSSING, E. C. **Application of alternative medicine in organic dairy herds with special emphasis on the effect of veterinary homeopathy on udder health.** Descrição do projeto, 2003. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/34987025/Alternative-Health-Practices-for-Livestock>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

FREITAS, A. F. DURÃES, M. C.; MENEZES, C. R. A. **Girolando: raça tropical desenvolvida no Brasil.** Circular técnica 67, Embrapa Gado de Leite: Juiz de Fora, 2002. 20p.

GARCIA, J. E. Agricultura Orgânica em Costa Rica. **Agronomia Costarricense**, v. 21, p. 9-17, 1997.

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, p. 805-811, 1990.

GAULY, M.; BAUER, C.; PREISINGER, R.; ERHARDT, G. Genetic differences of *Ascaridia galli* egg output in laying hens following a single dose infection *Veterinary Parasitology*, 2002 Jan 3; v. 103, n. 1-2, p. 99-107, 2002.

GOMES, S. T.; LEITE, C. A. M.; COSTA, F. A. **Diagnóstico da cadeia produtiva do leite do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: FAERJ, SEBRAE-RJ, 2003. 262p.

GONÇALVES, L. R. **Identificação e distribuição das espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em *Bubalus bubalis* no estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2013. 112 p. Tese (Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

GRAVERT, H. O.; PABST, K.; ORDOLFF, D.; TREITEL, U. Milcherzeugung im alternativen landbau. **Kieler Milchwirtschaftliche Forschungs**, v. 41, p. 211-223, 1989.

- GUILLOUX, A. G. A., CARDOSO M. R. I., CORBELLINI L. G. Análise epidemiológica de um surto de mastite bovina em uma propriedade leiteira no estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, p. 1 – 6, 2007.
- GUINOT-THOMAS, P.; JONDREVILLE, C.; LAURENT, F. Comparison of milk from farms with biological, conventional and transitional feeding. **Milchwissenschaft**, v. 46, p. 779 -782, 1991.
- HALLIDAY, G.; RAMSAY, S.; SCANLAN, S.; YOUNIE, D. **A Survey of Organic Livestock Health and Treatment**. Glasgow, The Kintail Land Research Foundation, 1991. p. 29.
- HARDENG, F.; EDGE, V. L. Mastitis, ketosis, and milk fever in 31 organic and 93 conventional Norwegian dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 2673-2679, 2001.
- HASKEN, K. H.; POEHLING, H. M. Effects of different intensities of fertilizers and pesticides on aphids and aphid predators in winter wheat. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 52, p. 45 - 50, 1995.
- HILEMAN, B. **Agricultura Alternativa nos EEUU**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1990. 70p.
- HONORATO, A. L. SILVEIRA, B. D. I. MACHADO FILHO, P. C. L. Produção de Leite Orgânico e Convencional no Oeste de Santa Catarina: caracterização e percepção dos produtores. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9,p. 60 – 69. 2014.
- HONORATO, L. A. **A Interação Humano-Animal e o Uso de Homeopatia em Bovinos de Leite**. 2006. 120p. Dissertação (Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2012, v.40, 2012. ISSN-0101-4234. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria\\_Municipal/2012/ppm2012.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/ppm2012.pdf)>. Acesso em 13 mar. 2014.
- JOYNER L .P. Host and Site specificity, In: LONG P. L. (Ed.) **The Biology of the Coccidia**. University Park Press: Baltimore. 1982. p. 35-62.
- KANYARI, P. W. N. The relationship between coccidial and helminth infections in sheep and goats in Kenya. **Veterinary Parasitology**, v.51, p.137-141, 1993.
- KNÖPPLER, H. O.; VON AVERDUNK, G. Vergleichende qualitätsuntersuchungen vonkonventionellundalternativerzeugterkuhmilch. **Archive für Lebensmittel-hygiene**, v. 37, p. 94–96, 1986.
- KOUBA, M. Quality of organic animal products. **Livestock Production Science**, v. 80, p. 33-40, 2003.
- KOUTNY, A.; JOACHIM, A.; TICHY, A.; BAUMGARTNER, W. Bovine *Eimeria* species in Austria. **Parasitology Research**, v. 10, p.1893-1901, 2011.
- KRUTZINNA, C.; BOEHNCKE, E.; HERRMANN, H. J. Organic milk production in Germany. **Biological Agriculture and Horticulture**, v. 13, p. 351-358, 1996.
- KWON, OH- D.; JANG J- S. An outbreak of bovine coccidiosis in Korean native cattle. **Korean Journal of Veterinary Service**, v. 23, p. 133-136, 2000.
- LEITE, R. C. **Aspéctos epidemiológicos da coccidiose e condições sanitárias da criação de bezerros até um ano de idade**. Sete Lagoas, M.G., 1982, 84p. Dissertação (Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte 1982.
- LEVINE, N. D. **Protozoan Parasites of Domestic Animals and of Man**. 2<sup>ed</sup>. Urbana: Burgess Publishing, 1985. 406p.
- LEVINE, N. D.; IVENS, V. **The coccidian parasites (Protozoa, Sporozoa) of ruminants**. Minneapolis: Burgess, 1970. 578p.
- LUND, P. Characterization of alternatively produced milk. **Milchwissenschaft**, v. 46, p. 166 - 169, 1991.

LUND, V. **Ethics and Animal Welfare in Organic Animal Husbandry An interdisciplinary approach**. 2002. 195p. Thesis (Meio Ambiente e Saúde) - Swedish University of Agricultural Sciences, Skara, 2002.

LUND, V. Is there such a thing as "organic" animal welfare? p. 151-160. In: HOVI M.; TRUJILLO. R. G. **Diversity of livestock systems and definition of animal welfare**. *Proceedings of the Second NAHWOA workshop: Cordoba*. 8. – 11. Januery, 2000.

MACEDO, R.; FRANCO, F. V. RAMOS FILHO, L. O.; DOS SANTOS, D. A; DE ANDRADE, F. R. P.; NOBRE, H.; VIEIRA, H. B.; DE SOUZA, H. A.; PELEGRINI, J. B. R.; DO AMARAL, J. X.; NOCHANG, L. A.; MARÇAL, M. F. M.; IYUSUKA, S. S.; DE MACEDO, S. A. **Pecuária Leiteira: com base ecológica em assentamentos rurais no oeste do estado de São Paulo**. Embrapa Meio Ambiente/Incrá-SP. 2008. 42p.

MACEDO, R.; PACIULLO, C. S. D.; HEINEMANN, B. A.; AROEIRA, M. J. L. Normas e Certificação do Leite Orgânico. II SEMANA DE ZOOTECNIA DA UEG. *Anais ... São Luiz dos Montes Belos*, 24/11/2004. p. 21

MÄDER, P.; FLIEßBACK, A.; DUBOIS, D.; GUNST, L.; FRIED, P.; NIGGLI, U. Soil fertility and biodiversity on organic farming. *Science*, v. 296, p. 1694 - 1697, 2002.

McALLISTER, M. M. Protozoosis of the calf: *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Eimeria*, *Sarcocystis*, *Neospora*. **XXIV World Buiatrics Congress. France**, 2006.

MENDONÇA, A. **Resultados preliminares do estudo a campo sobre o controle auxiliar de endoparasitas (nematodeos), ectoparasitas: berne (Dermatobia hominis), carrapato (Boophilus microplus), mosca do chifre (Haematobia irritans) e mosca domestica (Musca domestica) em propriedades homeopatizadas com o fator c&mc®, e não homeopatizadas na bacia leiteira de abrangência da Coopasul na Região do Alto Uruguai-RS de fevereiro a maio de 2000**. Disponível em: <<http://www.arenales.com.br/biblioteca/ResultadosPreliminaresdEstudoaCamposobreoControleAuxiliardeEndoparasitas.pdf>>. Acesso em: 21 Nov. 2012.

MITIDIERO, A. M. A. **Potencial do uso de homeopatia, bioterápicos e fitoterapia como opção na bovinocultura leiteira: avaliação dos aspectos sanitários e de produção**. Florianópolis, 2004, 119f. Dissertação. (Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

MOLLISON, B.; HOLMGREN, D. **Permacultura um**. São Paulo: editora Ground, 1983.

MUNDT, H. C.; BANGOURA, B.; MENGEL, H.; KEIDEL, J.; DAUGSCHIES, A. Control of clinical coccidiosis of calves due to *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* with toltrazuril under field conditions. **Parasitology Research**, v. 97, supl. 1, p. 134–142, 2005.

MUNDT, H. C.; DAUGSCHIES, A. Determination of coccidiosis as a herd problem in ruminants and consequences for its control. 2010, SL 30. Disponível em: <<http://www.originalprocess.it/wbc2010/AbstractCD/pdf/S30.pdf>>. Acesso em: dez 2015.

MUNDT, H. C.; DAUGSCHIES, A.; UEBE, F.; RINKE, M. Efficacy of toltrazuril against artificial infections with *Eimeria bovis* in calves. **Parasitology Research**, v. 90, supl. 3, p. 166–167, 2003.

NEVES, M. C. P.; ALMEIDA, D. L. de; DE-POLLI, H.; GUERRA, J. G. M.; RIBEIRO, R. de L. D. **Agricultura orgânica - uma estratégia para o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis**. Seropédica: EDUR, 2004. 113 p.

NILLO, L. Bovine ciccidiosis in Canada. **Canadian Veterinary Journal**, v.11, p.91-98, 1970.

NORONHA JÚNIOR, A. C .F.; BUZETTI, W. A. S. Eimeriose em Búfalos. **Ciências Agrárias e da Saúde**, v. 2, p. 47-53, 2002.

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M. Sistemas Silvipastoris para a produção de leite: Seis vantagens. Disponível em <<http://planetaorganico.com.br/site/index.php/sistemas-silvipastoris-para-a-producao-de-leite-seis-vantagens>>. Acesso em: 21 Nov 2012.

- PASCHOAL, A. D. **Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI**. Piracicaba: ESALQ. 1999. 191p.
- PELEGRINO, R. C.; MELLO, F. C.; AMARAL, G. A. C.; PINTO, E. A. T. Mastite em vacas leiteiras. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano VI, n. 10, janeiro 2008.
- PENSA. Tomografia da cadeia do leite 2004. Programa dos Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial da Universidade de São Paulo. Disponível em: <[www.fundace.org.br/leite/arquivos/.../sumario\\_executivo\\_leite\\_2005.doc](http://www.fundace.org.br/leite/arquivos/.../sumario_executivo_leite_2005.doc)>. Acesso em: 22 Jan 2016.
- PEREIRA, A. V.; CÔSER, A. C. **FORAGEIRAS PARA CORTE E PASTEJO**. Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite, 2010. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/repositorio/R6606n\\_000fkv0o0eq02wyiv80sq98yq4eecsclu.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/repositorio/R6606n_000fkv0o0eq02wyiv80sq98yq4eecsclu.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2012.
- PEREIRA, M. J. S.; FONSECA, A. H.; LOPES, C. W. G. Regressão linear na caracterização de variações morfométricas em *Coccidia*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 10, p. 75-78, 2001.
- REBHUN, W. C. **Doenças do Gado Leiteiro**. 1<sup>ed</sup>. Roca Ltda: São Paulo, 2000. 642p.
- REBOUÇAS, M. M.; DO AMARAL, V.; SANTOS, S. M.; SPOSITO FILHA, E.; MURAKAMI, T. O.; BARCI, I. A. G. Eimerídeos parasitas de bovinos no estado de São Paulo, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 55, p. 25-29, 1988.
- REBOUÇAS, M. M.; DO AMARAL, V.; TUCCI, E. C.; ALBERTI, A. L. L.; MURAKAMI, T. O. Identificação de espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875, parasitas de ovinos nos municípios de Presidente Prudente, Guaratinguetá e Jardinópolis, São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 64, p. 5-10, 1997.
- REBOUÇAS, M. M.; GRASSO, M. P. S.; SPOSITO FILHA, E.; DO AMARAL, V.; SANTOS, S. M.; SILVA, D. M. Prevalência e distribuição do protozoário do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) em bovinos dos municípios Altinópolis, Taguaritinga, São Carlos e Guaíra – estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 3, p. 125-130, 1994.
- REGANOLD, J. P.; GLOVER, J. D.; ANDREWS, P. K.; HINMAN, H. R. Sustainability of three apple production systems. **Nature**, v. 410, p. 926 - 930, 2001.
- REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994. 394p.
- RIBEIRO, M. G.; LANGONI, H.; JEREZ, J. A.; LEITE, D. de S.; FERREIRA, F.; GENARI, S. M. Identification of enteropathogens 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, p. 159-165, 2000.
- RIST, M.; RIST, L.; RIST, S. Scientific principles and practical examples of species-specific Husbandry p. 87-101. In: HOVI, M.; BOUILHOL, M. **Human-animal relationship: stockmanship and housing in organic livestock systems**. *Proceedings of the Third NAHWOA Workshop: Clermont-Ferrand, 21-24 October, 2000*.
- RODRIGUES, A. L.; SOUZA, B. B.; PEREIRA FILHO, J. M. Influência do sombreamento e dos sistemas de resfriamento no conforto térmico de vacas leiteiras. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 6, p. 14-22, 2010.
- RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I.; DOMINGUEZ-ALPIZAR, J. L.; TORRES-ACOSTA, J. F. Epidemiologic factors associated to bovine coccidiosis in calves (*Bos indicus*) in a sub-humid tropical climate. **Revista Biomédica**, v. 7, p. 211-218, 1996.

- RUSHEN, J.; de PASSILLÉ, A. M. B.; MUNKSGAARD, L. Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior, and heart rate at milking. **Journal Dairy Science**, v. 82, p. 720-727, 1999.
- SAMPAIO I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 3ª Ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2007. 264p.
- SÁNCHEZ, R. O.; ROMERO, J.; FOUNROGE, R. D. Dynamics of *Eimeria* oocyst excretion in dairy calves in the Province of Buenos Aires (Argentina), during their first 2 months of age. **Veterinary Parasitology**, v. 151, p. 133-138, 2008.
- SANTOS, J. A. Eimeriose: provoca prejuízos sem que se dê conta. **Balde Branco**, v. 51, p. 48 - 50, 2015.
- SHEATHER, A. L. The detection of intestinal protozoa and mange parasites by a flotation technique. **Journal of Comparative Pathology**, v. 36, p. 266-275, 1923.
- SILVA, M. V. M.; NOGUEIRA, J. L., Mastite: controle e profilaxia no rebanho bovino. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, ano VIII, n. 15, julho 2010.
- SMITH, T.; GRAYBILL, H. W. Coccidiosis in young calves. **Journal of Experimental Medicine**, v. 28, p. 89 -108, 1918.
- SOULSBY, E. J. L. **Parasitología y enfermedades parasitarias em los animals domésticos**. 2ª Ed., México: Interamericana, 1987. 823p.
- SOUZA, C. de F. **Instalações para gado de leite**. Viçosa, MG: CRA/DEA/UFV, [2004]. 31 p. Disponível em: <[http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/ Gado Leite Outubro-2004.pdf](http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/Gado_Leite_Outubro-2004.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- SPIES, A. Perspectivas e desafios para o desenvolvimento da cadeia produtiva na região sul do Brasil. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/seu-espaco/espaco-aberto/perspectivas-e-desafios-para-o-desenvolvimento-da-cadeia-produtiva-na-regiao-sul-do-brasil-92737n.aspx>> acesso em; 22 Jan 2016.
- SUAREZ, V. H. Helminthic control on grazing ruminants and environmental risks in South America. **American Journal of Veterinary Research**, v. 33, p. 563-73, 2002.
- SUNDRUM A. Organic livestock farming - A critical review. **Livestock Production Science**, v. 67, n. 3, p. 207-215, 2001.
- TENTER, A. M.; BARTA, J. R.; BEVERIDGE, I.; DUSZYNSKI, D. W.; MEHLHORN, H.; MORRISON, D. A.; THOMPSON, R. C. A.; CONRAD, P. A. The conceptual basis for a new classification of the coccidia. **International Journal for Parasitology**, v. 32, p. 595 -616, 2002.
- THAMSBORG, S. M., ROEPSTORFF, A.; LARSEN, M. Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. **Veterinary Parasitology**, v. 84, p. 169-86, 1999.
- TORRES , S.; RAMOS, J. L. *Eimeria* dos bovinos em Pernambuco, *E. ildefonsoi* e *E. brasiliensis* sp. ns. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agrárias**, v. 2, p. 79-96, 1939.
- UENO, H.; GUTIERRES, V. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. Tóquio: JICA, 1983, 175p.
- URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p.273.
- VALLE, J. C. do. O Estado da Arte do leite Orgânico no Brasil. In: FERNANDES, E. N.; BRESSAN, M.; VILELA, D. **Produção Orgânica de Leite no Brasil**. 2001. Cap. 2. p. 7 -10.
- VAN ARSDALL, D. **Bovine Coccidiosis**. *Calfology*, Fact Sheet No. 10, 2011 Disponível at: <<http://calfology.com/library/article/fact-sheet-no-10-bovine-coccidiosis>>. Assessed on: Nov 12, 2015.
- VIDAL, L. G. P.; FAGUNDES, T. F.; PANTOJA, C. S.; de MENEZES, R. de C. A. A. Morfometria de oocistos de *Eimeria* em bezerras segundo a faixa etária e a intensidade de

infecção, Município de Piraí, RJ. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, p.765-777, 2013.

VON ARNOLD, R. Vergleichende qualitätsuntersuchungen von konventionell und alternativ erzeugter konsummilch. **Archive für Lebensmittelhygiene**, v. 35, p. 66–69, 1984.

VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.; EPE, C.; WIRTHELE, N.; VON DER HEYDEN V, WELZ C.; RADELOFF I.; BEENING J.; CARR D.; HELLMANN K.; SCHNIEDER T.; KRIEGER K. Clinical and epidemiological characteristics of *Eimeria* infections in first year grazing cattle. **Veterinary Parasitology**, v.136, p. 215-221, 2006.

WAIBLINGER, S.; BAARS, T.; MENKE, C. Understanding the cow - the central role of human-animal relationship in keeping horned dairy cows in loose housing p. 62-76. In: HOVI, M.; BOUILHOL, M. **Human-animal relationship: stockmanship and housing in organic livestock systems**. *Proceedings of the Third NAHWOA Workshop: Clermont-Ferrand, 21-24 October, 2000*.

WEZEL, A.; BELLON, S.; DORÉ, T.; FRANCIS, C.; VALLOD, D.; DAVID, C. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 29, 2009. [Doi: 10.1051/agro/2009004].

YUSSEFI, M.; WILLER, H. **The world of organic agriculture 2003 – statistics and future prospects**. Tholey-Theley: IFOAM, 2003. 128 p.



## 7 ANEXOS

### 7.1 CEUA/IV/UFRRJ



**UFRRJ**  
Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro

**Comissão de Ética no  
Uso de Animais**  
Instituto de Veterinária



Seropédica, 05 de novembro de 2015  
CEUA N 9291031115

#### COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO PROJETO A COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CPF: 334.954.837-72

Título do projeto: **DINÂMICA DA COCCIDIOSE EM UMA GRANJA ORGÂNICA DE GADO LEITEIRO NA MICRORREGIÃO DE ITAGUAÍ, ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Responsável: **Carlos Wilson Gomes Lopes**

Celular: 21999444861 e-mail: [lopescw@ufrj.br](mailto:lopescw@ufrj.br)

A Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, terá o prazo máximo de 30 dias para emissão do parecer. Todo o processo poderá ser acompanhado no sistema (<http://r1.ufrj.br/ceua/>) através do seu código de acesso.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Fabio Barbour Scott  
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

7.2 FLORIÃO, M.M.; LOPES, B. do B. BERTO, B.P.; LOPES, C.W.G. New approaches for morphological diagnosis of bovine *Eimeria* species: A study on a subtropical organic dairy farm in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 48, p. 577-584, 2015.

Trop Anim Health Prod (2016) 48:577–584  
DOI 10.1007/s11250-016-0998-5

REGULAR ARTICLES

**New approaches for morphological diagnosis of bovine *Eimeria* species: a study on a subtropical organic dairy farm in Brazil**

Mônica Mateus Florião<sup>1</sup> · Bruno do Bomfim Lopes<sup>1</sup> · Bruno Pereira Berto<sup>2</sup> · Carlos Wilson Gomes Lopes<sup>3</sup>

Received: 19 November 2015 / Accepted: 29 January 2016 / Published online: 12 February 2016  
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2016

**Abstract** Bovine eimeriosis or coccidiosis is an intestinal disease caused by *Eimeria* spp. which is related to gastrointestinal disorders and, in some cases, death. The current work aimed to identify and provide detailed morphological characteristic features of the different *Eimeria* spp. parasites of crossbred cows of a subtropical organic dairy farm in Brazil, offering tools for the diagnosis of bovine eimeriosis. *Eimeria auburnensis*, *Eimeria bovis*, *Eimeria bukidnonensis*, *Eimeria canadensis*, *Eimeria cylindrica*, *Eimeria ildefonsoi*, and *Eimeria zuernii* were identified. The application of line regressions and ANOVA provided a means for the identification of these species. Finally, the current work proposes a dichotomous key to assist in the morphologic identification of bovine *Eimeria* spp. oocysts.

**Keywords** Coccidia · Eimeriosis · Oocysts · Morphology · Microscopy · Dichotomous keys

**Introduction**

The bovine eimeriosis or coccidiosis is an intestinal disease caused by *Eimeria* spp. which is related to gastrointestinal disorders and, in some cases, death. Adults are usually asymptomatic hosts, which often serve as a source of infection for young animals more susceptible to this parasitosis (Chibunda et al. 1976; Chibunda et al. 1997; Matjila and Penzhom 2002; Dausgschies and Najdrowski 2005).

In conditions where the animal density is high, there is accumulation of organic material, high humidity, and mix of animals of different ages. These factors determine more risk of contamination and, consequently, clinical cases or outbreaks. Typically, infections by bovine *Eimeria* spp. are self-limiting; however, under conditions of high density, the bovine eimeriosis becomes constant and severe (Foreyt 1990). Consequently, there is growing number of farms that are organized for organic production, which represents a new concept in cattle handling where the animal welfare is prioritized, including lower animal density and strategic control of parasites (Florião 2013).

In this context, the intensity of infection and identification of several *Eimeria* spp. in the cattle become more important, since they can direct the administration of medications, disinfection, and changes of the cattle handling in conventional productions, but mainly in organic production (Dausgschies and Najdrowski 2005). Thus, the current work aimed to identify and provide detailed morphological characteristic features of the different *Eimeria* spp. parasites of crossbred cows of a subtropical organic dairy farm in Brazil, offering tools for the diagnosis of bovine eimeriosis.

✉ Bruno Pereira Berto  
bertotp@ufrj.br

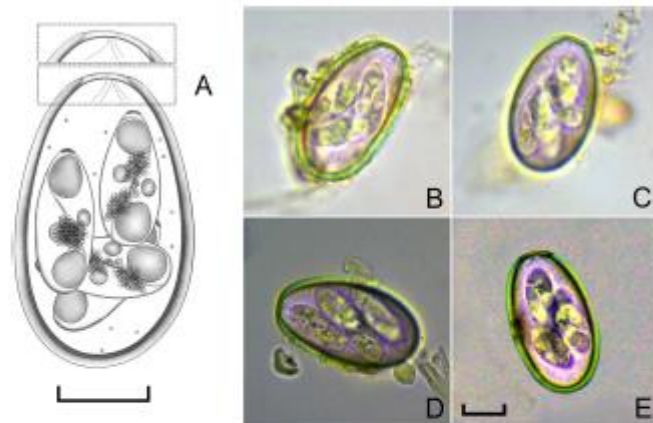
<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>2</sup> Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>3</sup> Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil

Springer

**Fig. 1** a Line drawing and b–e photomicrographs of sporulated oocysts of *Eimeria auburnensis* recovered from crossbred cows of a dairy organic farm in Brazil. Scale bar 10  $\mu$ m



### Materials and methods

This study was approved by the institute's ethics committee (CEUA/IV/UFRRJ no. 9291031115).

Fecal samples were collected from 45 crossbred Gir  $\times$  Holstein cow breeds in a farm of the Sistema Integrado de Produao Agroecol6gica (SIPA), which is part of a technical cooperation project of the Embrapa Agrobiologia, Embrapa Solos, Empresa de Pesquisa Agropecuaria do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO), and Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). The SIPA is located at the Municipality of Seropedica in the State of Rio de Janeiro (22° 45' S, 43° 41' W).

Fecal samples were collected immediately after defecation or by rectal/colonal palpation and placed into plastic vials containing 2.5 % aqueous (w/v) potassium dichromate solution in a 6:1 ratio. Samples were immediately transported to the Laboratorio de Coccidios e Coccidioses located at UFRRJ. They were placed in a thin layer (~5 mm) of K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 2.5 % solution in petri plates and incubated at room temperature for 10 days or until ~70 % of the oocysts were sporulated. Oocysts were isolated by flotation in Sheather's sugar solution (specific gravity 1.20) and examined microscopically using the technique described by Duszynski and Wilber (1997) and Berto et al. (2014).

Morphological observations (micropyle [M], micropyle cap [MC], oocyst residuum [OR], polar granule [PG], Stieda body [SB], substieda body [SSB], parastieda body [PSB], sporocyst residuum [SR], sporozoite [SZ], refractile body [SRB], nucleus [N], length [L], and width [W]), line drawings, photomicrographs, and measurements were made using a Zeiss® Primo Star trinocular microscope coupled to an Axiocam ERc 5 s digital camera. Line drawings were edited using two software applications from CorelDRAW® (CorelDRAW Graphics Suite, Version 11.0, Corel

Corporation, Canada), specifically CorelDRAW and Corel PHOTO-PAINT. All measurements are in micrometers and are given as the range followed by the mean in parentheses.

Two statistical methods were employed: (1) Analysis of variance (ANOVA) was used to compare measurements of the length, width, and shape-index of the oocysts and sporocysts of individual *Eimeria* spp. The statistical package Bioestat 5.0 (Ayres et al. 2007) was used to calculate the mean, variance, degree of freedom, and *p* value (Sampaio 2002; Berto et al. 2014). (2) Linear regression to determine the distribution of *Eimeria* spp. sporulated oocysts using methods proposed by Norton and Joyner (1981) and subsequently modified by Berto et al. (2014). The graphs and coefficient of regression line were obtained using the software Microsoft Excel 2007®.

### Results

Fecal samples from 45 animals were observed by light microscopic examination. Coccidian oocysts were evident in samples from 15 (33.33 %) dairy cows and 30 (66.66 %) calves. All observed oocysts were characteristic of *Eimeria*, which were identified as follows:

#### *Eimeria auburnensis* Christensen and Porter, 1939

Oocysts (Fig. 1a–e) were elongate ovoidal. OW bilayered and smooth. M wide, with wrinkles in the inner layer and variable in positioning, which may present slightly lateralized. MC absent. OR absent, but several small rounded PG present. Sporocysts elongate ovoidal. SB flattened. SSB and PSB absent. SR composed of granules randomly dispersed or forming clusters. SZ vermiform with single posterior SRB and centrally located N. The morphometry and linear regression of

*E. auburnensis* are shown in Table 1 and Fig. 8, respectively.

*Eimeria bovis* (Züblin, 1908)

Oocysts (Fig. 2a–e) were ovoidal. OW bi-layered, smooth or slightly rough. M present, without apparent wrinkles and variable in positioning, which may present slightly lateralized. MC absent. OR absent, but several rounded PG present. Sporocysts elongate ovoidal or ellipsoidal. SB flattened. SSB and PSB absent. SR composed of granules randomly dispersed or forming clusters. SZ vermiform with single posterior SRB and centrally located N. The morphometry and linear regression of *E. bovis* are shown in Table 1 and Fig. 8, respectively.

*Eimeria bukidinonensis* Tubangu, 1931

Oocysts (Fig. 3a–e) were piriform. OW bi-layered, smooth or slightly rough, colorful, and dense. M present, without apparent wrinkles and, generally, with an invagination of the inner layer. MC absent. OR and PG absent. Sporocysts elongate ovoidal. SB flattened. SSB and PSB absent. SR composed of few granules randomly dispersed. SZ vermiform with single posterior SRB. The morphometry and linear regression of *E. bukidinonensis* are shown in Table 1 and Fig. 8, respectively.

*Eimeria canadensis* Bruce, 1921

Oocysts (Fig. 4a–e) were ovoidal. OW bi-layered and smooth. M wide and prominent, with lateral depressions in the outer layer and deep invagination of the inner layer, without apparent wrinkles. MC absent. OR and PG absent. Sporocysts elongate ellipsoidal. SB flattened. SSB and PSB absent. SR composed of few granules forming clusters. SZ vermiform with both anterior and posterior rounded SRB and centrally located N. The morphometry and linear regression of *E. canadensis* are shown in Table 1 and Fig. 8, respectively.

*Eimeria cylindrica* Wilson, 1931

Oocysts (Fig. 5a–e) were elongate ellipsoidal. OW bi-layered and smooth. M and MC absent. OR absent, but several rounded PG present. Sporocysts elongate ellipsoidal. SB flattened. SSB and PSB absent. SR composed of many granules forming clusters. SZ vermiform with single posterior SRB and centrally located N. The morphometry and linear regression of *E. cylindrica* are shown in Table 1 and Fig. 8, respectively.

*Eimeria ildefonsoi* Torres and Ramos, 1939

Oocysts (Fig. 6a–c) were cylindrical with a tapered end. OW bi-layered and smooth. M narrow, barely discernible, without apparent wrinkles. MC absent. OR and PG absent. Sporocysts ellipsoidal. SB flattened. SSB and PSB absent. SR composed of robust granules forming a prominent and rounded compact mass. SZ vermiform with single posterior SRB and centrally located N. The morphometry and linear regression of *E. ildefonsoi* are shown in Table 1 and Fig. 8, respectively.

**Table 1** Morphometry of *Eimeria* spp. oocysts recovered from crossbred cows of a dairy organic farm in Brazil

Species	Number <sup>1</sup>	Oocyst			Shape index <sup>2</sup>		Microspyle	Linear Regression		Sporocyst		
		Length (µm)	Width (µm)	Length (µm)	Width (µm)	R <sup>2</sup>		Equation (y = y <sup>3</sup> ) <sup>4</sup>	Length (µm)	Width (µm)	Shape index <sup>5</sup>	
<i>Eimeria auburnensis</i>	12	34.2 (32–38) <sup>a</sup>	20.4 (19–21) <sup>a</sup>	1.68 (1.6–1.8) <sup>f</sup>	6.2 (4.4–8.2) <sup>g</sup>	0.03	0.0713x + 17.929	16.8 (16–18) <sup>a</sup>	6.9 (6–8) <sup>h</sup>	2.46 (2.2–2.7) <sup>a</sup>		
<i>Eimeria bovis</i>	31	28.4 (24–32) <sup>b</sup>	21.3 (18–22) <sup>a</sup>	1.34 (1.2–1.6) <sup>f</sup>	4.3 (3.5–5.6) <sup>g</sup>	0.03	0.0991x + 18.447	14.9 (13–19) <sup>b</sup>	6.6 (6–8) <sup>h</sup>	2.26 (1.7–2.4) <sup>b</sup>		
<i>Eimeria bukidinonensis</i>	12	42.4 (37–50) <sup>c</sup>	30.6 (27–35) <sup>b</sup>	1.59 (1.3–1.5) <sup>g</sup>	5.0 (4.8–5.5) <sup>h</sup>	0.89	0.5981x + 5.2126	18.9 (18–20) <sup>c</sup>	9.1 (8–11) <sup>i</sup>	2.10 (1.6–2.4) <sup>b,c</sup>		
<i>Eimeria canadensis</i>	9	35.5 (33–38) <sup>a</sup>	24.4 (22–26) <sup>c</sup>	1.46 (1.4–1.7) <sup>f</sup>	5.9 (3.0–8.1) <sup>h</sup>	0.16	0.3746x + 11.052	21.0 (19–22) <sup>d</sup>	8.2 (8–9) <sup>d</sup>	2.57 (2.3–2.8) <sup>a</sup>		
<i>Eimeria cylindrica</i>	20	22.8 (20–24) <sup>d</sup>	15.9 (15–17) <sup>d</sup>	1.44 (1.3–1.6) <sup>f</sup>	Absent	0.20	0.2063x + 11.193	13.9 (13–16) <sup>b</sup>	5.5 (5–6) <sup>h</sup>	2.53 (2.3–2.8) <sup>a</sup>		
<i>Eimeria ildefonsoi</i>	3	45.1 (43–47) <sup>c</sup>	25.0 (24–26) <sup>c</sup>	1.80 (1.7–1.8) <sup>f</sup>	3.3 (3.2–3.3) <sup>h</sup>	0.54	0.2642x + 13.125	18.5 (18–19) <sup>a,c</sup>	8.1 (8–9) <sup>d</sup>	2.30 (2.1–2.5) <sup>b</sup>		
<i>Eimeria murrai</i>	28	17.5 (15–22) <sup>e</sup>	15.3 (13–17) <sup>d</sup>	1.15 (1.0–1.6) <sup>f</sup>	Absent	0.01	0.0273x + 14.821	10.1 (9–11) <sup>e</sup>	5.5 (5–6) <sup>h</sup>	1.85 (1.5–2.0) <sup>c</sup>		

Different letters in each column denote statistically significant differences ( $P < 0.05$ ) by ANOVA

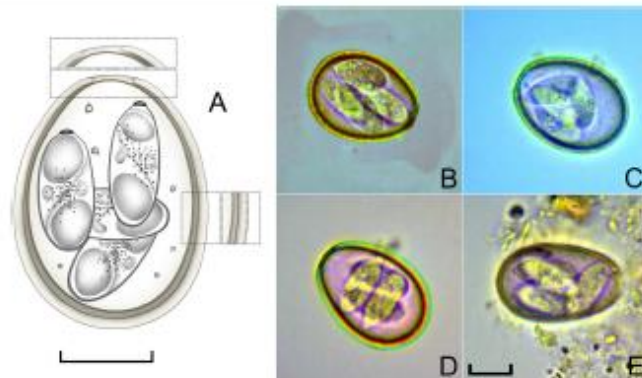
<sup>1</sup>Total number of oocysts measured

<sup>2</sup>Length/width ratio

<sup>3</sup>Coefficient of determination

<sup>4</sup>Coefficient of the regression line

**Fig. 2** a Line drawing and b–e photomicrographs of sporulated oocysts of *Eimeria bovis* recovered from crossbred cows of a dairy organic farm in Brazil. Scale bar 10  $\mu$ m



*Eimeria zuernii* (Rivolta, 1878)

Oocysts (Fig. 7a–c) were subspherical to ovoidal. OW bi-layered and smooth. M and MC absent. OR and PG absent. Sporocysts ovoidal. SB flattened. SSB and PSB absent. SR composed of few granules forming clusters. SZ vermiform with single posterior SRB. The morphometry and linear regression of *E. zuernii* are shown in Table 1 and Fig. 8, respectively.

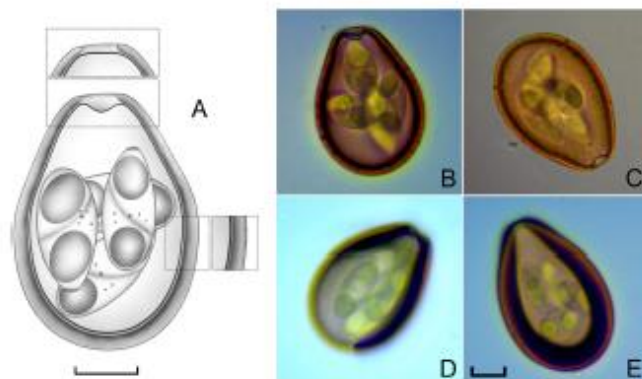
### Discussion

The morphological study from an organic farm has the advantage of the cattle not be treated with allopathy, since in general the drug pressure changes the sporogony and the morphology of the oocysts (JinGui et al. 2010). Therefore, in the current work the drug pressure had no effect in characterizing oocysts.

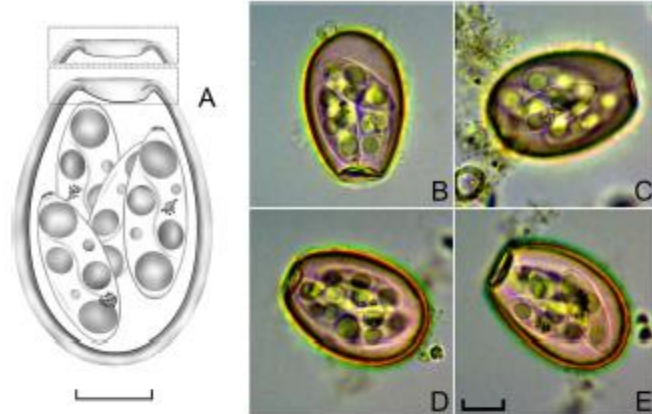
For the basic identification of the oocysts of *Eimeria* spp., in the current work, the descriptions compiled in Levine and Ivens (1967), Levine (1985), Soulsby (1987), and Eckert et al. (1995) were considered, which have been the main bibliographies used for the morphological diagnosis of *Eimeria* spp. from cattle. However, in the current work, details unreported or underemphasized in these bibliographies were observed and characterized.

In the descriptions of the current work, M was the crucial feature for the differentiation of *Eimeria* spp. from cattle. In *E. auburnensis*, wrinkles appear in the inner layer linked to M which assists in the differentiation from *E. bovis*. *Eimeria canadensis* has an M so prominent, with depressions and invaginations, which ensures its identification even from unsporulated oocysts. In *E. ildefonsoi*, the micropyle is narrow and small when compared to its oocyst size. Even, its absence in *E. cylindrica* and *E. zuernii* assisted in the identification. In *E. bovis*, the spacing between the inner and outer layers of the oocyst and the absence of shading between these two layers in

**Fig. 3** a Line drawing and b–e photomicrographs of sporulated oocysts of *Eimeria bukidinonensis* recovered from crossbred cows of a dairy organic farm in Brazil. Scale bar 10  $\mu$ m



**Fig. 4** a Line drawing and b–e photomicrographs of sporulated oocysts of *Eimeria canadensis* recovered from crossbred cows of a dairy organic farm in Brazil. Scale bar: 10  $\mu$ m



the M region can induce the observation of a discontinuity (or M) in the inner layer; however, Fig. 1a–c shows that the inner layer, although thin, is continuous in this M region. The failure in this observation may have caused wrong descriptions of M in the inner layer of some species (Mohammed et al. 2012), since it is functionally unlikely that there is a discontinuity in the inner layer of an oocyst (Berto et al. 2014).

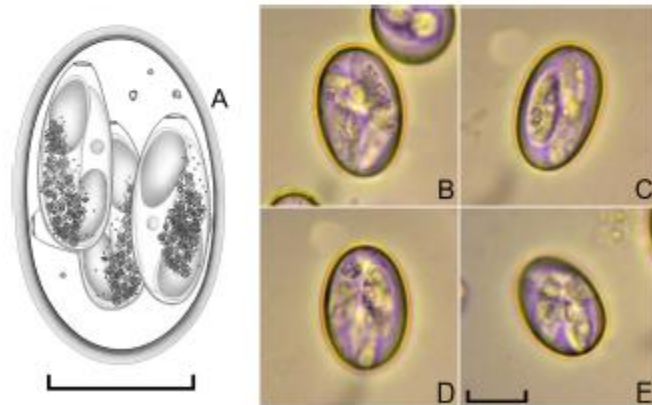
*Eimeria auburnensis* and *E. bovis* were morphologically similar; however, only in *E. auburnensis* were wrinkles observed to be linked to micropyle and only *E. bovis* had some oocysts with a rough wall. In addition, these species can be easily differentiated by morphometry because the oocysts *E. auburnensis* are more elongated (shape index >1.6) than *E. bovis* are (Table 1).

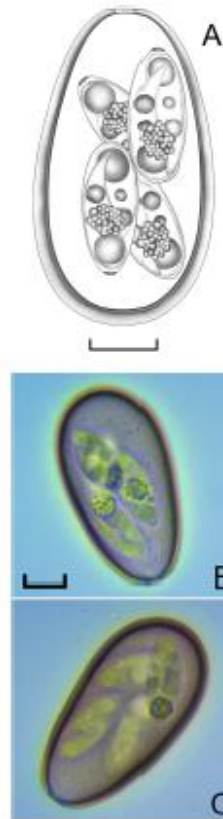
In the current study, oocysts were observed to have morphology and morphometry distinct from all *Eimeria* spp. traditionally reported from cattle. However, researching the old Brazilian literature, the description of *E. ildefonsoi* was found from cattle in northeastern Brazil (Torres and Ramos 1939),

and although this work does not show photomicrographs or line drawings, the description provides the same characteristics of oocysts observed in the current study. So, although *E. ildefonsoi* has been considered as a synonym of *E. auburnensis* by Levine and Ivens (1967), in the current work, this species is resurrected and characterized.

Morphometrical studies served to characterize the polymorphic nature of the oocysts of all *Eimeria* spp., which was more intense in *E. zuernii*, *E. auburnensis*, and *E. bovis* and less in *E. bukidnonensis*. This polymorphism can be verified in the linear regression (Fig. 8; Table 1), which stated a low proportionality for the values of width on length, as evidenced by the low value of  $R^2$  (Berto et al. 2014). Anyway, the distance among the regression lines shows the possibility to distinguish *Eimeria* spp. by the length and width (Fig. 8); besides, ANOVA resulted in significant differences between several species and morphometrical aspects (Table 1). The only regression lines partially overlaid are of *E. zuernii* and *E. cylindrica* (Fig. 8); however, these species are differentiated

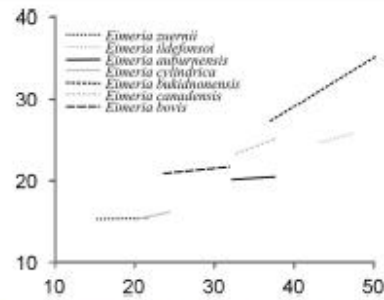
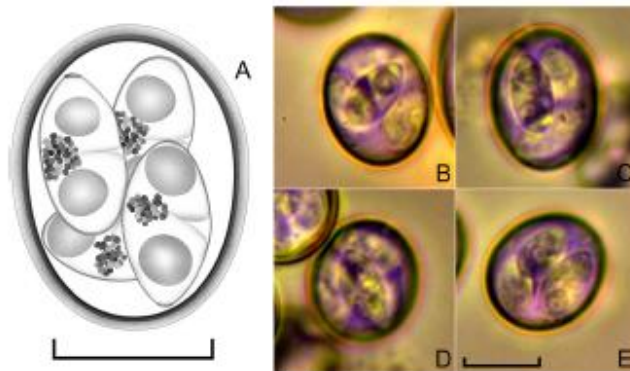
**Fig. 5** a Line drawing and b–e photomicrographs of sporulated oocysts of *Eimeria cylindrica* recovered from crossbred cows of a dairy organic farm in Brazil. Scale bar: 10  $\mu$ m





**Fig. 6** a Line drawing and b–c photomicrographs of sporulated oocysts of *Eimeria ildefonsoi* recovered from crossbred cows of a dairy organic farm in Brazil. Scale bar 10  $\mu$ m

**Fig. 7** a Line drawing and b–e photomicrographs of sporulated oocysts of *Eimeria zuernii* recovered from crossbred cows of a dairy organic farm in Brazil. Scale bar 10  $\mu$ m



**Fig. 8** Comparative linear regressions of the sporulated oocysts of *Eimeria* spp. recovered from crossbred cows of a dairy organic farm in Brazil

by oocyst length, shape index (Table 1), and, mainly, sporocyst morphology.

Only a single sample was positive for *E. ildefonsoi*, and few oocysts of this species were found, identified, and measured (Table 1). Therefore, these few data do not allow further observations of this species, although the morphometrical studies suggested uniform standard.

*Eimeria ellipsoidalis* Becker and Frye, 1929; *Eimeria subspherica* Christensen, 1941; *Eimeria alabamensis* Christensen, 1941; *Eimeria wyomingensis* Huizinga and Winger, 1942; *Eimeria illinoisensis* Levine and Ivens, 1967; *Eimeria pellita* Supperer, 1952; and *Eimeria brasiliensis* Torres and Ramos, 1939 are considered fairly prevalent in cattle worldwide (Eckert et al. 1995). However, in the current work, these species were not observed and, therefore, have not been characterized.

It is noteworthy that some of these *Eimeria* spp. not observed in the current work need to be reevaluated and described in detail. For example, in the compilation of Eckert et al. (1995), *E. ellipsoidalis* is differentiated from *E. cylindrica* by the cylindrical or narrow shape of the oocysts of *E. cylindrica*; however, observing the ranges in length,

width, and shape indexes, it is observed that the values are overlapped, and thus these species cannot be differentiated by its measures. In the current work, oocysts with measures within the ranges of both *E. ellipsoidalis* and *E. cylindrica* were observed; however, these oocysts were identified as *E. cylindrica* following the observations of Levine and Ivens (1967), which present this species with scattered polar granules and without wrinkles at oocyst end.

Finally, after observing the characteristic features of the oocysts of *Eimeria* spp. from cattle, it was possible to construct a dichotomous key. This diagnostic tool should be useful in the differentiation and identification of *Eimeria* spp.; however, all the characteristic features should be observed and compared in detail with the line drawings and photomicrographs of the species descriptions, mainly for the species not characterized in the current work.

#### Dichotomous key for morphologic identification of bovine *Eimeria* spp. oocysts

- 1b. Micropyle absent ..... 3
- 2a. Micropyle cap present, plaques on the wall and over 30 µm length ..... *E. brasiliensis*\*
- 2b. Micropyle cap absent ..... 8
- 3a. Oocyst ellipsoidal ..... 4
- 3b. Oocyst subspherical or ovoidal ..... 5
- 4a. Polar granules present and wrinkles at oocyst end absent ..... *E. cylindrica*
- 4b. Polar granules absent and wrinkles at oocyst end present ..... *E. ellipsoidalis*\*
- 5a. Oocyst length smaller than 15 µm .... *E. subspherica*\*
- 5b. Oocyst length greater than 15 µm ..... 6
- 6a. Oocyst length smaller than 24 µm ..... 7
- 6b. Oocyst length greater than 24 µm and oocyst wall end flatter ..... *E. illinoisensis*\*
- 7a. Elongate sporocysts (shape index > 2.0) *E. alabamensis*\*
- 7a. Non-elongate sporocysts (shape index < 2.0) . *E. zuernii*
- 8a. Micropyle prominent, generally with invagination and/or depressions ..... 9
- 8b. Micropyle discrete, but discernible and oocyst ovoidal ..... 12
- 9a. Oocyst wall smooth and colourless and two prominent refractile bodies ..... *E. canadensis*
- 9b. Oocyst wall dense and/or rough ..... 10
- 10a. Oocyst pyriform ..... *E. bukidinonensis*
- 10b. Oocyst ovoidal ..... 11
- 11a. Oocyst wall with protuberances ..... *E. pellita*\*
- 11b. Oocyst wall without protuberances . . *E. wyomingensis*\*
- 12a. Elongate oocysts (shape index > 1.6) and wrinkles linked to micropyle. .... *E. auburnensis*
- 12b. Non-elongate oocysts (shape index < 1.6). .... *E. bovis*

\*Species not characterized in the current work; therefore, needs further observation and comparison in detail with the line drawings and photomicrographs of the original descriptions.

**Acknowledgements** The authors are thankful to the Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico (CNPq) e Inovação and CAPES to support scholarships for two post-graduate students.

#### Compliance with ethical standards

**Conflict of interest** The authors declare that there is no conflict of interest on the writing and publishing of this manuscript.

#### References

- Ayres, M., Ayres Jr, M., Ayres D.L., DosSantos A. de A.S., 2007. BioStat aplicações estatísticas nas áreas de ciências bio-médicas. 5ª Ed. Mamirauá; Belém.
- Bento, B.P., McIntosh, D., Lopes, C.W.G., 2014. Studies on coccidian oocysts (Apicomplexa: Eucoccidiorida). Brazilian Journal of Veterinary Parasitology, 23, 1-15.
- Chibunda, R.T., Mubairwa, A.P., Kambunge, D.M., Mumbo, M.M.A., Courtney, C.H., Ernst, J.V., Benz, G.W., 1976. Redescription of oocysts of the bovine coccidia *Eimeria bukidinonensis* Tubangui, 1931 and *E. wyomingensis* Huizinga and Winger, 1942. Journal of Parasitology, 62, 372-376.
- Chibunda, R.T., Mubairwa, A.P., Kambunge, D.M., Mumbo, M.M., Kusilika, L.J., Kazwala, R.R., 1997. Eimeriosis in dairy cattle farms in Morogoro Municipality of Tanzania. Preventive Veterinary Medicine, 31, 191-197.
- Daugochies, A., Najdrowski, M., 2005. Eimeriosis in cattle: current understanding. Journal of Veterinary Medicine, 52, 417-427.
- Duszynski, D., Wilber, P., 1997. A guideline for the preparation of species descriptions in the Eimeridae. Journal of Parasitology, 83, 333-336.
- Eckert, J., Braun, R., Shirley, M.W., Coudert, P., 1995. Guidelines on Techniques in Coccidiosis Research. Luxembourg; European Commission.
- Florão, M.M., 2013. Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva. Rio de Janeiro; Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro.
- Foreyt, W.J., 1990. Coccidiosis and cryptosporidiosis in sheep and goats. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 6, 655-670.
- JinGui, L., Tao, X., Lin, W., JunPing, T., ZongPing, L., 2010. Inhibitory effect of S-nitroso-glutathione on *Eimeria tenella* oocysts was mainly limited to the early stages of sporogony. Veterinary Parasitology, 173, 64-69.
- Levine, N.D., 1985. Veterinary Protozoology. Ames; Iowa State University Press
- Levine, N.D., Ivens, V., 1967. The sporulated oocysts of *Eimeria illinoisensis* n. sp. and of other species of *Eimeria* of the ox. Journal of Protozoology, 14, 351-360.
- Matjila, P.T., Penzhom, B.L., 2002. Occurrence and diversity of bovine coccidia at three localities in South Africa. Veterinary Parasitology, 104, 93-102.



- Mohammed, O.B., Alagaili, A.N., Omer, S.A., 2012. Redescription of *Eimeria dorcadis* Mantovani, 1966 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the dorcas gazelle (*Gazella dorcas*) in Saudi Arabia. *Folia Parasitologica*, 59, 27.
- Norton, C.C., Joyner, L.P., 1981. *Eimeria acervulina* and *E. mitis*: oocysts, life-cycle and ability to develop in the chicken embryo. *Parasitology*, 83, 269-279
- Sampaio, I.B.M., 2002. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte; FEP MVZ Editora
- Soulsby, E.J.L., 1987. *Parasitologia y enfermedades parasitarias. México; Interamericana.*
- Torres, S., Ramos, J. I., 1939. Eimérias dos bovinos em Pernambuco. *Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas*, 2, 79-96.

**7.3 FLORIÃO, M.M.; LOPES, B. do B.; BERTO, B.P.; LOPES, C.W.G. Acute coccidiosis in an organic dairy farm in a tropical region, Brazil.. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37 (supl. 1): 6-12, 2015.**

**Acute coccidiosis in an organic dairy farm in tropical region, Brazil\***

Mônica M. Florião<sup>1\*</sup>, Bruno do B. Lopes<sup>2</sup>, Bruno P. Berto<sup>3</sup> and Carlos Wilson G. Lopes<sup>4</sup>

**ABSTRACT.** Florião M.M., Lopes B. do B., Berto B.P. & Lopes C.W.G. **Acute coccidiosis in an organic dairy farm in tropical region, Brazil.** [Coccidiose aguda em uma fazenda de gado leiteiro orgânico na região tropical, Brasil.] *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37(Supl.1):6-12, 2015. Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, Campus Seropédica, RJ 23897-970, Brasil. E-mail: monicaflorio@hotmail.com

Coccidiosis or bovine eimeriosis is an intestinal disease caused by species of the genus *Eimeria* Schneider, 1875. It is responsible for gastrointestinal disorders and in some cases, animals died, especially the young animals. The proposed organic management for the system was relevant in establishing the health of the studied herd. Only some of the animals had clinical signs of acute eimeriosis. In nursing calves clinical signs appeared at 30 days old, during the first period of the study (2013-2014), occurring shortly after abrupt change in management, when the amount of milk supplied to animals of this extract was reduced. The other two cases occurred during the second period of the study (2014-2015), after fire in the area of pastures, causing the batch of weaned calves come into pasture destined to cows, with such abrupt change in management developed clinical signs of acute eimeriosis. The most frequent species was *E. zuernii* in both extracts, followed by *E. cylindrica* in nursing calves, and *E. bovis* and *E. bukidnonensis* in the weaned calves. The recovery of the animals was performed with the return to the proposed organic management associated with use of homeopathic medication. In addition, the animals recovered their body weight gains established for Gir breed (zebu dairy cattle) and its cross breeds.

**KEY WORDS.** Organic dairy farm, clinical coccidiosis, tropical region, Holstein-Zebu crossbred, Rio de Janeiro.

**RESUMO.** A coccidiose ou eimeriose bovina, doença intestinal causada por espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 é responsável por alterações gastrintestinais e, em alguns casos, os animais vêm a óbito, principalmente os mais jovens. O manejo orgânico proposto para o sistema foi competente no estabelecimento da saúde do rebanho estudado. Somente alguns dos animais tiveram sinais clínicos

de eimeriose aguda. Nas bezerras do aleitamento os sinais clínicos apareceram aos 30 dias de vida, durante o primeiro período de estudo (2014-2015), ocorrendo logo após mudança brusca no manejo, quando foi reduzida a quantidade de leite fornecida aos animais desse extrato. Os outros dois casos observados ocorreram durante o segundo período do estudo (2014-2015), após incêndio na área das

\*Received on October 14, 2015.

Accepted for publication on November 20, 2015.

<sup>1</sup> Médica-veterinária. M.Cs.Vs. Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária (PPGCTIA), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465, Km 7, Campus Seropédica, RJ 23897-970, Brasil. \*Author for correspondence, E-mail: monicaflorio@hotmail.com - CAPES scholarship.

<sup>2</sup> Biólogo, PPGCTIA, UFRRJ, BR 465, Km 7, Campus Seropédica, RJ 23897-970. E-mail: biolopesbb@hotmail.com - CAPES scholarship.

<sup>3</sup> Biólogo, DSc. Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, UFRRJ, BR 465, Km 7, Campus Seropédica, 23897-970. E-mail: berto@ufrj.br

<sup>4</sup> Médico-veterinário. PhD, LD, Departamento de Parasitologia Animal, IV, UFRRJ, BR 465, Km 7, Campus Seropédica, RJ 23897-970. E-mail: lopescwg@ufrj.br - CNPq fellowship.

pastagens, fazendo com que o lote de bezerras desmamadas entrasse em pastagem destinada as vacas, com tal alteração brusca no manejo desenvolveram sinais clínicos de eimeriose aguda. As espécies mais frequentes foram *E. zuernii* em ambos os extratos, seguida por *E. cylindrica* nos animais em aleitamento e, *E. bovis* e *E. bukidnonensis* no extrato desmame. A recuperação dos animais foi feita com o retorno ao manejo proposto anteriormente e com o uso de medicação homeopática. Além disso, a recuperação do ganho de peso vivo desses animais esteve dentro do parâmetros estabelecido para a raça Gir e seus mestiços.

**PALAVRAS-CHAVE.** Criação de gado leiteiro orgânico, coccidiose clínica, região tropical, mestiços holando-zebu, Rio de Janeiro.

## INTRODUCTION

Coccidiosis or bovine eimeriosis is an intestinal disease caused by species of the genus *Eimeria* Schneider, 1875. It is responsible for gastrointestinal disorders and in some cases, the animals have died. Adults are usually asymptomatic carriers, which often serve as a source of infection for young animals, more susceptible to the disease (Chibunda et al. 1997, Matjila & Penzhorn 2002, Dausgschies & Najdrowski, 2005). Among the various species involved, especially *Eimeria zuernii* (Rivolta, 1878) and *Eimeria bovis* (Züblin, 1908) are responsible for severe clinical signals, characterized by bloody diarrhea, with evolution, sometimes fatal (Dausgschies & Najdrowski 2005).

Clinical eimeriosis is aggregated to fecal contamination and stressful situations, especially in animals under one year old (Fayer 1980, Sánchez et al. 2008). Any stressor as high temperature, sudden temperature change, nutritional deficiency, reunification of the animals, early weaning and other intercurrent diseases can cause sudden onset of clinical coccidiosis (Rebhum 2000, Noronha Junior & Buzetti 2002) in cattle.

Adult animals are carriers and potential source of infection to the newborn calves, which can be exposed to the infection a few days after birth, while they are with their mothers (Rodríguez-Vivas et al. 1996).

*Eimeria zuernii* and *E. bovis*, cosmopolitan species, are considered with the most pathogenic for calves (Ernst & Benz 1986, Marshall et al. 1998) among species frequently observed in cattle (Figueiredo et al. 1984, Rebouças et al. 1988, Rebouças et al. 1994, Adams et al. 2011) and they are responsible for clinical eimeriosis with severe diarrhea, dehydration, loss of weight and appetite, weakness, apathy, and

secondary bacterial infections, resulting in economic losses (Ernst & Benz 1986, Kwon & Jang 2000, Dausgschies & Najdrowski 2005) which, according to Santos (2015), in dairy herds, from 2002, losses were approximately US \$ 400 million/year worldwide. In practice, as longer time the animals get in contact with the protozoa, greater is the retardation in the animal development.

Endo and ectoparasite controls were classified as a major concern for organic farmers in the UK (Halliday et al. 1991, Roderick & Hovi 1999). In European farms of organic management, it is necessary attention with subclinical coccidiosis as auxiliary measure of control; repeated use of pasture for heifers should be avoided in consecutive periods (Nielsen et al. 2003). Mixed infections in cattle with more than one species of *Eimeria*, is the rule, where there is an occurrence of pathogenic species, associated with clinical signs justifies the assumption of eimeriosis (Dausgschies & Najdrowski 2005). Still, it is worth noting that, with regard to the influence of the environment and the management of the production system can be responsible or not for the higher incidence of the disease in the herd. In the case of calves raised in homes, attached to chains, individual or collective hutch housing, everything can be accentuated if there is no proper cleaning to the authoring environment making irreversible the infection (Santos 2015). In Argentina, *E. zuernii* has a variable behavior during the whole study. Although coccidiosis have been excluded from a large number of animals in some of them could be observed at 20 days after birth; however, in certain cases, when associated with clinical signs, can not establish an infection behavior pattern. The appearance is so fragile that animals with 50 days of age have clinical coccidiosis due to *E. zuernii* infection (Sánchez et al. 2008).

In conventional farming systems, the control of bovine coccidiosis is done by treating animals with antiparasitic products and allopathic medicines (Kwon & Jang, 2000, Mundt et al. 2003, Mundt et al. 2005, Mundt & Dausgschies 2010, Van Arsdall 2011). On the other hand, rural properties that are intended to organic production must meet the standards contained in the Brazilian legislation that regulates organic production in Brazil, restricted the use of allopathic and advocated the use of homeopathy and/or herbal medicine for controlling diseases of livestock (Brazil 2011). Alternative control strategies are needed to ensure a sustainable balance among the most common parasites and actions in organic livestock (Hovi et al. 2003). In livestock, the

organic emphasis is on the prevention of diseases, instead of treatment by using conventional anti-parasitic or allopathic drugs (Thamsborg et al. 1999).

This paper aims to emphasize the development of clinical coccidiosis in nursing and weaned calves in a dairy organic farm in a subtropical region in the State of Rio de Janeiro, Brazil.

## MATERIAL AND METHODS

### Locality

Over a period of 24 months, the study was developed from July 2013 to May 2015, in an area belonging to the Integrated Agroecological Production - SIPA (Fazendinha Agroecológica Km 47), technical cooperation project between Embrapa/Agrobiologia, Embrapa/Solos, the Agricultural Research Company of the State of Rio de Janeiro (PESAGRO-Rio/Seropédica Experimental Station) and the Universidade Federal Rural Rio de Janeiro (UFRRJ) (de Almeida et al. 2003) at the Municipality of Seropédica in the State of Rio de Janeiro, Brazil.

### Animals

The herd consisted of 40 crossbred dairy animals (Gyr x Holstein), divided into lots of young and adult animals. Young divided into two batches: nursing calves (birth to 7 months), which was the batch studied in this work, and weaned calves (7 months to 18 months or 330 kg), and a lot of adult animals comprising dry and lactation cows and a bull.

All animals used in the experiment were subject to the Ethical Research Commission protocol # 9291031115 under the Project "Dynamics studies of coccidiosis on an organic dairy farm in the micro region of Itaguaí, State of Rio de Janeiro".

### Animal handling

**Calves and heifers in lactation (from birth to weaning with seven months).** Suckle calves and heifers were kept in four paddocks (rotationally grazed) near the milking barn to facilitate its movement. They were brought daily to the presence of dairy cows (mothers) during milking to stimulate milk letdown. The feeding system of the calves was natural controlled, where suckled suckler calves directly into the theta around 4 kg of milk/day. After milking, calves were kept together with cows for a period of two hours after they were come back to their paddocks. Animals were provided with drinking water *ad libitum*, shade and trough for mineral supplement. All calves remained with their mothers during the first three days of life for suckling colostrum, after this period were transferred to the calf stables, which was collective, well-ventilated and constructed so as not to retain moisture and receive sunlight. On the first day of age, the bandage cord (10% iodine solution) for each animal was done. The animals were identified (name and number) with earring (individual), and received a leather collar for easy handling and to avoid injuries or accidents resulting from tugs and restraint by the ears.

All calves were weaned at seven (7) months old. Males and females were discarded or transferred to the batch weaned calves. The feeding of suckle calves and heifers consisted essentially of milk once a day, supplemented with grazing Tifton 85 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), African Star (*Cynodon plectostachyus* (K. Schum.) Pilg.) and Angola's grass (*Brachiaria mutica*) possibly received hay *Gliricidia* (*Gliricidea sepium* (Jacq.) Steud.) in the trough.

**Calves weaned (7 months to 330 kg body weight).** Animals are kept in paddocks reserved for this category of animal. Four paddocks are used in rotation, provided with shade, trough for mineral salt and water *ad libitum*, composed primarily of (*Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf.) and Angola grass (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf.). The diet composition of the of weaned calves is basically the pasture.

### Sanitary management

The established health management system (Florião 2013) was developed for the SIPA Fazendinha Agroecológica Km 47 project, which is based on the set: animal welfare, strategic control of parasites and homeopathic therapy, always stressing it is the prevention and aspect more important in relation to treatment.

Homeopathic medicines have been prepared by the School Pharmacy Dr. José Barros da Silva of Brazil Hahnemanniano Institute, Rio de Janeiro, RJ. Drugs in accordance with the rules of the Brazilian Pharmacopoeia in the form of net presentation, and packaged in appropriate containers amber glass. The route of administration was oral, nasal or vaginal.

The basic requirements under Article 60 of MAPA in # 46, are as follows (Brazil 2011): (1). Follow the principles of animal welfare at all stages of the production process; (2) Maintain hygiene and health throughout the breeding process, consistent with current health legislation and the use of products not authorized for use in organic production; (3) To adopt preventive health techniques; (4) To offer nutritional, healthy food, quality and proper quantity according to the nutritional requirements of each species; (5) Giving water quality and adequate quantity, free of chemical and biological agents that may compromise their health and vigor, product quality and natural resources, according to the parameters specified by law; (6) Use sanitary facilities, functional and comfortable; and (7) To allocate, in an environmentally appropriate way, waste production.

Vaccinations against FMD, brucellosis, clostridial diseases, Salmonellosis and anger, followed the current calendar in health-monitoring SFA/MAP. Homeopathy was the adopted therapy for treatment and prevention of major diseases of dairy cattle as homeopathic protocol developed for this production system (Florião 2013).

Installations for the lactating cows, which occurs the morning, meeting with their calves and installations are scraped and washed with water daily, so that there is no manure accumulation and does not favor the proliferation of parasites, with the same purpose, the place where the flock remains during the day, they are shaved once a week.

### Monitoring eimeriosis

**Collection of samples and tests.** Fecal Samples of individual are collected directly from the rectum and place in plastic bags with identification containing the animal's name and date of collecting. Animals which showing clinical eimeriosis, fecal samples were collected in different day until the disappearance of clinical symptoms, totaling 6 collections in the first period (July 2013 to May 2014) and 6 sampling in the second period (July 2014 to May 2015). The samples were conditioned in cool boxes and latter processed to determine and diagnosis of the species of the genus *Eimeria*. Samples are placed in glass bottles with a screw, properly identified and in each sample is added to five parts of aqueous solution of potassium dichromate ( $K_2Cr_2O_7$ ), 2.5% (w/v). The screening is done at the laboratory of Coccidia Coccidiosis, former PSA (Embrapa/UFRJ), Department of Animal Parasitology, Annex 1, Veterinary Institute in the UFRRJ.

**Processing the samples.** The analysis of each stool sample was made according to Ueno & Gutierrez (1983) and determines OoPG (oocysts per gram feces). The positive sample was poured into a Petri dish and kept at room temperature until the checking that a value was  $\leq 70\%$  of sporulated oocysts of each sample, this percentage were evaluated with the aid of a binocular microscope (Karl Zeiss, Germany).

After sporulation, the oocysts were separated from potassium dichromate by modified flotation technique with a saturated sugar solution (500g sucrose, 350 mL water and 5 mL phenol) via centrifugation for five minutes at  $447 \times G$  described by Sheather (1923) and modified by Duszynski & Wilber (1997). Thereafter it was added to each conical tube with saturated sugar aid to the edge boundary to form a converging meniscus, which is gradually deposited a cover slip of  $12 \times 24$  cm. This coverslip was maintained for a period of 10 minutes. After this period, the coverslip was removed and placed on the surface of a glass slide for microscopy.

**Species identification.** Morphological aspects of sporulated oocysts are based on phenotypic characteristics, highlighted by Tenter et al. (2002). Species identification are based on Levine & Ivens (1970) and Levine (1973) and based on oocyst morphological structures (Berto et al. 2014).

Every month, the herd was heavy for monitoring the gain and maintenance of body weight and all animals were submitted to clinical examination.

The animals with clinical symptoms of eimeriosis are removed from the preventive regimen and use of homeopathy and/or herbal medicine within the parameters that regulates organic production in Brazil.

## RESULTS AND DISCUSSION

In the first year of the study, from July 2013 to May 2014, there were two episodes of acute coccidiosis, characterized by bloody diarrhea consisting of blood clots (Figure 1) and weight loss and dehydration; however, no loss of appetite in two

of the animals in the feeding category. The same clinical coccidiosis came to be repeated in the second evaluation period, from June 2014 to May 2015; however, two older calves weaned in category (Table 1).

The results of this study were observed previously by Ernst Benz & (1986), Marshall et al. (1998) and Dausgshies & Najdrowski (2005) in relation to the occurrence of acute eimeriosis characterized by clinical severity, eliminating blood and pieces of the intestinal mucosa as well as high concentration of oocysts during the diarrheal process. But differ from them, regarding the lethality of clinical evolution, none of the affected animals showed negative progression of the disease, without any depressive



Figure 1. Calves with acute coccidiosis in an organic dairy farm: bloody diarrhea (A); tenesmus and presence clot (B); bloody fecal sample and blood clot (C).

Table 1. Acute bovine eimeriosis in dairy calves under organic production system in a subtropical region in the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Cases	Age in days	OoPG <sup>a</sup> (Days)		
		1 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>
Nursing (July 2013/May 2014):				
1 <sup>o</sup>	30	400.400 <sup>b,k</sup>	97.000 <sup>w</sup>	4.400 <sup>e</sup>
2 <sup>o</sup>	30	358.900 <sup>b,k</sup>	2.700 <sup>v</sup>	900 <sup>e</sup>
Weaned (June 2014/ May 2015):				
3 <sup>o</sup>	230	4.600 <sup>e,k</sup>	4.500 <sup>w</sup>	500 <sup>e</sup>
4 <sup>o</sup>	707	57.200 <sup>d,k</sup>	1.900 <sup>w</sup>	3.900 <sup>e</sup>

<sup>a</sup>Oocysts per gram of feces; <sup>b</sup>*Eimeria zuernii* (87,5%) e *Eimeria cylindrica* (12,5%); <sup>c</sup> *E. zuernii* (78,59%), *E. bovis* (17,65%) e *E. bukidnonensis* (11,76%); <sup>d</sup> *E. zuernii* (92,86%) e *E. bovis* (7,14%); <sup>k</sup> bloody diarrhea and clots; <sup>w</sup> liquid; <sup>v</sup> liquid and reddish; normal.

behavior, nor worsening in the clinical situation and rapidly evolving to improvement of clinical signals.

Cases of acute eimeriosis occurred suddenly, in the first period were affected two category weaned calves (both aged around 30 days), said clinical situation occurred shortly after abrupt change in management, when it was reduced to amount of milk supplied to suckle calves. The other two cases occurred during the second period of the study, after occurrence of fire in the area of pastures, causing the batch of calves weaned come into pasture destined cows, with such abrupt change in management, two calves of the weaned category (with age of 230 days and another with 707 days of life) developed clinical signal of eimeriosis. This condition corroborate with Fayer (1980) and Sánchez et al. (2008) information, which state that the clinical eimeriosis is aggregated to stress in the same way that Rebhun (2000) and Noronha Junior & Buzetti (2002), reported that any stressor can cause the sudden onset of clinical coccidiosis in cattle.

When examining the feces of animals were observed the presence of hundreds of oocysts of *Eimeria* whose majority was consisted of *E. zuernii*, including the blood clots consisted of pieces of mucosa with a significant amount of oocysts of this species. Other species, such as: *Eimeria cylindrica* Wilson, 1931, *E. bovis* and *Eimeria bukidnonensis* Tubangui, 1931, were presented in animals with clinical eimeriosis (Table 1).

In all cases there was a clinical mixed infection with at least one pathogenic species (Figure 2), these data are consistent with Dausgschies & Najdrowski (2005), Ernst & Benz (1986) and Marshall et al. (1998) who claim that among the various species involved, especially *E. bovis* and *E. zuernii* are responsible for severe clinical disease. Similarly to Dausgschies & Najdrowski (2005) and Bangoura & Dausgschies (2007) state that in cattle mixed infections is the rule.

The animals were treated with homeopathic medication on the day of eimeriosis clinical signs occurred and recovery from the fifth day after the treatment was initiated which indicated that the management system was competent in reestablishing health for the studied herd.

From the results of monthly weighing of the two nursing calves, it can be concluded that all animals have not failed to weight gain, starting with 50 kg and 36 kg each of the first weight and reaching weaning with 130 kg and 116 kg, respectively (Table 2) with the milk supply (4 Kg/day) and pasture with

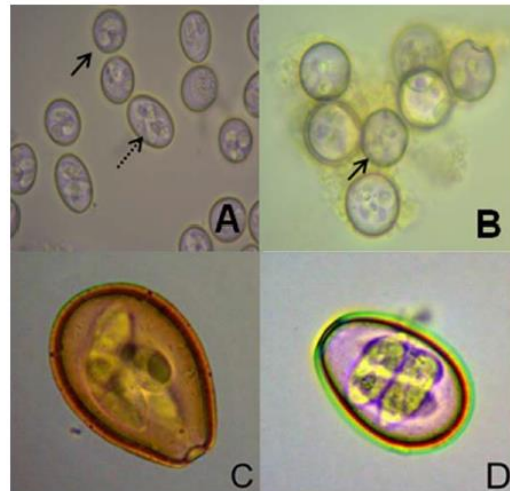


Figure 2. Calves with acute coccidiosis in an organic dairy breeding: Mixed infection with *Eimeria zuernii* (---) and *Eimeria cylindrica* (—) in suckler calves (A). Obj. 25X and mucosa fragment containing oocysts of *E. zuernii* coming from weaned calves (B). Obj. 40X. *Eimeria bukidnonensis* (C) and *Eimeria bovis* (D). Obj. 100X. Saturated Sheeter' Solution.



Figure 3. Appearance of the body calves (A and B) at the time of weaning (6 and 7 months respectively), which showed acute eimeriosis (the first month of life).

Table 2. Performance of nursing calves on acute eimeriosis under organic production system from June 2013 to March 2014.

Clinical Cases	Monthly body weight (kg) (kg)								
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>
1st	50	63 <sup>a</sup>	71	82	104	130	- <sup>d</sup>		
2nd	36	48 <sup>a</sup>	50	68	76	98	102	116	- <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Acute eimeriosis; <sup>d</sup> weaned.

Table 3. Performance of weaned calves on acute bovine eimeriosis under organic production system from June 2014 to May 2015.

Clinical Cases	Monthly body weight (kg)											
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>
3th	-	-	-	-	-	128 <sup>a</sup>	126	136	148	160	168	175
4th	228	232	249	266	270	268 <sup>a</sup>	274	305	320	348	362	364

<sup>a</sup> Acute eimeriosis.

occasional supplementation with forage (*Glirucidea* sp.), without supplying concentrate. Similarly to the results of monthly weight of two weaned calves which also had eimeriosis clinical signals (Table 3), they had little variation no weight gain in the month of occurrence of acute eimeriosis, but returning to weight gain soon. It is note worthy that the category of weaned calves was maintained solely on pasture without bulky or concentrates in the trough supplementation.

The results observed in this study agrees with the study of Freitas et al. (2002) and Campos & Lizieire (2014) which claim that steers (Holstein x GIR/ Zebu) (Table 3) should start with 30 to 32 kg of body weight (BW), and arrive at weaning from 120 kg to 130 kg BW, while maintaining a minimum adequate weight gain during the rearing (calves weaned) (Table 3) from 215 to 330 kg BW may start the reproductive life; highlighting, the fact that animals of this work did not receive concentrate supplementation, and even then were consistent with expected performance. Moreover, these results differ from Dausgchies & Najdrowski (2005), Ernst & Benz (1986) and Marshall et al. (1998), Santos (2015) and Fontes (2015) regarding the statement that acute eimeriosis caused by *E. zuernii* cause necessarily compromising animal performance with reduced weight gain and delayed development. It also does not agree with the statement of Fontes (2015) that in clinical eimeriosis, even when the animal recovers, damage of the intestine is irreversible, thus responsible for the stunted growth.

### CONCLUSION

The proposed organic management for the dairy farm was relevant in establishing the health of the studied herd. Only some of the animals had clinical signs of acute eimeriosis. In calves breastfeeding clinical signs appeared at 30 days old during the first study period, occurring shortly after abrupt change in management, when it was reduced the amount of milk supplied to animals of this extract. The other two cases observed occurred during the second period of the study, after fire in the area of pastures, causing the batch of calves weaned come into pasture destined cows, with such abrupt change in management developed clinical signs of acute eimeriosis. The most frequent species were *E. zuernii* more frequently in both extracts, followed by *E. cylindrica* in animals in lactation and *E. bovis* and *E. bukidnonensis* weaning extract. The recovery of the animals was performed only with the return to the management and previously proposed the use of

homeopathic medication. In addition, the recovery of body weight gain within the set for the Gir breed and its crossbreeds was expressive.

**Acknowledgements.** The Carlos Chagas Filho Foundation for Research Support in the State of Rio de Janeiro (FAPERJ) for funding this research through Proc. E-26/102 768/2012.

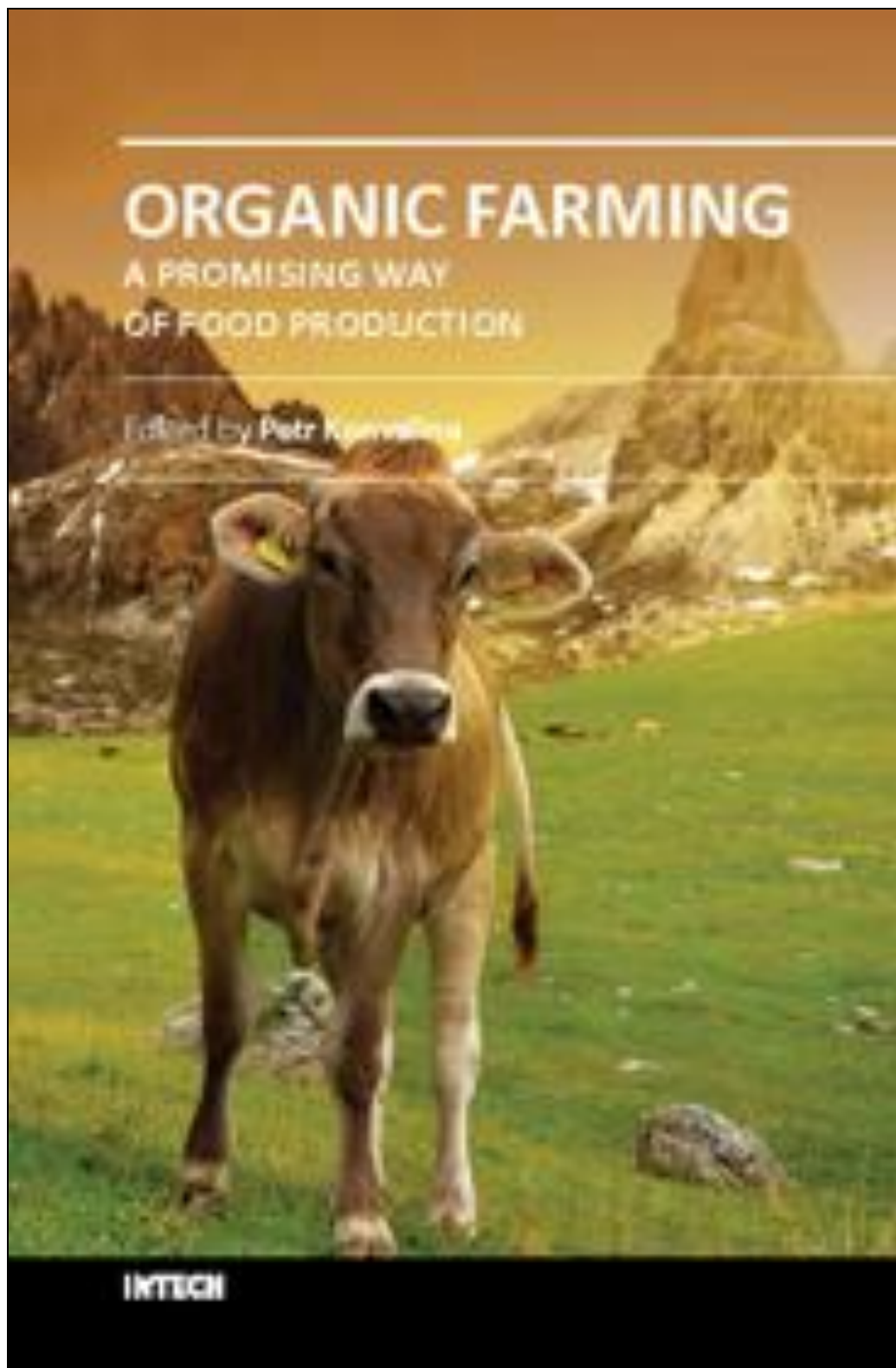
### REFERENCES

- Almeida V. dos A., de Magalhães V.C.S., Muniz Neta E. de S. & Munhoz A.D. Frequency of species of the Genus *Eimeria* in naturally infected cattle in Southern Bahia, Northeast Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 20:78-81, 2011.
- Bangoura B. & Dausgchies A. Parasitological and clinical parameters of experimental *Eimeria zuernii* infection in calves and influence on weight gain and haemogram. *Parasitology Research*, 100:1331-1340, 2007.
- Berto B.P., McIntosh D. & Lopes C.W.G. Studies on coccidian oocysts (Apicomplexa: Eucoccidiorida). *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 23:1-15, 2014.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa n. 46 de 6 de Outubro de 2011*. Brasília, 2011. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Produtos%20Fitossanit%C3%A1rios/Home/IN\\_46\\_Prod\\_Animal\\_e\\_Vegetal\\_Organica-revoga\\_IN\\_64.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Produtos%20Fitossanit%C3%A1rios/Home/IN_46_Prod_Animal_e_Vegetal_Organica-revoga_IN_64.pdf)>. Acesso em: 18 nov 2015.
- Campos O.F. & Lizieire R.S. Alimentação e manejo de novilhas. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/sistemaproducao/4626-alimenta%C3%A7%C3%A3o-e-manejo-de-novilhas>>. Acesso em: Apr 14, 2014.
- Chibunda R.T., Muhairwa A.P., Kambarage D.M., Mtambo M.M.A., Kusiluka L.J.M. & Kazwala R.R. Eimeriosis in dairy cattle farms in Morogoro municipality of Tanzania. *Preventive Veterinary Medicine*, 31:191-197, 1997.
- Dausgchies A. & Najdrowski M. Eimeriosis in cattle: current understanding. *Journal of veterinary medicine. B, Infectious Diseases and Veterinary Public Health*, 52:417-427, 2005.
- de Almeida D.L., Gerra J.G.M. & Ribeiro R.L.D. *Sistema Integrado de Produção Agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica*. Seropédica, RJ, Documentos 169, Embrapa Agrobiologia, 2003. 37p.
- Duszynski D.W. & Wilber P.G. A guideline for the preparation of species descriptions in the Eimeridae. *Journal of Parasitology*, 83:333-336, 1997.
- Ernst J.V. & Benz G.W. Intestinal coccidiosis in cattle. *Veterinary Clinical North America: food animal practice*, 2:283-291, 1986.
- Fayer R. Epidemiology of protozoan infections: the coccidia. *Veterinary Parasitology*, 6:75-103, 1980.
- Figueiredo P.C., Serra-Freire N.M. & Grisi L. Eimerias de bovinos leiteiros no Estado do rio de Janeiro: Técnicas de diagnóstico e espécies identificadas. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 24:3-10, 1984.
- Florião M.M. *Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva*. Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - Rio Rural, Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro. *Manual Técnico n.º 38*, 2013. 50p.
- Fontes F. Parte 4: Prevenção e controle das diarreias infecciosas. In: *Manual de educação continuada: criação de bezerras*. *Revista Leite Integral*, 9:1-4, 2015.
- Freitas A.F., Durães M.C. & Menezes C.R.A. *Girolando: raça tropical desenvolvida no Brasil*. Circular técnica 67, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. 2002. 20p.
- Halliday G., Ramsay S., Scanlan S. & Younie D. *A Survey of Organic Livestock Health and Treatment*. Glasgow, The Kintail Land Research Foundation, 1991, p.29.

- Hovi M., Sundrum A. & Thamsborg S.M. Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges. *Livestock Production Science*, 80:41-53, 2003.
- Kwon Oh-D. & Jang J.-S. An outbreak of bovine coccidiosis in Korean native cattle. *Korean Journal of Veterinary Service*, 23:133-136, 2000.
- Levine N.D. & Ivens V. *The coccidian parasites (Protozoa, Sporozoa) of ruminants*. Minneapolis, Burgess, 1970. 578p.
- Levine N.D. *Protozoan Parasites of Domestic Animals and of Man*. 2<sup>nd</sup> ed. Urbana, Burgess Publishing, 1973. 406p.
- Marshall R.N., Catchpole J., Green J.A. & Webster K.A., Bovine coccidiosis in calves following turnout. *Veterinary Record*, 143:366-367, 1998.
- Matjila P.T. & Penzhorn B. L. Occurrence and diversity of bovine coccidia at three localities in South Africa. *Veterinary Parasitology*, 104: 93-102, 2002.
- Mundt H.C. & Dausgchies A. Determination of coccidiosis as a herd problem in ruminants and consequences for its control. 2010, SL 30. Disponível em: <<http://www.originalprocess.it/wbc2010/AbstractCD/pdf/S30.pdf>>. Acesso em: dez 2015.
- Mundt H.C., Bangoura B., Mengel H., Keidel J. & Dausgchies A. Control of clinical coccidiosis of calves due to *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* with toltrazuril under field conditions. *Parasitology Research*, 97(Suppl.1):134-142, 2005.
- Mundt H.C., Dausgchies A., Uebe F. & Rinke M. Efficacy of toltrazuril against artificial infections with *Eimeria bovis* in calves. *Parasitology Research*, 90(Suppl.3):166-167, 2003.
- Nielsen B., Thamsborg S.M. & Kristensen T. Feed supplement to young dairy calves after turn-out to pasture: effect on weight gain and subclinical coccidiosis in organic production systems. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science*, 53:1-10, 2003.
- Noronha Júnior A.C.F. & Buzetti W.A.S. Eimeriose em búfalos. *Ciências Agrárias e da Saúde*, 2:47-53, 2002.
- Rebhun W.C. *Doenças do Gado Leiteiro*. 1<sup>a</sup> ed. Roca Ltda, São Paulo, 2000. 642p.
- Rebouças M.M., do Amaral V., Santos S.M., Sposito Filha E., Murakami T.O. & Barci I.A.G. Eimerídeos parasitas de bovinos no estado de São Paulo, Brasil. *Arquivo do Instituto Biológico*, 55:25-29, 1988.
- Rebouças M.M., Grasso M.P.S., Sposito Filha E., do Amaral V., Santos S.M. & Silva D.M. Prevalência e distribuição do protozoário do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) em bovinos dos municípios Altinópolis, Taguatinga, São Carlos e Guairá - estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 3:125-130, 1994.
- Roderick S. & Hovi M. Animal health and welfare in organic livestock systems: identification of constraints and priorities. A report to MAFF. 1999. 65p.
- Rodriguez-Vivas R.I., Dominguez-Alpizar J.L. & Torres-Acosta J.F. Epidemiologic factors associated to bovine coccidiosis in calves (*Bos indicus*) in a sub-humid tropical climate. *Revista Biomédica*, 7:211-218, 1996.
- Sánchez R.O., Romero J. & Founroge R.D. Dynamics of *Eimeria* oocyst excretion in dairy calves in the Province of Buenos Aires (Argentina), during their first 2 months of age. *Veterinary Parasitology*, 151:133-138, 2008.
- Santos J.A. Eimeriose: provoca prejuízos sem que se dê conta. *Balde Branco*, 51:48-50, 2015.
- Sheather, A.L. The detection of intestinal protozoa and mange parasites by a flotation technique. *Journal of Comparative Pathology*, 36:266-275, 1923.
- Tenter A.M., Barta J.R., Beveridge I., Duszynski D.W., Mehlhorn H., Morrison D.A., Thompson R.C.A. & Conrad P.A. The conceptual basis for a new classification of the coccidia. *International Journal for Parasitology*, 32:595-616, 2002.
- Thamsborg S. M., Roepstorff A. & Larsen M. Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. *Veterinary Parasitology*, 84:169-186, 1999.
- Ueno H. & Gutierrez V.C. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. Tóquio, JICA, 1983. 175p.
- Van Arsdall D. Bovine Coccidiosis. *Calfology*, Fact Sheet No. 10, 2011 Disponível at: <<http://calfology.com/library/article/fact-sheet-no-10-bovine-coccidiosis>>. Assessed on: Nov 12, 2015.



7.4 FLORIÃO, M.M.; TASSINARI, W. Abundance and Risk Factors for Dermatobiosis in Dairy Cattle of an Organic Farm in the Tropical Region. In: KONVALINA P. **Organic Farming - A Promising Way of Food Production**. Rijeka: InTech, 2016. Capítulo 10 p. 207 – 228. [ISBN 978-953-51-2256-2]



---

## Abundance and Risk Factors for Dermatobiosis in Dairy Cattle of an Organic Farm in the Tropical Region

---

Mônica Mateus Florião and Wagner Tassinari

Additional information is available at the end of the chapter

<http://dx.doi.org/10.5772/62150>

---

### Abstract

Studies about *Dermatobia hominis* larvae have been described, but no data were found regarding dairy cattle from organic production system in tropical region. The herd consisted of 40 dairy crossbred zebu x taurine. Fortnightly inspection (915 inspections) with mapping for the presence of larvae in the body surface was carried out over the period of a year in the area of the Integrated Agroecological Production System –IAPS/RJ – a technical cooperation project. The results indicated predominance of parasitism in females (average 21.98). In males, the highest number of nodules were on the right side (4.46); in females, highest number of nodules were on the left side. The infestation in adults (average 31.55) was highest; animals in lactation were less infested (average 8.01); in young animals, the most infested side was the left; the most infested coat was the black on white (average 36.69); the less infested coats were red with typical shades (average 14.13) and light brown and dark (12.33). Each increment of 1 mm<sup>3</sup> of water caused a mean increase of 1.03 in the relative risk of occurrence of dermatobiosis and with every one degree increased there was an average increase of 1.14 in the relative risk for infestation.

**Keywords:** Nodular subcutaneous myiasis, organic management, bovine

---

### 1. Introduction

*Dermatobia hominis* (Linneus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae), commonly known in Brazil as “mosca do berne” (warble fly), has high incidence in cattle bred in many regions of the country. It infests a considerably large number of hosts, cattle being the most affected. This fly’s larva once on the skin of those animals causes furuncular myiasis, also known as dermatobiosis, which is characterized by the formation of nodules in the host.

---

**INTECH**  
open science | open minds

© 2016 The Author(s). Licensee InTech. This chapter is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

The study of seasonal variations of this fly allows us to know the periods of higher parasitic intensity, and also to correlate the facts operating in the growth of its population. Several authors are engaged in studying the seasonal variation of fly's larva and its relation to climate elements: temperature, precipitation, and humidity, showing that the presence of the warble is associated with regions that have moderately high temperatures during the day and relatively cold overnights, median and abundant rainfall, dense vegetation, and a considerable number of animals. Also, the rainy season is the period of highest occurrence. Even with all these characteristics, the index of parasitism by *D. hominis* can vary according to environmental conditions, regional differences. It also depends on the location of the parasite in the host.

In conventional livestock, the larva population on the cattle is controlled with the use of chemical larvicide. On the other hand, organic rural properties must meet the standards contained in the 60th Article of Normative Instruction No. 46, 2011, Ministry of Agriculture and Supply, which regulates organic production in Brazil, restricting the use of allopathic medicines [1].

Several studies about seasonality and *D. hominis* larvae's control have already been described, but no data were found related to this infestation in dairy cattle raised under organic systems. The goal of this study was to provide subsidies about this parasitic skin disease in organic breeding; to verify the location and distribution of the larvae on the body surface of the cattle; to determine the intensity of infestation related to gender, age, and coat color; and the influence of the climatic factors in infestation rates. This study also provides basis to the creation of a dermatobiosis control program in organic dairy production systems.

## 2. Literature review

The parasitism rate of *D. hominis* may have some variations due to climate conditions. In addition, there may be differences in the location of the parasite in the host.

### 2.1. *Dermatobia hominis*: Geographical distribution and biology

According to [2], flies of the species *D. hominis* are diurnal and are found in tropical forests. According to [3], flies of *D. hominis* were never found in stables and houses, being more abundant on the edges of woods, forests, and eucalyptus plantations. As [4] says, this fly is well adapted in Brazil, mainly concentrated in regions of hot and humid climate, with abundant vegetation and in altitudes lower than 1000 meters. According to [5], the life cycle of *D. hominis* has two well-defined stages. The nonparasitic stage corresponds to the soil pupation and adult flies in forest, and the parasitic stage corresponds to the entire development of larvae in the subcutaneous tissue of the host. The flies copulate in the first 24 hours after their emergence. Few hours after fertilization, the females begin to frequent the vicinity of cattle corrals, meeting several species of fly vectors. The deposition of their eggs is made during the flight in the lateral-ventral region of the vector after its capture and immobilization. The

incubation period of eggs in the vector is of approximately eight days, and when this vector meets the host, the larvae break the eggs and penetrate through the hair follicles into the skin causing nodular myiasis. The larval period can go from 25 to 60 days. It is at night or early in the morning that mature larvae leave the host and go to the ground to pupate, avoiding the sun.

In Colombia, [6] observed higher prevalence of *D. hominis* in rainy season. [7] reported the occurrence of dermatobiosis throughout the year in Argentina, with infection peaks in rainy season, with warmer temperatures and higher humidity. [8] observed a higher incidence of infestation by larvae of *D. hominis* in the months of November and March, in São Paulo, Brazil, with decreased incidence until June. Larger infestations by warble were verified in March and April, in the state of Paraná (Brazil), with lower incidence in August and September, according to [9]. The authors linked the higher incidence of this parasitosis with rainy season. As [10] says, the highest prevalence of *D. hominis* during the rainy season is due to the better development conditions for the parasite, where a greater number of larvae can reach the pupal stage.

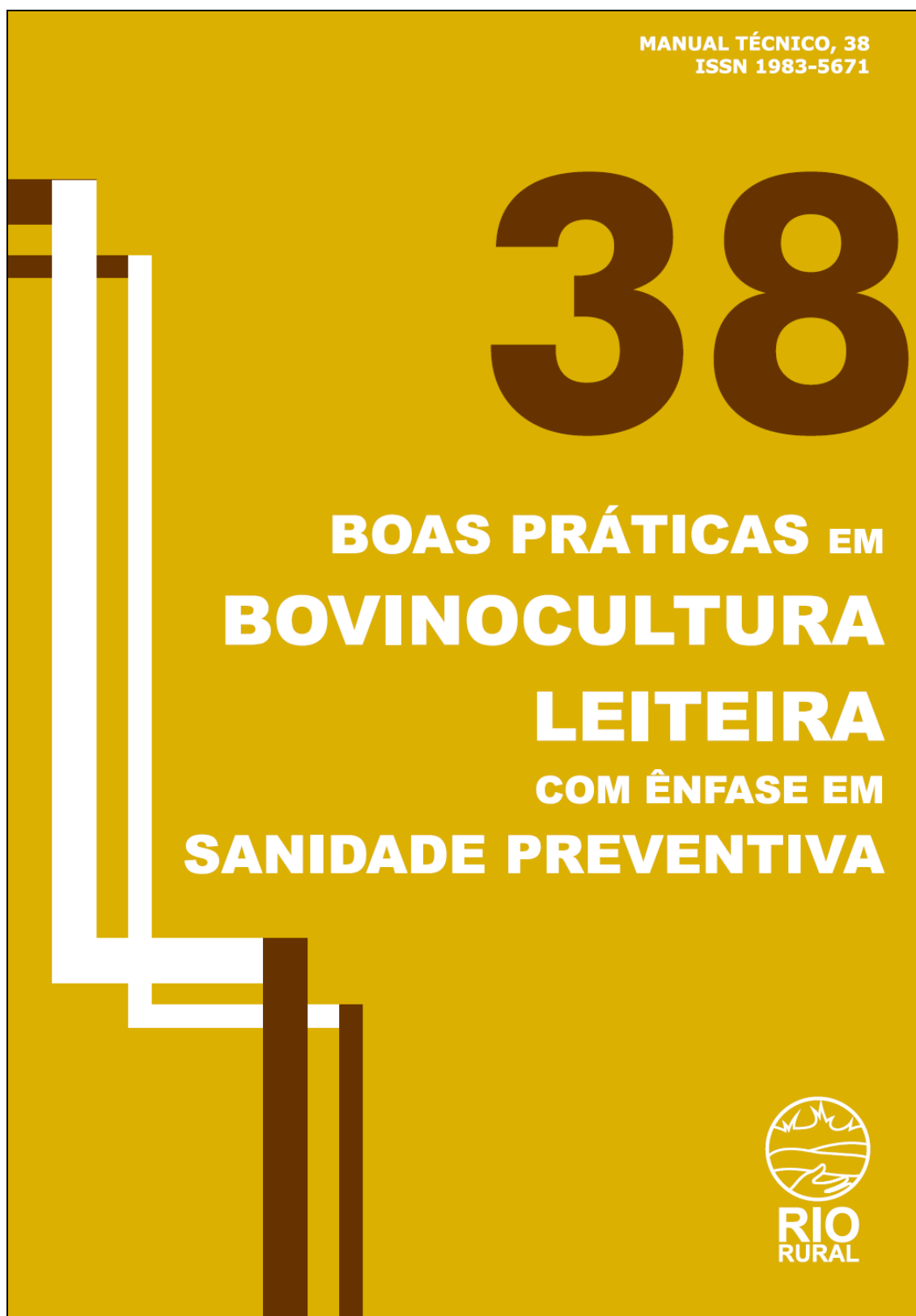
[11] described that the warble is distributed in approximately 20 states in Brazil, with higher abundance in Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Distrito Federal, and Goiás. The author mentions that the parasite does not occur in the states of Amapá, Rondônia, Ceará, Rio Grande do Norte, and Sergipe. According to the author, the soil conditions in these places do not offer conditions for the parasite to complete its life cycle. According to [4], *D. hominis* life cycle is complete in 80–150 days.

Observations related to seasonal variations in *D. hominis* in the city of Governador Valadares, Minas Gerais, made by [12] revealed that there is a positive correlation between parasitism by larvae *D. hominis*, relative air humidity and rainfall. However, no relationship was observed between ambient temperature and parasitism rates. Seasonality studies of the warble in cattle from the city of Guaíba, RS, mentioned by [13] have shown that in the warmer seasons of the year, that is, during the spring and summer, infestations happen with higher intensity. [14] in surveys conducted in Campo Grande – MS observed higher rates of warble infestation in periods of higher rainfall and higher relative humidity, with no positive correlation between ambient temperature and infestations in animals and also reported the presence of larvae throughout the study period with maximum amounts in March and May.

By studying the seasonal fluctuation of *D. hominis* in bovine skins coming from slaughterhouses, [15] observed that the highest percentages of infestation occurred when the months before had recorded increases in average temperature and rainfall. These factors may favor the penetration of larvae in the soil decreasing the pupation time of *D. hominis* larvae. In addition, such climatic conditions also benefit its vectors' pupation.

In southeastern Brazil, the months of spring and summer, which correspond to the rainy season, are the most favorable period of year for the occurrence of dermatobiosis in cattle. Smaller infestations happen during the dry season in the months of autumn and winter according to [16] and [17].

7.5 FLORIÃO, M.M. Boas práticas em bovino cultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva. Manual Técnico n. 38, Niterói: Programa Rio Rural. 2013. 50p.



MANUAL TÉCNICO, 38  
ISSN 1983-5671

# 38

## **BOAS PRÁTICAS EM BOVINOCULTURA LEITEIRA COM ÊNFASE EM SANIDADE PREVENTIVA**

Mônica Mateus Florião

Niterói - RJ

2013



**PROGRAMA RIO RURAL**

**Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária  
Superintendência de Desenvolvimento Sustentável**

Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca - 24120-191 - Niterói - RJ  
Telefones: (21) 3607-6003 e (21) 3607-5398  
E-mail: microbacias@agricultura.rj.gov.br

**Governador do Estado do Rio de Janeiro**

Sérgio Cabral

**Secretário de Estado de Agricultura e Pecuária**

Christino Áureo da Silva

**Superintendente de  
Desenvolvimento Sustentável**

Nelson Teixeira Alves Filho

Florião, Mônica Mateus

Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva/Mônica Mateus Florião. -- Niterói: Programa Rio Rural, 2013.

50 p.; 30cm. - (Programa Rio Rural. Manual Técnico; 38)

Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Agricultura e Pecuária.

Projeto: Gerenciamento Integrado em Microbacias Hidrográficas do Norte-Noroeste Fluminense.

ISSN 1983-5671

1. Gado leiteiro. 2. Sanidade animal. 3. Ordenha. 4. Doença - Controle. 5. Vacinação. I. Série. II. Título

CDD 636.2142

Editoração:  
Coordenadoria de Difusão de Tecnologia  
CDT/Pesagro-Rio

Fotos:  
Mônica Mateus Florião

## **Sumário**

1. Introdução.....	5
2. Boas Práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva.....	8
Condições de bem estar animal, boas práticas na ordenha e no manejo mãe-cria.....	8
Tecnologias de manejo preventivo para controle de parasitoses e doenças infecciosas, por meio de vacinação preventiva e controle estratégico de parasitos.....	34
3. Recomendações técnicas.....	44
4. Vantagens e desvantagens das práticas.....	44
5. Referências.....	45
6. Bibliografia recomendada.....	49



## 7.6 FLORIÃO, M.M. Homeopatia combate doenças e parasitoses do gado leiteiro. *Rio Rural Notícias*, ano VII, n. 34, p. 6, 2014. [Inovação]

# RIO RURAL NOTÍCIAS

Outubro a Dezembro de 2014  
ANO: VII • Nº 34

www.microbacias.rj.gov.br

GOV. DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE AGRICULTURA E PECUÁRIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

EMATER-RIO PESAGRO-RIO

Impresso Especial  
99122941092009-DJURJ  
SEAFEC  
CORREIOS

### Investimentos geram qualidade de vida no campo

Mesmo com a estiagem, o Programa Rio Rural amplia ações de geração de renda, preservação ambiental e infraestrutura, com a participação de 35 mil agricultores

O Rio Rural se prepara para fazer de 2015 um ano de realizações. Nos últimos doze meses, o programa contou com apoio de agricultores e parceiros para enfrentar os desafios impostos pelo clima e obteve importantes resultados. A estiagem que assolou regiões inteiras do Estado do Rio de Janeiro, causando prejuízos estimados em mais de R\$ 100 milhões, entre perdas de lavouras e criações, não impediu que cerca de 35 mil agricultores participassem de ações de desenvolvimento sustentável em 244 microbacias hidrográficas, com apoio da Emater-Rio.

Mesmo com a escassez de chuvas, que ocorreu principalmente no terceiro trimestre, o programa executou 1.848 projetos em 2014, investindo R\$ 4,2 milhões em incentivos diretos aos agricultores, que melhoraram sua produção e qualidade de vida.

Um exemplo é o produtor de leite Genilson de Souza Pinto, morador da microbacia Rio Preto, em Campos dos Goytacazes, no Norte Fluminense. Ele recebeu R\$ 2.330 do programa para isolar, pela segunda vez, uma área de nascente em sua propriedade.



Genilson protegeu duas nascentes. Mesmo com a estiagem no município, não faltou água na propriedade. Foto: Alair Filho

Com o dinheiro, comprou cerca de arame para proteção da área. Em agosto e setembro de 2014, choveu apenas 18 milímetros em Campos, sete vezes menos do que os 129 milímetros de precipitação do ano passado. Mesmo assim, não faltou água para a família de Genilson e para o gado. “Se eu não tivesse protegido as nascentes, não teria sequer como viver aqui. Essas nascentes foram a minha vida”, contou o produtor.

Além de proteger as nascentes, Genilson também adquiriu uma motopíadeira com recursos do programa. O equipamento é utilizado para triturar a cana e o capim que alimentam o gado durante a estiagem. “Estou acostumado a dar a ração ao gado durante dois meses por ano. Este ano, fiz isso por cinco meses. A picadeira ajudou bastante na hora da seca”, disse o produtor.

### Qualidade de vida nas microbacias

Uma das principais demandas das comunidades rurais, o saneamento básico já é realidade para 2.514 famílias das regiões Serrana, Norte e Noroeste fluminense, que tiveram fossas sépticas biodigestoras instaladas pelo Rio Rural em suas propriedades. A destinação adequada de dejetos resulta em mais saúde e qualidade de vida para a população do campo, pois evita a contaminação das fontes de água.

O sistema utilizado foi desenvolvido pela Embrapa para uso em residências rurais. Até março de 2015, o programa atingirá a marca de cinco mil fossas instaladas, beneficiando moradores de 48 microbacias, em 24 municípios. O investimento é de R\$ 8,5 milhões, incluindo a compra e a instalação das fossas. A partir do segundo semestre, está prevista a expansão das instalações para 10 mil novas famílias.

Outras ações de destaque do programa foram a manutenção de 3.902 km de estradas vicinais, que beneficiam aproximadamente 42 mil pessoas da área rural; obras de drenagem na Região Serrana, totalizando 13 km nos municípios de Sumidouro, Teresópolis e Nova Friburgo; aquisição de oito caminhões-caçamba para o programa Estradas da Produção; além do preparo de 4.523 hectares de solo para plantio, em benefício de 12 mil agricultores.



Projeto de saneamento rural implantado na propriedade do agricultor Heitor Mazorque, em Itaperuna. Foto: Alair Filho



## Homeopatia combate doenças e parasitoses do gado leiteiro

Em Valença, criadores da microbacia Coroa recebem orientações para controle agroecológico

Em Valença, na Região do Médio Paraíba Fluminense, um trabalho inovador de saúde do rebanho leiteiro com homeopatia está permitindo a pequenos criadores substituir o uso de medicamentos e produtos químicos no combate às verrugas (papilomatose) e carrapatos. Esta demanda surgiu a partir da frustração dos produtores com a ineficácia dos tratamentos convencionais, que podem causar riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

A maioria dos pecuaristas que estão adotando a homeopatia reside na microbacia Coroa e recebem apoio do Programa Rio Rural para adoção de práticas sustentáveis. Eles fornecem para a Cooperativa de Produtores de Leite de Valença, que contratou a veterinária Mônica Florião para fazer o controle leiteiro. A profissional desenvolve uma pesquisa inovadora pelo Programa de Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação na Agropecuária, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Mônica está prestando

assistência aos criadores há cerca de três meses. Ela explica que o tratamento é parte de uma metodologia cuidadosa de organização da produção, que inclui prevenção de doenças, controle leiteiro e bem estar animal, inclusive melhorando a qualidade da alimentação e da água. “O foco do trabalho é o equilíbrio entre o manejo e a prevenção. A administração dos medicamentos é pensada como o início de um processo de transição agroecológica”, explica.

De acordo com o produtor Marcelo José da Silva, da microbacia Coroa, já no primeiro mês de tratamento começaram a aparecer os primeiros resultados. “Só com o uso desse remédio, as verrugas do gado estão caindo e os carrapatos diminuíram, conta o pecuarista, que tem seis bezerras em tratamento”.

Os medicamentos são manipulados na Farmácia-Escola da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e diluídos na propriedade pelos próprios produtores. Em média, cus-



O criador Marcelo José da Silva prepara o medicamento para aplicação.

tam R\$ 12 por mês, para tratamento de até 50 animais. Antes o gasto era de aproximadamente R\$ 250, com remédios e carrapaticidas.

O produtor José Rogério de Lima conta que o contro-

le do carrapato com medicamento convencional não estava funcionando, até que assistiu a uma palestra sobre o uso dos homeopáticos e decidiu experimentar. “Primeiro eu diluí ivermectina a um por cento, depois passei para dois por cento e assim por diante. Cheguei a seis por cento e não resolvia mais. Hoje, com o novo tratamento, a gente já nota que o carrapato está secando em alguns animais”.

De acordo com o técnico Luiz Antônio Tupinambá, da Emater-Rio, o uso de medicamentos homeopáticos está integrado com cerca de 30 outras tecnologias ligadas à qualidade da produção de leite, implantadas com apoio do Rio Rural e da cooperativa local. “A microbacia funciona hoje como uma unidade demonstrativa, que engloba controle leiteiro, análise de solo, pastoreio rotacionado, controle reprodutivo, entre outras”.



A veterinária Mônica Florião auxilia o produtor na aplicação dos medicamentos homeopáticos no gado.

Contribua com suas opiniões e sugestões de pauta através do e-mail [microbacias.com@agricultura.rj.gov.br](mailto:microbacias.com@agricultura.rj.gov.br)  
Tel.: (21) 3607 - 6003 | 3607 - 5398



Rio Rural Notícias - SDS/SEAPEC  
Alameda São Boaventura, 770  
Fonseca - Niterói - CEP 24.120-191

7.7 FLORIÃO, M.M. Projeto Inovador promove saneamento do gado. In. NOBRE, P.H. Reportagem, Valença, Valença: Jornal local,. 7 de maio de 2015. [Inovação].

4 Jornal Local. Valença, 07 de Maio 2015, 07/05/2015

**Cidade**

## Projeto inovador promove saneamento do gado

**Método usa a homeopatia para o combate de doenças e parasitoses. Estudo está sendo implementado na Microbacia de Coroas**

**Paulo Henrique Nobre**

Valença – Como combater doenças e parasitoses no rebanho bovino sem a utilização de medicamentos industriais que, além de caros, repassam substâncias nocivas para o consumidor? A resposta está sendo dada pelo inovador estudo da veterinária Mônica Mateus Florião, doutoranda da Universidade Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro (UFRRJ), que utiliza a homeopatia na prevenção. A prática está sendo implantada agora em Valença, em propriedades da Microbacia de Coroas.

De acordo com Mônica, o projeto em si envolve um sistema de manejo sanitário preventivo e inovador para rebanho bovino leiteiro, com base agroecológica, que prioriza a sustentabilidade e que pode ser aplicado tanto em rebanhos de produção orgânica quanto convencional. “Isso significa a utilização de medicamentos para controle das enfermidades que não geram resíduos para o ambiente ou para o animal”, explica a veterinária. Segundo Mônica, o sistema é baseado em três pilares: bem-estar animal, controle estratégico de parasitos (técnicas preventivas) e terapêutica de eleição (homeopatia). Ela explica que o sistema implementa medicamentos homeopáticos que atuam de forma preventiva no combate aos parasitos. Por outro lado, também aplica técnicas que promovem no animal uma vida mais saudável. “Em todo o sistema de manejo, a prevenção é a prioridade. Até porque o curativo é muito mais caro do que a atuação preventiva”.

Mônica lembra que o tratamento tem, inclusive, impacto econômico positivo para o produtor. Além de ser mais barato, a via homeopática garante que o animal não tenha sua produção comprometida, o que não ocorreria com o antibiótico: quando a vaca recebe aplicação, durante um longo período o seu leite não pode ser utilizado para consumo humano. “Se a gente estiver fazendo o tratamento com homeopatia, isso não precisa acontecer, não precisa haver o descarte deste leite,

porque a homeopatia não gera resíduos”, ela ressalta, lembrando que os benefícios também são no meio ambiente, que não recebem, através das fezes e das urinas, os mesmos resíduos. Outra vantagem da nova metodologia, segundo Mônica, é a alternativa à deficiência que os métodos convencionais vêm apresentando ao longo do tempo. “Cada vez mais, os parasitos ou os agentes patogênicos em geral vêm desenvolvendo resistência a esses princípios ativos”.

camento convencional. E a gente iniciou num período de seca grave, sem comida: o rebanho estava naquele momento de sensibilidade, imunidade baixa, a gente ficou até apreensivo de começar nesta época. De lá para cá, nível de carrapato quase zero no rebanho!”.

De acordo com outro produtor, Marcelo José da Silva, já no primeiro mês de tratamento começaram a aparecer os primeiros resultados. “Só com o uso desse remédio, as verrugas do gado estão caindo e os carrapatos diminuíram”, conta o pecuarista, que tem seis bezerras em tratamento. Mônica lembra que a oportunidade de trazer o projeto para Valença aconteceu durante o Simpósio Rio Leite, quando o técnico da Emater, Luiz Antônio Tupinambá, conheceu o seu estudo e começou a articular com ela a implantação do projeto no município. Mônica aproveitou para agradecer ao Conselho Municipal de Política Agrícola (CMPA) e a Emater, que entenderam o projeto e vêm auxiliando no contato com as autoridades municipais, as propriedades rurais e as empresas que o patrocinam no município: a Cooperativa Mista de Valença e o Laticínio Grupiara.

### Unidade demonstrativa

E o projeto está crescendo. Agora, o sistema está caminhando para ganhar uma unidade demonstrativa, que servirá como centro de distribuição do conhecimento, orientando os produtores e criadores interessados na nova metodologia e, por outro lado, apresentando para os profissionais e estudantes das áreas de agropecuária, veterinária, produção de alimentos, etc., essa nova técnica de manejo sanitário de rebanhos. Como foi informado na edição 440, a Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado, através do Programa Rio Rural, se comprometeu em estudar formas de financiamento para a efetiva instalação da unidade e seu fortalecimento, tornando-a um centro de disseminação de informações para toda a região.



Marcelo José da Silva prepara o medicamento

Antes de o projeto chegar a Valença, conta a veterinária, ele já havia sido implantado em Seropédica, em 2009, com parceria da Embrapa e resultados bem positivos: rebanho estabilizado, índices altos, nenhuma ocorrência ou níveis baixíssimos de mastite clínica, mastite subclínica, tristeza parasitária, etc.

### Microbacia de Coroas

A Microbacia Hidrográfica de Coroas foi a área escolhida para a implantação do projeto. A metodologia teve sua aplicação inicial na propriedade rural de Rogério Lima, em junho de 2014. “Ele está, absolutamente, sem nenhum medi-

**7.8 FLORIÃO, M.M.; VIDAL, L.A.T.; MACEDO, R. de O.; BERTO, B.P.; LOPES, C.W.G.** Transição Agroecológica em Pecuária Leiteira Familiar baseada baseada em Manejo Preventivo Inovador. In. **Simpósio Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária. Seropédica: PPGCTIA, 2015.** [Inovação]

**Simpósio Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária**



**Transição Agroecológica em Pecuária Leiteira Familiar Baseada em Manejo Sanitário Preventivo Inovador.**

Mônica Mateus Florião<sup>1</sup>, Luiz Antônio Tupinambá Vidal<sup>2</sup>, Robert de Oliveira Macedo<sup>3</sup>, Bruno Pereira Berto<sup>4</sup> & Carlos Wilson Gomes Lopes<sup>5</sup>.

1. Discente do Programa Binacional de Doutorado em Ciência Tecnologia e Inovação em Agropecuária, UFRRJ, bolsista CAPES e-mail: [monicafioriao@hotmail.com](mailto:monicafioriao@hotmail.com); 2. Médico veterinário, EMATER-Valença-RJ, e-mail [Luiz.tupinamba@yahoo.com.br](mailto:Luiz.tupinamba@yahoo.com.br); 3. Zootecnista, DNAP/IZ/UFRRJ, e-mail: [robertmacedo1@yahoo.com.br](mailto:robertmacedo1@yahoo.com.br); 4. Co-orientador, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, e-mail: [bertobo@ufrrj.br](mailto:bertobo@ufrrj.br); 5. Orientador, Departamento de Parasitologia, Instituto de Veterinária, UFRRJ, e-mail: [opescwa@ufrrj.br](mailto:opescwa@ufrrj.br)

**Introdução**  
A transição agroecológica tem sido um desafio para a pecuária familiar em busca de alimentos de qualidade, isentos de agroquímicos e antibióticos.

**Objetivo geral**  
Promover a transição agroecológica

**Objetivo específico**  
Monitoramento da qualidade do leite durante a transição agroecológica em uma propriedade tradicionalmente convencional de produção leiteira familiar

**Materiais e Métodos**  
Em uma propriedade tradicionalmente convencional de produção leiteira familiar no município de Valença – RJ, caracterizada por apresentar um rebanho com 15 vacas em lactação e um total de 50 bovinos a pasto (*Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. mombaça) durante o período chuvoso e suplementação volumosa (silagem) com concentrado durante estação seca. O processo de transição agroecológica ocorreu mediante o emprego de um programa baseado em práticas não-convencionais para manejo sanitário em bovinocultura leiteira (FLORIÃO 2013) (1, 2 e 3). Por um período de 15 meses foram coletadas e enviadas amostras de leite para a Clínica do leite na ESALQ-USP para determinações analíticas da qualidade do mesmo e exame de resíduo de antibióticos.

**Resultado**  
Não foi detectado resíduo de antibiótico em nenhuma das amostras. Já os resultados de qualidade do leite médios foram: gorduras%=3,43 (DP=0,42), proteínas%=3,16 (DP=0,15), lactose%=4,54 (DP=0,02), ST% = 12,11 (DP=0,49), ESD%=8,68 (DP=0,16), CCS (mil/ml)=422 (DP=262) e CBT (milUFC/ml) = 2570 (DP=3331). Dentre os parâmetros avaliados a CCS (5) foi o indicador de qualidade do leite que expressou correlação polinomial ( $y = -290,5\ln(x) + 962,85$ ;  $r^2 = 0,70$ ), com decréscimo da CCS em 67% nos primeiros 4 meses, mantendo-se abaixo de 400 mil/ml como preconizado pela IN 62 (MAPA, 2011) e em declínio até 77% ao final dos 15 meses, denotando a saúde do úbere e qualidade do leite. sistema de manejo sanitário empregado foi capaz de reestabelecer e manter a saúde do rebanho.

**Conclusão**  
-Ocorreu melhoria na qualidade do leite (5);  
-Melhoria na saúde do úbere das vacas (4 e5);  
-Maior segurança alimentar (isento de agroquímicos);  
-Maior lucratividade e  
-Atendimento a legislação.



1. (FLORIÃO 2013)



2. Tratamento do rebanho



3. Produtor rural



4. Melhoria na saúde animal



5. resultados de CCS (mil/ml) em bovinocultura leiteira em transição agroecológica ao longo de um período de 15 meses.

**Agências Financiadoras:**  
CAPES, FAPERJ,  
Cooperativa Mista de Valença de Responsabilidade Ltda.  
EMATER-Valença e  
Secretaria de meio Ambiente de Valença.

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**  
BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011.  
FLORIÃO, M.M. **Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva.** Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - Rio Rural, Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro. Manual Técnico nº 38. 50p. 2013.