



**YULY ANDREA CAICEDO BLANCO**

**EFEITO E CUSTOS DO TRATAMENTO  
ESTRATÉGICO SELETIVO NO CONTROLE DE  
PARASITOSE GASTROINTESTINAIS EM  
BEZERRAS LEITEIRAS**

**LAVRAS – MG**

**2015**

**YULY ANDREA CAICEDO BLANCO**

**EFEITO E CUSTOS DO TRATAMENTO ESTRATÉGICO SELETIVO  
NO CONTROLE DE PARASITOSSES GASTROINTESTINAIS EM  
BEZERRAS LEITEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Antônio Marcos Guimarães

**LAVRAS - MG**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Blanco, Yuly Andrea Caicedo.

Efeito e custos do tratamento estratégico seletivo no controle  
de parasitoses gastrointestinais em bezerras leiteiras / Yuly Andrea  
Caicedo Blanco. – Lavras : UFLA, 2015.

69 p. : il.

Dissertação (mestrado acadêmico)–Universidade Federal de  
Lavras, 2015.

Orientador: Antônio Marcos Guimarães.

Bibliografia.

1. Helminhos. 2. *Eimeria* spp. 3. *Giardia* spp. 4.  
*Cryptosporidium* spp. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

**YULY ANDREA CAICEDO BLANCO**

**EFEITO E CUSTOS DO TRATAMENTO ESTRATÉGICO SELETIVO  
NO CONTROLE DE PARASITOSSES GASTROINTESTINAIS EM  
BEZERRAS LEITEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 27 de Fevereiro de 2015.

Dra. Adriana de Souza Coutinho	UFLA
Dra. Christiane Maria Barcellos Magalhães da Rocha	UFLA
Dr. Marcos Aurélio Lopes	UFLA
Dr. Múcio Flávio Barbosa Ribeiro	UFMG

Dr. Antônio Marcos Guimarães  
Orientador

**LAVRAS - MG**

**2015**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus primeiramente, pela fortaleza e pela oportunidade de estar aqui.

Aos meus queridos pais, Jorge Agustin e Carmenza, pelo amor e incentivo para os estudos.

À minha irmã Marcela e aos meus amados sobrinhos Jorge, Gabriela e Mariana.

À Universidade Federal de Lavras e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, por proporcionarem a oportunidade de ampliar os meus conhecimentos e pela bolsa institucional.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto e ao Capes pelo fornecimento da bolsa no final do mestrado.

Ao meu orientador prof. Dr. Antônio Marcos Guimarães, pelo exemplo de profissionalismo, disponibilidade, paciência e pelos conselhos.

Ao prof. Dr. Márcio Zangeronimo, pela ajuda nesses dois anos e pelos conselhos.

Ao prof. Dr. Renato Ribeiro Lima, pela ajuda e realização das análises estatísticas.

Ao prof. Dr. Marcos Aurélio Lopes e à sua equipe, pela realização das análises de custos.

Ao grupo de trabalho do Laboratório de Doenças Parasitárias e de Epidemiologia, especialmente a Prof. Kity pela ajuda.

A toda a minha família, em especial às minhas primas Paola, Tania e Erika, pela companhia, conselhos e amizade mesmo à distância.

Aos meus amigos de longa data Carlos e Diana, pela amizade e por estarem sempre perto mesmo na distância.

Aos meus amigos de Lavras pela amizade, e em especial, ao meu amigo, Sly pela ajuda, por estar sempre presente, e pelos conselhos.

À Mirian, pela amizade e por sempre arrumar um tempo para me ajudar durante o mestrado.

*“Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e ele o fará”.*

*Salmo 37:5*

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia e os custos de um tratamento estratégico seletivo no controle de parasitoses gastrointestinais em bezerras da raça holandesa. O experimento foi realizado no período de abril de 2013 a novembro de 2014, na Fazenda Palmital, da UFLA, localizada no município de Ijaci, MG. Trinta bezerras foram divididas igualmente em dois grupos: G1- tratamento estratégico seletivo; (TE) e G2- tratamento convencional (TC). No TC, o controle das parasitoses era realizado de acordo com a orientação do Médico Veterinário. No TE das helmintoses gastrointestinais utilizou-se Ranger<sup>®</sup> a 3,5% (ivermectina) no desaleitamento (90 dias de idade), nos meses de abril, julho, outubro e janeiro, independente da faixa etária, e individualmente, sempre que a contagem ovos por grama de fezes (OPG) era  $\geq 300$ . Na eimeriose, foram tratadas com Baycox<sup>®</sup> (toltrazuril a 5%) com 21 dias de idade, no desaleitamento, e individualmente, sempre que a contagem de oocistos por grama de fezes (OoPG) era  $\geq 500$ . Na giardíase, utilizou-se Panacur<sup>®</sup> (febendazole a 10%) aos 21 dias de idade, no desaleitamento, e após 28 dias. As bezerras foram monitoradas a cada 14 dias, do nascimento até os 12 meses de idade, por meio de exames coproparasitológicos. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico SAS e PASW 18.0. Em relação ao nível de infecção helmíntica (OPG), o TE (20,27%) apresentou uma média global significativamente menor ( $p < 0,06$ ) de amostras fecais positivas (OPG  $\geq 300$ ) se comparado ao TC (27,0%). Na coprocultura, os três gêneros de nematódeos mais frequentes foram *Cooperia* spp., *Haemonchus* spp. e *Trichostrongylus* spp.. Na infecção por coccídios (OoPG), o TE (17,26%) apresentou uma média global de amostras fecais positivas (OoPG  $\geq 500$ ) menor em relação ao TC (23,89%), porém, sem diferença significativa ( $p < 0,321$ ; IC, 95% = 1,036; 2,228). As bezerras foram infectadas por oito espécies de *Eimeria* spp., sendo *E. bovis* a mais frequente em ambos os tratamentos. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) na infecção por *Cryptosporidium* spp.. O nível de *Giardia* spp. diminuiu significativamente no TE (250 amostras fecais negativas), se comparado ao TC (197). O escore fecal (EC), o TC (19,16%) apresentou o dobro de bezerras com diarreia em comparação ao TE (9,68%). Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) no ganho de peso médio diário (GPD) entre o TE (580 g) e TC (570 g). O custo operacional efetivo (COE), por animal, durante todo o período experimental, foi aproximadamente oito vezes maior no TE (R\$ 804,05) quando comparado ao TC (R\$ 94,62). Os fatores que mais influenciaram no COE foram a mão de obra e os exames laboratoriais. O TE reduziu o nível de infecção por nematódeos gastrointestinais, *Eimeria* spp., *Cryptosporidium* spp. e *G. duodenalis*, em bezerras leiteiras nas fases de cria e recria, se comparado ao TC.

Palavras chaves: Bezerras leiteiras. Tratamento estratégico. Parasitos gastrointestinais.

## ABSTRACT

This study aimed at evaluating the effectiveness and costs of a selective strategic treatment for controlling gastrointestinal parasitoses in Holstein heifers. The experiment was conducted during the period from April of 2013 to November of 2014, at the Palmital Farm, of the Universidade Federal de Lavras, located in the municipality of Ijací, MG, Brazil. We equally divided 30 heifers into two groups: G1 – selective strategic treatment (ST), and G2 – conventional treatment (CT). In the CT, the control of parasitoses was performed according to orientation of the Veterinarian responsible for the Farm. In the ST of gastrointestinal helminths, we used Ranger<sup>®</sup> at 3.5% (ivermectin) during weaning (90 days of age), in the months of April, July, October and January, regardless of age, and individually, whenever the eggs per gram of feces (EPG) count was  $\geq 300$ . For eimeriosis, we treated with Baycox<sup>®</sup> (toltrazuril at 5%) with 21 days of age, during weaning and individually, whenever the oocysts per gram of feces (OoPG) count was  $\geq 500$ . For giardiasis, we used Panacur<sup>®</sup> (fenbendazole at 10%) at 21 days of age, during weaning and after 28 days. The heifers were monitored every 14 days, from birth to 12 months of age, by means of coproparasitological exams. The statistical analyses were performed using the SAS and PASW 2.0 statistical package. Regarding the level of helminthic infection (EPG), the ST (20.27%) presented global average of positive fecal samples (EPG  $\geq 300$ ) significantly lower ( $p < 0.05$ ) when compared to the CT (27.0%). In coproculture, the three most common nematode genera were *Cooperia* spp., *Haemonchus* spp, and *Trichostrongylus* spp. For coccidia infection (OoPG), the ST (17.26%) presented global average of positive fecal samples (OoPG  $\geq 500$ ) lower than in the CT (23.89%), however, with no significant difference ( $p < 0.321$ ; IC, 95%=1.036; 2.228). The heifers were infected by eight *Eimeria* spp. species, with *E. bovis* being the most frequent in both treatments. There was no significant difference ( $p > 0.05$ ) for *Cryptosporium* spp infection. The level of *Giardia* spp. significantly decreased in the ST (250 negative fecal samples), when compared to the CT (197). The fecal score (EC), the CT (19.16%) presented twice as many heifers with diarrhea when compared to the ST (9.68%). There was no significant difference ( $p > 0.05$ ) in average daily weight (ADW) gain between ST (580 g) and CT (570 g). The effective operational cost (EOC), per animal, during the entire experimental period, was approximately eight times higher in the ST (R\$ 804.05) when compared to the CT (R\$ 94.62). The factors which most influenced EOC were labor and laboratory exams. The ST reduced the level of infection by gastrointestinal nematodes, *Eimeria* ssp., *Cryptosporidium* spp. and *G. duodenalis*, in dairy heifers in the phases of breeding and raising, when compared to the CT.

Keywords: Dairy cattle. Strategic treatment. Gastrointestinal parasites.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ciclo biológico de <i>Eimeria bovis</i> .....	17
Figura 2	Ciclo biológico de <i>Trichostrongylus</i> .....	21
Figura 3	Ciclo biológico de <i>Cryptosporidium</i> spp .....	23
Figura 4	Bezerreiro Fazenda Palmital Ijaci- MG.....	34
Figura 5	Piquete - Fazenda Palmital, Ijaci-MG .....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Período pré-patente dos principais helmintos gastrointestinais em bovinos .....	19
Tabela 2	Períodos para o tratamento estratégico seletivo (TE) das parasitoses intestinais em bezerras leiteiras no Sul de Minas Gerais .....	36
Tabela 3	Princípio ativo dos produtos antiparasitários utilizados no tratamento estratégico seletivo (TE) de bezerras leiteiras no Sul de Minas Gerais .....	37
Tabela 4	Variáveis associadas ao diagnóstico de helmintos por meio de OPG, em 30 bezerras da raça holandesa, abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG.....	44
Tabela 5	Percentual médio de larvas infectantes de helmintos gastrointestinais, recuperadas de coprocultura, de 30 bezerras da raça holandesa, de acordo com a faixa etária e o tipo de tratamento, de abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG.....	45
Tabela 6	Variáveis associadas ao diagnóstico de <i>Eimeria</i> spp. por meio de OoPG, em 30 bezerras da raça holandesa, abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG.....	47
Tabela 7	Frequência (%) de espécies de <i>Eimeria</i> spp., segundo a faixa etária e o tipo de tratamento, de 30 bezerras da raça holandesa, de abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG .....	48
Tabela 8	Variáveis associadas ao diagnóstico de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp., em 30 bezerras da raça holandesa, abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG.....	49

Tabela 9	Variáveis associadas ao diagnóstico de cistos de Giardia duodenalis, em 30 bezerras da raça holandesa, abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG.....	51
Tabela 10	Custo operacional efetivo (COE) do tratamento estratégico seletivo (TE) e do tratamento convencional (TC) de parasitoses gastrointestinais, de uma (1) bezerra da raça holandesa, de abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG .....	54

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	14
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1	Endoparasitoses .....	16
2.1.1	Eimerioses .....	16
2.1.2	Helmintoses gastrointestinais .....	19
2.1.2.1	<i>Trichostrongylus</i> spp. ....	20
2.1.2.2	<i>Ostertagia</i> spp. ....	20
2.1.2.3	<i>Haemonchus</i> spp. ....	20
2.1.2.4	<i>Cooperia</i> spp. ....	20
2.1.2.5	<i>Oesophagostomum</i> spp. ....	20
2.1.3	Criptosporidiose e giardíase .....	22
2.2	Tratamento estratégico seletivo no controle de parasitoses intestinais .....	26
2.3	Estudos econômicos sobre o controle de parasitos gastrointestinais .....	27
2.4	Estimativa do custo de produção e análise de rentabilidade .....	29
3	OBJETIVOS .....	32
3.1	Objetivo geral .....	32
3.2	Objetivos específicos .....	32
4	MATERIAL E MÉTODOS .....	33
4.1	Local e duração do experimento .....	33
4.2	Animais utilizados no experimento .....	33
4.3	Manejo das bezerras e estrutura física da Fazenda Palmital .....	34
4.4	Tratamentos experimentais .....	35
4.4.1	Períodos para o tratamento estratégico seletivo (TE) .....	35
4.4.2	Períodos para o Tratamento convencional (TC) .....	37
4.5	Coleta e análise de amostras .....	37
4.5.1	Amostras de fezes .....	37
4.5.2	Exames .....	38
4.5.2.1	Escore fecal .....	38
4.5.2.2	Contagem de ovos (OPG) e oocistos (OoPG) .....	38
4.5.2.3	Coprocultura .....	39
4.5.2.4	<i>Eimeria</i> spp. ....	39
4.5.2.5	<i>Cryptosporidium</i> spp. e <i>Giardia</i> spp. ....	39
4.5.3	Escore da condição corporal das bezerras (ECC) .....	40
4.6	Análise econômica .....	40
4.7	Análise estatística .....	41
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	43
5.1	Helmintoses gastrointestinais .....	43

5.2	<b>Eimeriose</b> .....	46
5.3	<b><i>Cryptosporidium</i> spp.</b> .....	48
5.4	<b><i>Giardia duodenalis</i></b> .....	50
5.5	<b>Escore fecal</b> .....	51
5.6	<b>Desenvolvimento ponderal</b> .....	51
5.7	<b>Análise de custos dos tratamentos</b> .....	53
6	<b>CONCLUSÕES</b> .....	55
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	56

## 1 INTRODUÇÃO

Os parasitos constituem uma das principais causas de doenças e são responsáveis por expressivos prejuízos econômicos diretos e indiretos na criação bovina, o qual reflete diretamente na economia do país. O Brasil é considerado um país de referência na agropecuária mundial, já que possui um dos maiores rebanho bovinos, com aproximadamente 210 milhões de cabeças (BRASIL, 2014). No entanto, a sanidade dos rebanhos tem sido um dos principais desafios a ser enfrentado, embora na criação de bovinos leiteiros o manejo sanitário seja responsável pelo controle de diversas doenças, como as de etiologia parasitária.

Na cria e recria de bezerras, práticas estressantes neste período como o desaleitamento, os tornam mais suscetíveis às infecções parasitárias. No entanto, com a utilização de raças especializadas para produção de leite e técnicas mais modernas de manejo, a aplicação de produtos antiparasitários é uma constante. Porém, o controle de doenças parasitárias ainda é um grande desafio, estimulando a pesquisa de métodos alternativos baseados em seleção genética de animais resistentes, controle biológico dos parasitos, manejo do rebanho e pastagens, fitoterápicos, dentre outros, visando reduzir a dependência aos produtos antiparasitários.

Assim, estratégias de controle baseadas no conhecimento epidemiológico dos parasitos são fundamentais, pois, permitem o uso eficiente e seguro dos produtos antiparasitários, considerando fatores como a relação custo-benefício, práticas de manejo utilizadas e sustentabilidade.

Assim, considerando o papel de destaque do Brasil na produção leiteira, ocupando o sexto lugar (BRASIL, 2014), e do Estado de Minas Gerais, no âmbito nacional, estudos sobre a epidemiologia e controle de parasitoses são de suma importância. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia e

viabilidade econômica de um programa de controle estratégico seletivo das principais parasitoses gastrointestinais em bezerras leiteiras nas fases de cria e recria, sendo importante ressaltar que essas informações são fundamentais para o direcionamento das ações de controle, visando ter um modelo para outras regiões, e minimizando o impacto causado pelas parasitoses gastrointestinais nestes sistemas de produção leiteira.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Endoparasitoses**

Entre os fatores que interferem no desenvolvimento da pecuária bovina, os parasitos gastrointestinais ocupam lugar de destaque, por ocasionarem perdas econômicas relacionadas a baixa produtividade do rebanho, atraso no desenvolvimento dos animais, morte e gastos expressivos com manejo e medicamentos.

#### **2.1.1 Eimerioses**

Entre as doenças que acometem os bovinos leiteiros, a eimeriose é uma parasitose frequente em animais jovens, com ampla distribuição mundial (LUCAS, 2007; SANCHEZ; ROMERO; FOUNROE, 2008). Condições estressantes como o desaleitamento, transporte, início de confinamento, mudanças climáticas e debilidades provocadas por outros patógenos, podem induzir surtos de eimeriose (REHMAN et al., 2011; SANCHEZ; ROMERO; FOUNROE, 2008).

No sistema de produção intensivo, o acúmulo de fezes e a aglomeração de bezerros criam condições propícias para a esporulação e transmissão de oocistos de *Eimeria* spp., o qual favorece a sobrevivência dos oocistos, contaminando o ambiente (DAUGSCHIES ; NAJDROWSKI, 2005).

A sanidade na cria e recria de bovinos se apresenta como um ponto crítico importante em função de práticas estressantes associadas a estas fases, como o desaleitamento. Neste período, os bezerros se tornam potencialmente mais suscetíveis às infecções parasitárias, com destaque para as nematodíases subclínicas, que provocam grande impacto econômico, pois, comprometem o

desenvolvimento ponderal dos animais, na ausência de sinais clínicos (BERIT et al., 2011; BORGES et al., 2013; DONG et al., 2012; FORBES et al., 2002; STROMBERG ; GASBARRE, 2006).

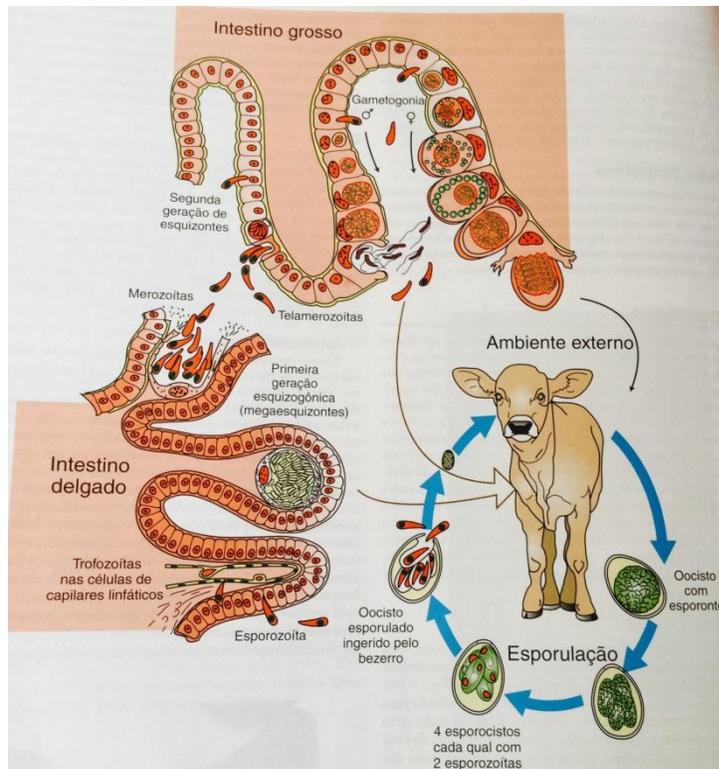


Figura 1 Ciclo biológico de *Eimeria bovis*

Fonte: (BOWMAN, 2009).

A infecção causada por *Eimeria bovis* ocorre quando o animal ingere alimento contaminado por fezes, com a presença de oocisto esporulado (Figura 1). Depois, no intestino dos animais, as formas infectantes são liberadas, os esporozoítos, os quais penetram no trato gastrointestinal, e neste, essas formas se multiplicam causando lesões no epitélio intestinal. A patogenicidade e localização depende da espécie de *Eimeria spp.*, neste local verifica-se a

multiplicação assexuada (merogonia) e passa ter a forma sexuada formando o zigoto, que possui uma membrana cística, transformando-se em oocisto. O enterócito se rompe e o oocisto é eliminado para o ambiente junto com as fezes. Já no ambiente, o oocisto se divide por esporogonia, dando origem a quatro esporozoitos, tornando-se infectante.

Existem 13 espécies de *Eimeria* spp. citadas como responsáveis por perdas produtivas e econômicas aos criadores de bovinos em todo o mundo, sendo *E. zuernii* e *E. Bovis*, consideradas as mais patogênicas (BANGOURA; DAUGSCHIES, 2007; CORNELISSEN et al., 1995; JIMENEZ et al., 2010; LIMA, 2004; STROMBERG ; MOON, 2008; TAUBERT et al., 2008). Essas espécies, geralmente estão associadas a quadros de diarreia sanguinolenta, desidratação, anorexia e perda de peso, e podem até provocar a morte do hospedeiro (DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005; TAUBERT et al., 2008).

Em pesquisas realizadas na região Sul de Minas Gerais, Bruhn et al. (2011) identificaram 11 espécies de *Eimeria*: *E. bovis* (23,2%), *E. zuernii* (22,6%), *E. ellipsoidalis* (20,3%), *E. cylindrica* (14,1%), *E. subspherica* (5,4%), *E. canadensis*. (3,5%), *E. alabamensis* (2,4%), *E. auburnensis* (2,4%), *E. pellita* (2,1%), *E. brasiliensis* (2%) e *E. bukidnonensis* (2%). As espécies *E. bovis*, *E. zuernii* e *E. ellipsoidalis*, além de serem as mais frequentes, foram as com maior quantidade de oocistos eliminados durante todo o período experimental. Segundo esses pesquisadores, a grande quantidade de espécies de *Eimeria* spp. encontrada, em especial, *E. bovis* e *E. zuernii*, indica um importante potencial patogênico da *Eimeria* spp. em gado leiteiro no Sul de Minas.

Estudos demonstram que a prevalência das espécies de *Eimeria* spp. e dos parasitos gastrintestinais em bovinos varia entre as diferentes regiões brasileiras (ALMEIDA et al., 2011; LIMA, 1998; REBOUÇAS et al., 1994), gerando impacto negativo de grau variado sobre a produção leiteira, entre essas regiões, o que indica a necessidade de estudos regionais visando conhecer a

prevalência das espécies nos rebanhos, especialmente, no Campo das Vertentes, a segunda bacia leiteira do Estado de Minas Gerais e uma das maiores do país.

### 2.1.2 Helminntoses gastrointestinais

Os nematódeos tricostrongilídeos, pertencentes à superfamília Trichostrongyloidea (Tabela 1), são comuns e patogênicos, especialmente para ruminantes a pasto. O abomaso e o intestino delgado são os principais locais de parasitismo nesses animais.

Tabela 1 Período pré-patente dos principais helmintos gastrointestinais em bovinos

<b>Parasitos</b>	<b>Período pré-patente (semanas)</b>
<b>Secernentea</b>	
<b>Strongylida</b>	
<b><i>Trichostrongyloidea</i></b>	
<i>Cooperia</i>	2
<i>Haemonchus contortus</i>	3
<i>Nematodirus</i>	3
<i>Ostertagia</i>	3
<i>Trichostrongylus</i>	3
<b>Strongyloidea</b>	
<i>Oesophagostomum</i>	6
<b>Ancylostomatoidea</b>	
<i>Bunostomum</i>	6-9

Adaptado: Monteiro (2011).

#### **2.1.2.1 *Trichostrongylus* spp.**

Nematódeos delgados e pequenos, com 4 a 7,5 mm de comprimento, geralmente capilariformes, localizados no duodeno, possuem extremidade anterior afilada sem cápsula bucal.

#### **2.1.2.2 *Ostertagia* spp.**

Parasitas que medem menos de 14 mm de comprimento e possuem a coloração marrom. Com uma cavidade bucal curta e larga, contendo dois ou três espículos pontiagudos, encontram-se no abomaso dos ruminantes.

#### **2.1.2.3 *Haemonchus* spp.**

Localizado no abomaso, com até 3 cm de comprimento, possuem uma cavidade bucal munida de uma lanceta, tem importância por causar anemia nos animais devido a seu hábito alimentício hematófago.

#### **2.1.2.4 *Cooperia* spp.**

Parasitas hematófagos localizados no intestino delgado de ruminantes, o tamanho é 8 mm, possuem vesícula cefálica pequena, estrias transversais na região do esôfago e extremidade anterior afilada. São considerados de baixa patogenicidade, produzindo inapetência e emagrecimento nos animais.

#### **2.1.2.5 *Oesophagostomum* spp.**

Helminto de coloração esbranquiçada e delgado, que mede 1 a 2 cm de comprimento, possui a cápsula bucal pequena, com a coroa externa ausente, e

coroa interna contendo 38 a 40 pequenos dentículos triangulares. O efeito patogênico é atribuído à presença de nódulos (até 5 mm de diâmetro) na parede do intestino.

A infecção ocorre via oral (Figura 2), os ovos são ingeridos com o alimento contaminado com fezes. Nas primeiras 24 horas no bolo fecal, os ovos evoluem ao primeiro estágio larval (L1), depois substituem a cutícula protetora passando para os estágios larvais L2 e L3; esse último estágio larval sai do bolo fecal e vai em direção as pastagens adjacentes, podendo ser ingerido pelos animais.

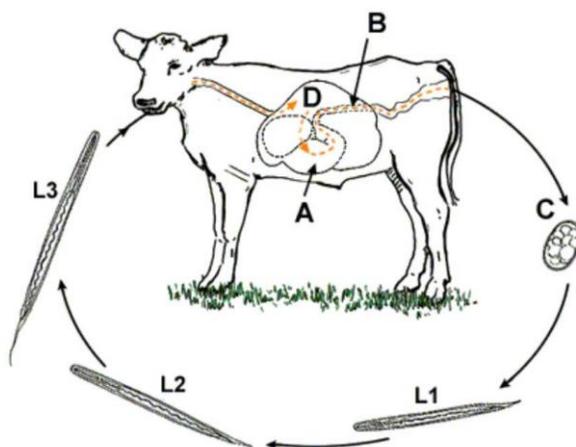


Figura 2 Ciclo biológico de *Trichostrongylus*

Fonte: (JOHNSTONE, 1998).

Em outro estudo no Sul de Minas Gerais, avaliou-se a contaminação por larvas infectantes de nematoides parasitos de bovinos em pastagem de *Cynodon* spp., em uma fazenda leiteira localizada no município de Boa Esperança, MG, durante os meses de maio a setembro de 2008. As amostras de capim foram cortadas próximas ao solo e acondicionadas em sacos plásticos, identificados e transportados à temperatura ambiente. As larvas infectantes (L<sub>3</sub>) foram

identificadas, e estimou-se a quantidade por quilograma de matéria seca, na forragem (L<sub>3</sub>/kg MS). As condições climáticas, como temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluvial, permitiram o desenvolvimento dos estádios de vida livre durante todo o período. Mesmo em baixas taxas de precipitação, durante o período de maio a agosto, as contagens das quantidades de larvas na pastagem foram altas. Sob as condições do período seco (outono/inverno), as formas L<sub>3</sub> de *Cooperia* spp., tiveram predominância expressiva em relação aos demais gêneros, durante todo o período. A grande quantidade de gêneros de helmintos patogênicos aos bovinos encontrados no presente estudo, ao longo dos meses mais secos do ano, demonstra a importância desses agentes como causadores de perdas na produção leiteira em Minas Gerais (PERAZZA et al., 2011).

Bruhn et al. (2012), em estudo realizado no Campo das Vertentes em Minas Gerais, avaliaram os fatores de risco associados à infecção por *Eimeria* spp., e nematódeos gastrintestinais em 356 bezerras provenientes de 20 rebanhos leiteiros. Dez espécies de *Eimeria* spp. foram identificadas, sendo *E. bovis* (38%) e *E. zuernii* (18%) as mais frequentes. Nas coproculturas, *Cooperia* spp. (74,6%) e *Haemonchus* spp. (19,4%) foram os mais frequentes entre os quatro gêneros de nematódeos gastrintestinais recuperados. Variáveis relacionadas a um alto nível de tecnologia utilizados nas fazendas para a produção de leite (inseminação artificial, alta densidade de bezerros/área e alta produção de leite) apresentaram associação significativa ( $p < 0,05$ ) com as contagens maiores de OPG e OoPG.

### 2.1.3 Criptosporidiose e giardíase

O ciclo biológico (Figura 3) do protozário *Cryptosporidium* spp. é monóxeno, e a infecção ocorre por meio da ingestão de oocistos infectantes

(esporulados); as etapas endógenas no epitélio intestinal são merogonia, gametogonia e esperogonia.

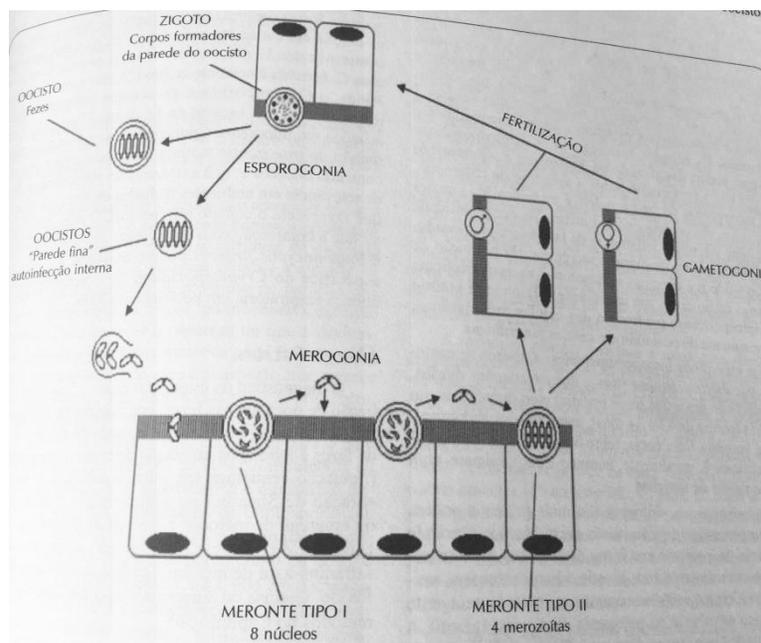


Figura 3 Ciclo biológico de *Cryptosporidium* spp.

Fonte: (NEVES et al., 2012).

*Cryptosporidium* spp. e *Giardia duodenalis* (sin. *G. intestinalis*, *G. lamblia*) são protozoários conhecidos por causarem diarreia em bezerros neonatos e em seres humanos, sendo considerados um risco para a saúde pública, por apresentarem genótipos e espécies com alto potencial zoonótico (FAYER; SANTÍN ; MACARISIN, 2010; THOMPSON; PALMER; O'HANDLEY, 2008; XIAO, 2010). A transmissão para os animais domésticos e ao homem ocorre pela ingestão de água ou alimentos contaminados com oocistos de *Cryptosporidium* spp., e cistos de *Giardia* spp. ou infecção direta

(fecal-oral) de bovinos, para as pessoas que mantêm contato direto com estes animais (HUNTER; THOMPSON, 2005; LENGERICH et al., 1993).

Os bovinos podem ser infectados pelas seguintes espécies de *Cryptosporidium* spp.: *C. andersoni*, *C. felis*, *C. homiziais*, *C. muris* e *C. cervine* (XIAO; FAYER, 2008). *C. parvum* é encontrada, principalmente, parasitando bezerros na pré-desmama, e frequentemente está associada a quadros graves de diarreia (WYATT; RIGGS; FAYER, 2010). *Cryptosporidium hominis* e *C. parvum* são responsáveis pela maioria das infecções em seres humanos (XIAO, 2010).

A caracterização molecular de isolados de *G. duodenalis* tem revelado oito genótipos, sendo que os genótipos A e B são zoonóticos e podem infectar diversos hospedeiros, como os bovinos, e uma gama de mamíferos, inclusive o homem (CACCIO; RYAN, 2008). *Giardia* spp. é um importante patógeno de bovinos, com significativo potencial econômico (O'HANDLEY et al., 2001). Em bezerros de duas semanas de idade, *G. duodenalis* pode provocar atrofia das vilosidades intestinais, hiperplasia de criptas e aumento no número de linfócitos intraepiteliais, sendo observados, como resultado, diarreia intermitente e redução no ganho de peso em animais, naturalmente ou experimentalmente infectados (GEURDEN; VERCRUYSSSE; CLAEREBOUT, 2006; O'HANDLEY et al., 2001).

Vários estudos têm demonstrado que a infecção por *Cryptosporidium* spp. e/ou *G. duodenalis* é muito comum em bezerros de rebanhos leiteiros de diversos países (COKLIN et al., 2007; HAMNES; GJERDE; ROBERTESON, 2006; MADDOX-HYTELL et al., 2006; MUHID et al., 2011), inclusive o Brasil (ALMEIDA et al., 2010; SOUZA et al., 2007; THOMAZ et al., 2007; ). No Brasil, demonstraram que a prevalência de bezerros leiteiros infectados por *Cryptosporidium* spp., varia de 0,6 a 72,13% (MEIRELES, 2010). As infecções por *Cryptosporidium* spp. e *G. duodenalis* estão amplamente distribuídas nas

propriedades leiteiras do sul do Minas Gerais, especialmente em bezerras provenientes de fazendas que produzem leite cru refrigerado (GUIMARÃES GUEDES; CARVALHO, 2001; SILVA JÚNIOR et al., 2011).

No Sul de Minas, a permanência de bezerras leiteiras no piquete maternidade por mais de 12 h após o nascimento, fornecimento de colostro a partir de 7 h de vida e a manutenção em instalação coletiva e/ou próxima ao curral, constituem fatores de risco para infecção por *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. (SILVA JÚNIOR et al., 2011).

Demeu et al. (2011), com o objetivo de avaliar a frequência de *G. duodenalis* e *Cryptosporidium* spp. em bezerras leiteiras, de diferentes faixas etárias, durante a recria, utilizaram um rebanho leiteiro localizado no município de Boa Esperança, região sul de Minas Gerais. Foram analisadas 254 amostras de fezes de 37 fêmeas, da raça Holandesa, com idades entre 3 a 10 meses, no período de maio a setembro de 2008, coletadas direto da ampola retal, a cada 30 dias, utilizando-se a técnica de centrífugo-flutuação em solução de sulfato de zinco a 33%. Das 254 amostras analisadas, 37,79% foram positivas para cistos e/ou trofozoítos de *Giardia* spp., e 8,93% para oocistos de *Cryptosporidium* spp. Comparando as faixas etárias e positividade para *G. duodenalis* e *Cryptosporidium* spp., observou-se que para ambos os parasitos, a faixa etária entre três e a quatro meses é a mais acometida da fase de recria de bovinos. Considerando que o pós-desmame é um ponto crítico na recria, isso indica o potencial patogênico desses parasitos em gado leiteiro no sul de Minas Gerais.

Em bezerros neonatos e jovens, a alta prevalência desses protozoários é conhecida, e está relacionada à idade dos animais; à dose infectante, à susceptibilidade do hospedeiro e à virulência dos (oo)cistos, sendo esses, alguns fatores associados ao desenvolvimento da doença (FAYER et al., 2006).

## 2.2 Tratamento estratégico seletivo no controle de parasitoses intestinais

Devido ao fato das parasitoses serem responsáveis por expressivos prejuízos econômicos no setor de bovinocultura leiteira, em sistemas mais tecnificados, utilizando raças especializadas e técnicas mais modernas de manejo, a administração de produtos antiparasitários é uma constante. Porém, o controle de doenças parasitárias ainda é um grande desafio. Isso tem estimulado a pesquisa de método alternativo, baseado na seleção de animais geneticamente resistentes, controle biológico dos parasitos (besouros coprófagos e fungos nematófagos), manejo do rebanho e das pastagens (como pastejo rotacionado e integração agricultura pecuária), fitoterapia, dentre outros, visando reduzir a dependência de produtos antiparasitários.

No entanto, o controle químico ainda desempenha papel preponderante no controle das parasitoses em bovinos, e o uso indiscriminado desses produtos, devido ao fácil acesso pelo produtor e a sua utilização sem orientação técnica adequada, têm aumentado o aparecimento de resistência nos parasitos.

Assim, os agentes envolvidos na cadeia de produção do leite devem incentivar o uso dos produtos antiparasitários de forma racional, visando principalmente, reduzir os custos, retardar o aparecimento da resistência parasitária e evitar a presença de resíduos na carne, leite e derivados. É sem dúvida, uma das maiores preocupações do mercado consumidor na atualidade, principalmente nos países desenvolvidos. Além disso, é importante reduzir o impacto da contaminação ambiental e o risco de intoxicação dos animais e trabalhadores.

Estratégias de controle baseadas no conhecimento epidemiológico dos parasitos são fundamentais, pois, além de visar o uso eficiente e seguro dos produtos antiparasitários, devem levar em consideração fatores como a relação

custo-benefício, as práticas de manejo utilizadas em cada rebanho, e a sustentabilidade.

No Brasil, na região semiárida, o tratamento estratégico para o controle de parasitoses gastrointestinais em ovinos e caprinos, consistiu em medicar o rebanho quando as condições climáticas da região eram desfavoráveis à sobrevivência dos estágios das larvas de vida livre. A medicação era administrada quatro vezes por ano, a primeira, em julho ou agosto, no começo da seca; a segunda, 60 dias após a primeira medicação; a terceira, no final da seca, em novembro, e a última, no começo das chuvas, em março (VIEIRA; CAVALCANTE; XIMENES, 1997).

Segundo Molento (2005), o tratamento estratégico é utilizado quando o número de larvas está reduzido na pastagem, fragilizando a população. Já o tratamento seletivo deve ser utilizado quando são estipuladas a contagens de ovos, para assim, medicar os animais infectados que possuem mais chance de eliminar ovos nas pastagens.

Antonello et al. (2010) demonstraram que para o monitoramento dos animais em fase de lactação, precisa-se de um tratamento seletivo, sendo o controle por OPG necessário para estabelecer tratamentos com medicamentos, dessa forma, diminuindo os prejuízos para o produtor. Veríssimo (2008) observou em pequenos ruminantes, que a melhora na criação com base em um tratamento seletivo, permite a diminuição da contaminação das pastagens, preservando a população de larvas suscetíveis, retardando a resistência parasitária.

### **2.3 Estudos econômicos sobre o controle de parasitos gastrointestinais**

De acordo com Lima, Guimarães e Leite (1985), no tratamento anti-helmíntico de um rebanho, um dos pontos mais polêmicos é o relativo ao retorno

financeiro que essa prática traria para o produtor. No caso de rebanhos leiteiros, existem opiniões completamente contraditórias na literatura, como é o caso de Bliss e Todd (1976) nos EUA, que encontraram resultados amplamente favoráveis ao tratamento de animais adultos com helmintoses subclínicas. Entretanto, Barger e Lisle (1982), na Austrália e Guimarães et al. (1984), no Brasil, não encontrarão os mesmos resultados.

Bianchin e Melo (1985) e Bianchin (1986), apresentaram algumas análises do custo-benefício de tratamentos em condições controladas. Os resultados foram variáveis em cada experimento, mas o peso adicional devido à medicação foi de 15 a 43 kg. Esses pesquisadores salientaram que os animais tratados perderam menos peso no período seco, e ganharam mais durante a fase do ganho compensatório. Pinheiro (1979) constataram que animais mantidos em pastagem cultivada de inverno apresentaram um retorno líquido de 13%, quando tratados a cada oito semanas com anti-helmínticos de largo espectro.

Lima, Guimarães e Leite (1985), ao analisarem a relação custo-benefício de diferentes doses anti-helmínticas, em relação ao ganho de peso de bezerros de corte, concluíram que o tratamento dos animais desmamados contra helmintoses gastrintestinais, três vezes por ano (abril, agosto e dezembro), deu um retorno econômico bastante significativo em relação ao grupo não tratado (21,49% a mais de retorno monetário), sendo, portanto, uma prática a ser aconselhada aos criadores da região estudada.

Em outra pesquisa, Lima (1995) avaliou a relação custo-benefício do controle de helmintos em novilhas de rebanhos leiteiros, em quatro regiões de Minas Gerais. Nessa pesquisa, os bovinos tratados com ivermectina ganharam mais peso em relação aos outros animais, e necessitaram de menos tratamentos bernicidas, o que influenciou positivamente na relação custo-benefício. O ganho de peso dos animais variou nas diferentes regiões, devido às parasitoses e a alimentação. O ganho médio dos animais tratados com anti-helmínticos variou

de 8,44 a 86,25 kg; os tratados com ivermectina; de 30,88 a 103,35 kg; os com albendazole; de 19,10 a 95,10 kg e os tratados com oxfendazole ganharam 67,09 kg durante o período experimental.

Honer e Bianchin (1987), afirmam que na região Centro-Oeste, a omissão de tratamentos para animais na faixa de desmame aos 30 meses implica em uma perda de retorno de 68 milhões de dólares. Na Argentina, Fiel (2005), referem-se à ocorrência de uma perda econômica/ano de cerca de 22 milhões de dólares causada pelas helmintoses gastrintestinais.

#### **2.4 Estimativa do custo de produção e análise de rentabilidade**

Gomes (1995) salientou que para uma avaliação mais precisa do desempenho da pecuária leiteira, seja em termos estaduais ou nacionais, deve-se considerar, além de dados de produtividade, outros indicadores, dentre os quais, o custo da produção.

O estudo do custo de produção é um dos assuntos mais importantes da microeconomia, pois fornece ao empresário um indicativo para a escolha das linhas de produção a serem adotadas e seguidas, permitindo à empresa, dispor e combinar os recursos utilizados na produção, visando apurar melhores resultados econômicos (REIS, 1999). Para Berg e Katsman (1998), a preocupação com os custos de produção e a avaliação financeira da atividade leiteira, deve ser constante no sistema de produção de leite.

A correta apropriação do custo de produção da atividade leiteira é complexa, em razão de algumas características da atividade, tais como: produção conjunta de leite e carne, elevada participação da mão de obra familiar, produção contínua, dentre outras (GOMES, 1999). Apesar dos muitos problemas no processo de apuração de dados e da subjetividade dos rateios das despesas gerais da atividade leiteira, a determinação do custo de produção é uma prática

necessária e indispensável, e já está sendo realizada em algumas propriedades, inclusive com *software* adaptáveis aos diferentes sistemas de produção (LOPES; CARVALHO, 2000).

A necessidade de analisar economicamente a atividade leiteira é importante, pois, por meio dela, o produtor passa a conhecer e utilizar, de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção (terra, trabalho e capital). A partir daí, localiza os pontos de estrangulamento para depois concentrar esforços gerenciais e ou tecnológicos para obter sucesso na sua atividade, e atingir os seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (LOPES; CARVALHO, 2000).

Um ponto importante no custo de produção do leite é a ineficiência. Dados de custo têm sido utilizados para quantificar ineficiências econômicas (BRAVO-URETA; RIEGER, 1991; GOMES, 1999; KUMBHAKAR; BISWAS; BAILEY, 1989; TUPY; YAMAGUCHI, 2002; TUPY et al., 2003).

Gomes e Alves (1999) salientaram que é de fundamental importância que o produtor de leite consiga reduzir ao máximo suas ineficiências. Uma boa forma de identificar se a atividade exercida é eficiente, ou não, é compará-la com a de outros produtores semelhantes. Com isso, tendo como referência os produtores mais eficientes, pode-se tentar eliminar as ineficiências. De acordo com os resultados obtidos por esses autores, comparando a eficiência de produtores de leite, poderia se obter uma redução de 43% no custo operacional total de produtores ineficientes, produzindo-se a mesma quantidade de leite.

Para Tupy et al. (2003) uma vez quantificada a ineficiência, seus fatores determinantes poderão ser identificados e muitos prejuízos evitados. Por outro lado, a identificação dos fatores determinantes de níveis elevados de eficiência poderá também ser extremamente valiosa para os trabalhos de extensão, pesquisa e assistência técnica, podendo os produtores de leite de elevada eficiência econômica, tornarem-se referência ou *benchmarks* para os demais.

Esses mesmos pesquisadores salientaram que para instituições que desenvolvem pesquisas aplicadas à produção de leite, a avaliação da eficiência econômica poderá ser útil à produção de trabalhos científicos que efetivamente contribuam para o desenvolvimento de novas tecnologias para aumentar a produtividade, e no reconhecimento do *gap* entre o potencial de produção de uma tecnologia e o nível de produção obtido.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo geral

Avaliar a eficácia e o custo do tratamento estratégico seletivo (TE), em comparação ao tratamento convencional (TC), no controle das principais parasitoses gastrointestinais, em bezerras leiteiras nas fases de cria e recria.

#### 3.2 Objetivos específicos

- a) Analisar a eficácia do TE no controle das helmintoses gastrointestinais, por meio da redução da contagem de ovos por grama de fezes (OPG);
- b) Verificar a eficácia do TE no controle da eimeriose, por meio da redução da contagem de oocistos por grama de fezes (OoPG);
- c) Avaliar a eficácia do TE no controle da giardíase, por meio da redução da contagem de cistos de *G. duodenalis* nas fezes;
- d) Comparar o escore de condição corporal (ECC) entre as bezerras submetidas ao TE e TC;
- e) Avaliar o desenvolvimento ponderal das bezerras submetidas ao TE, por meio da mensuração da altura na cernelha (cm) e o ganho de peso (kg);
- f) Comparar o escore fecal entre as bezerras submetidas ao TE e TC;
- g) Comparar os custos no controle de parasitos gastrointestinais entre bezerras submetidas ao TE e TC.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Local e duração do experimento**

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Palmital da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no município de Ijaci, Minas Gerais, no período de abril de 2013 até novembro de 2014.

No Laboratório de Doenças Parasitárias da UFLA (LAPAR), foram realizados os exames parasitológicos de fezes e as coproculturas, a identificação de larvas de helmintos gastrintestinais e das espécies de *Eimeria* spp. No Laboratório de Epidemiologia Veterinária da UFLA (LEPI), foram realizadas as confecções de instrumentos de coletas de dados referentes ao controle das variáveis de saúde/doença, que serviram de comparação da eficiência dos tratamentos, e as análises estatísticas epidemiológicas. No Laboratório de Informática Aplicada da UFLA (LIA), foram realizadas as confecções de instrumentos de coletas de dados referentes à comparação e custos entre os TE e TC, e no Departamento de Ciências Exatas (DEX) foram feitas as análises estatísticas.

### **4.2 Animais utilizados no experimento**

Neste experimento foram utilizadas 30 bezerras leiteiras da raça holandesa (PO) monitoradas a cada 14 dias, a partir do nascimento até 12 meses de idade. Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no uso de animais da UFLA e registrado na instituição sob o número 106/12 (Anexo I).

### 4.3 Manejo das bezerras e estrutura física da Fazenda Palmital

Depois do nascimento, as bezerras recebem 4 litros de colostro até 6 horas após o parto, também é feita a cura do umbigo com iodo a 7%, até a queda do mesmo. Depois desse procedimento, os animais são encaminhados para o bezerreiro, no qual tem água e concentrado *ad libitum*. Esse fornecimento de leite é dividido em duas porções até o segundo mes de vida. A descorna e corte de tetas extras são realizados aos 20 dias de idade.



Figura 4 Bezerreiro Fazenda Palmital Ijaci- MG

O desaleitamento acontece quando a bezerra atinge 90 dias de idade, com aproximadamente 100 kg de peso vivo. Na desmama é realizada a aplicação de 2,5 mL de imidocarb (Diazen<sup>®</sup>), e se repete após 20 dias (só no grupo convencional, caracterizado na página 37). Os animais são mantidos no mesmo bezerreiro por uma semana, depois transferidos para o piquete pós desaleitamento.

Já no piquete, o qual tem uma área de cocho cimentada e sombreada com árvores ao redor, e a pastagem é formada por Tifon, as bezerras são mantidas em lotes pequenos, para evitar qualquer estresse no período do desaleitamento. É fornecido concentrado com o volumoso (silagem de milho),

sendo 3 kg de concentrado por bezerra/dia, e os animais são examinados periodicamente para identificar as doenças mais comuns pós-desaleitamento, como pneumonia, tristeza parasitária e diarreia.



Figura 5 Piquete - Fazenda Palmital, Ijaci-MG

#### **4.4 Tratamentos experimentais**

Trinta bezerras forão divididas igualmente em dois grupos, de acordo com o tratamento: I- Tratamento estratégico seletivo (TE), e II- Tratamento convencional (TC). As bezerras forão sorteadas aleatoriamente logo após o nascimento para compor um dos dois grupos.

##### **4.4.1 Períodos para o tratamento estratégico seletivo (TE)**

As bezerras do TE forão tratadas nos períodos e com produtos antiparasitários previamente determinados pelos pesquisadores, conforme as Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2 Períodos para o tratamento estratégico seletivo (TE) das parasitoses intestinais em bezerras leiteiras no Sul de Minas Gerais

Parasitose	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Helmintoses gastrintestinais</b>	X Ed			X Ed			X Ed			X Ed		
<b>Eimeriose</b>	X C											
<b>Giardíase</b>	X Fe											

Ed= endectocida; C= coccidicida; Fe= Fenbendazole.

**Critérios observados para a adoção do tratamento estratégico seletivo (TE):**

**Helmintoses gastrointestinais:** Tratar as bezerras no desaleitamento (90 dias de idade) e nos meses de abril, julho, outubro e janeiro, independente da faixa etária, e individualmente sempre que há contagem de OPG  $\geq 300$ , até os 12 meses de idade.

**Eimeriose:** Tratar as bezerras com 21 dias de idade, no desaleitamento (90 dias de idade) e individualmente sempre que há contagem de OoPG  $\geq 500$ , até 12 meses de idade.

**Giardíase:** Tratar as bezerras com 28 dias de idade, no desaleitamento (90 dias de idade) e repetir o tratamento após 28 dias.

Tabela 3 Princípio ativo dos produtos antiparasitários utilizados no tratamento estratégico seletivo (TE) de bezerras leiteiras no Sul de Minas Gerais

<b>Parasitoses</b>	<b>Princípio ativo</b>	<b>Dosagem</b>	<b>Via de aplicação</b>
Helmintoses gastrintestinais	Ivermectina a 3,5%	1 mL/50 kg pv (0,2 mg/kg)	Subcutânea
Eimeriose	Toltrazuril a 5%	3 mL/10 kg pv (15 mg/kg)	Oral
Giardíase	Fenbendazole a 10%	3 mL/20 kg pv (15 mg/kg)	Oral

Nome comercial: Ivermectina- Ranger<sup>®</sup> L.A. 3,5%; Toltrazuril- Baycox<sup>®</sup>; Fenbendazole- Panacur<sup>®</sup> a 10%.

#### 4.4.2 Períodos para o Tratamento convencional (TC)

Os animais do TC foram tratados com produtos antiparasitários adquiridos pela Fazenda Palmital, utilizados segundo os critérios e períodos estabelecidos pelos responsáveis pela área de sanidade de bovinos leiteiros da propriedade.

#### 4.5 Coleta e análise de amostras

A coleta de fezes e exames realizados foram segundo técnicas utilizadas em outros estudos já realizados.

##### 4.5.1 Amostras de fezes

Amostras de fezes (30 a 50 g), foram coletadas diretamente do reto a cada 15 dias, utilizando-se uma luva de procedimento descartável ou saco plástico, massageando-se as paredes retais. a luva ou saco plástico foram invertidos e, após a retirada do ar, amarrados, identificados individualmente com

o número do animal, e usados como transporte das amostras fecais até o laboratório de doenças parasitárias do dmv/ufla. as amostras de fezes foram mantidas refrigeradas em geladeira, até o momento da realização dos exames parasitológicos.

#### **4.5.2 Exames**

Os exames de rotina de fezes neste estudo foram: uma análise macroscópica para analisar o escore e outra microscópica para detetar a presença de parasitas.

##### **4.5.2.1 Escore fecal**

A consistência das fezes foi determinada imediatamente no momento da coleta da amostra diretamente da ampola retal, e classificada de acordo com o seguinte escore fecal: (1) normal para pastosa; (2) líquida; (3) líquida com sangue; (4) líquida com sangue e tecidos (MUNDT et al., 2005).

##### **4.5.2.2 Contagem de ovos (OPG) e oocistos (OoPG)**

Amostras de fezes foram utilizadas para as contagens individuais de ovos (OPG) e oocistos (OoPG) por grama de fezes, de acordo com a técnica de Gordon e Whitlock (1939).

#### **4.5.2.3 Coprocultura**

Pools de amostras de fezes positivas para ovos foram utilizados na realização de coproculturas para identificação dos gêneros de nematódeos presentes, segundo a técnica de Roberts e O'Sullivan (1950).

#### **4.5.2.4 *Eimeria* spp.**

Pools de amostras de fezes positivas para oocistos de *Eimeria* spp. foram colocados para esporular em placa de petri com solução de dicromato de potássio a 2,5%, por sete dias, em estufa tipo BOD (temperatura 28°C e umidade >80%). Após a esporulação, o material foi armazenado sob refrigeração até o momento de ser feita a identificação das espécies de *Eimeria*, onde foram identificados 100 oocistos de forma aleatória, em cada pool de amostra positiva, e diferenciação das espécies de *Eimeria* spp., utilizando-se os parâmetros morfométricos, conforme Ernst e Benz (1986), que são baseados na estrutura dos oocistos esporulados.

#### **4.5.2.5 *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp.**

Utilizou-se o método de Ziehl-Neelsen para a identificação de oocistos de *Cryptosporidium* spp. (BAXBY et al., 1984), e a técnica de flutuação em sulfato de zinco a 33% para a pesquisa de cistos de *Giardia* spp. (HUBER, 2003).

### **4.5.3 Escore da condição corporal das bezerras (ECC)**

O escore da condição corporal (ECC) das bezerras foi avaliado a cada 14 dias, em uma escala de um a cinco, de acordo com Hoffman (1995), onde foram calculados índices mensais, como sendo a média aritmética das duas aferições do mês, obtendo-se três escores mensais para o período de cria (zero a 90 dias) e nove para o período de recria (91 a 365 dias). O peso foi determinado por meio de fita medidora, e a altura na cernelha, aferida por meio de régua.

### **4.6 Análise econômica**

Na análise econômica foram registradas todas as despesas operacionais efetivas para a realização dos tratamentos, sendo divididas nos seguintes grupos: mão de obra (vaqueiro e veterinário), exames, e materiais de aplicação e medicamentos. Segundo Lopes e Lopes (1999), a divisão das despesas em grupos permite o monitoramento, auxiliando o técnico e o produtor em uma análise mais detalhada, identificando os possíveis pontos de estrangulamento.

Em cada tratamento foram mensurados os tempos de contenção do animal, de coleta de materiais para exames e aplicação de medicamentos. Os tempos, em minutos, foram mensurados utilizando-se cronômetros, por dois pesquisadores. O valor da mão de obra foi estimado pelo tempo gasto na realização dos tratamentos, sendo considerado um salário mínimo por dia de trabalho do médico veterinário, e um salário mínimo por mês de trabalho do vaqueiro. Tais valores foram convertidos em R\$ por minuto e multiplicados pelo tempo gasto em cada atividade (LOPES et al., 2013).

#### 4.7 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do pacote estatístico SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS, 2004) e PASW 18.0 (STATISTICAL PACKAGE FOR THE SCIENCES – SPSS, 2014). Foram realizadas análises com distribuição de Bernoulli para comparar as variáveis (Modelo 1) OPG (amostra positiva  $\geq 300$ ; amostra negativa  $< 300$ ), OoPG (amostra positiva  $\geq 500$ ; amostra negativa  $< 500$ ), *Giardia* spp. (amostra positiva  $\geq 1$ ; amostra negativa = 0) e *Cryptosporidium* spp. (amostra positiva  $\geq 1$  amostra negativa = 0), escore de condição corporal (ECC) e escore fecal (EF) do tratamento estratégico (TE) em comparação ao tratamento convencional (TC); considerando uma distribuição discreta categorizada  $\{0, 1\}$ , sendo o valor 1 a probabilidade de sucesso do teste (p) e o valor 0 a probabilidade de falha ( $q=1-p$ ). Para as variáveis quantitativas contínuas, peso e altura, foi realizado um modelo linear misto com análise de variância (teste de Turkey-Kramer) (Modelo 2).

##### Modelo 1

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \mu + x_i + T_i + F_j + E_k + T_i F_j + T_i E_k + F_j E_k + T_i F_j E_k$$

em que:

p - valor esperado;

$\mu$  - constante inerente a cada observação;

$X_i$  - efeito aleatório de bezerras, com  $X_i \sim N(0, S^2_x)$ ;

$T_i$  - efeito do tratamento (estratégico e convencional);

$F_j$  - efeito da faixa etária (0-90 dias, 91-180 dias e 181 a 365 dias);

$E_k$  - efeito do período (Seca e Chuva)

$T_i F_j$  - interação entre o tipo de tratamento e a faixa etária que se encontra o animal.

$T_i E_k$  - interação entre o tipo de tratamento e a estação do ano;

$F_j E_k$  - interação entre a faixa etária e a estação do ano;

$T_i F_j E_k$  - interação tripla entre tipo de tratamento, faixa etária e estação do ano;

### **Modelo 2**

$$Y_{ijkl} = \mu + X_{lk} \text{ ou } X_l + T_i + F_j + E_k + T_i F_j + T_i E_k + F_j E_k + T_i F_j E_k + e_{ijkl}$$

em que:

$Y_{ijkl}$  - valor esperado;

$\mu$  - constante inerente a cada observação;

$X_l$  - efeito aleatório de bezerras, com  $X_l \sim N(0, S2x)$ ;

$X_{lk}$  - efeito aleatório de bezerra dentro do período, com  $X_{lk} \sim N(0, S2x)$ ;

$T_i$  - efeito do tratamento (estratégico e convencional);

$F_j$  - efeito da faixa etária (0-90 dias, 91-180 dias e 181 a 365 dias);

$E_k$  - efeito do período (Seca e Chuva);

$T_i F_j$  - interação entre o tipo de tratamento e a faixa etária que se encontra o animal;

$T_i E_k$  - interação entre o tipo de tratamento e a estação do ano;

$F_j E_k$  - interação entre a faixa etária e a estação do ano;

$T_i F_j E_k$  - interação tripla entre tipo de tratamento, faixa etária e estação do ano;  $e_{ijkl}$  - erro padrão do modelo, resíduo.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Helmintoses gastrointestinais**

Os dados de contagens de OPG (Tabela 4) no TC indicaram 231 amostras fecais negativas, correspondendo a 73%. Já o TE foi mais efetivo, com 291 amostras fecais negativas, que corresponde a 80% do grupo, como o observado por Areskog, Ljungstrom e Hoglund (2013) os quais recomendam em bovinos a realização de tratamentos seletivos estratégicos, os quais permitem o controle de nematoides em bezerras, como o observado neste estudo, no qual diminuiu a carga parasitária dos animais do TE.

Já na época seca, houve uma menor porcentagem de amostras fecais positivas (16,43%) se comparado à estação chuvosa (30,63%). A faixa etária de 181 até 365 dias foi a mais acometida pelos helmintos gastrointestinais. Na época da seca observou-se uma menor redução de OPG, isso provavelmente devido às condições hídricas e à temperatura dessa época, que interferem negativamente no desenvolvimento das formas infectantes dos helmintos gastrintestinais (PEREIRA, 2011). Segundo Ferreira (2009), no período de menor pluviosidade ocorre a formação de uma crosta dura na superfície do bolo fecal, que dificulta a migração de larvas para as pastagens, com a migração e disseminação das larvas infectantes de helmintos para a forrageira, concordando com os dados obtidos. Porém, os dados anteriores diferem dos obtidos de Barreto et al. (2011), em que vacas leiteiras foram parasitadas durante a época das águas, sendo a estação seca a com menor carga parasitária, possivelmente pelo manejo das pastagens e complementação com volumoso.

Tabela 4 Variáveis associadas ao diagnóstico de helmintos por meio de OPG, em 30 bezerras da raça holandesa, abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG

Variáveis	Categorias	Diagnóstico		Valor p**	OR	IC 95% (OR)
		Positivo <sup>1</sup>	Negativo <sup>2</sup>			
<b>Tratamento</b>	Convencional	83 (26,43)	231 (73,57)	0,0596	1,454	0,985;2,147
	Estratégico*	74 (20,27)	291 (79,73)			
<b>Época do ano</b>	Chuva	98 (30,63)	222 (69,38)	<,0001	2,49	1,682;3,687
	Seca*	59 (16,43)	300 (83,57)			
	0-90	1 (0,56)	178 (99,44)	<,0001	0,008	0,001;0,005
<b>Faixa etária</b>	91-180*	71 (38,80)	112 (61,20)			
	181-365	85 (26,81)	232 (73,19)	0,0004	0,571	0,383;0,250

\*Valores de referência para a comparação de OR; \*\*Regressão logística múltipla (SAS); OPG= contagem de ovos por grama de fezes; OR= *Odds ratio*; IC= Intervalo de confiança; 1= OPG  $\geq$ 300; 2= OPG <300.

Os resultados das coproculturas estão apresentados na Tabela 5. No TE, o gênero *Haemonchus* foi o mais prevalente na faixa etária de 0-90 dias, *Cooperia* (91-180 dias) e *Trichostrongylus* (181-365 dias). No TC, não foi observado a presença de helmintos na faixa etária de 0-90 dias, já para as demais faixas etárias, para *Trichostrongylus* spp., as prevalências foram 35,3% e 53,8%, respectivamente. Shalders (2009) encontraram resultados similares, onde os animais com 91-180 dias de idade foram infectados pelo gênero *Cooperia*. Ribeiro e Benedetti (2011) comparou a infecção por nematódeos gastrointestinais entre novilhas e vacas, e observou que as primeiras são mais suscetíveis. Na região de centro oeste, Minas Gerais, Santos et al. (2010), observaram em bovinos que estavam infetados com de três a sete espécies de helmintos, entre os quais acharam o *Haemonchus* spp., a *Cooperia* spp. e *Trichostrongylus* spp., estavam presentes. Em outro estudo (DA COSTA et al., 2011) com bezerras no estado de Minas Gerais, observaram nas coproculturas feitas, a presença de *Cooperia* spp., *Hamonchus* spp. e *Oesophagostomum* spp.,

mas poucos *Trichostrongylus* spp., sendo diferentes em comparação ao presente estudo.

Segundo Perazza et al. (2011), os helmintos gastrointestinais provocam perdas expressivas na produção leiteira em Minas Gerais. A resposta do animal contra o parasito é influenciada por fatores como a idade, tipo de produção e estação do ano (PFUKENYI; MUKARATIRVA, 2013). O controle eficiente dos helmintos ocorre quando se conhece a epidemiologia, as características da região onde se localiza a propriedade e o tipo de sistema adotado (CEZAR, CATTO; BIANCHIN, 2008). Essa é uma importante ferramenta para a implantação de plano sanitário que atinja as necessidades dos animais, como sugerido por Stromberg et al. (2012), no qual os programas de controle sanitários devem ser adaptados, levando em consideração o local onde é realizado e fauna parasitária presente.

Tabela 5 Percentual médio de larvas infectantes de helmintos gastrointestinais, recuperadas de coprocultura, de 30 bezerras da raça holandesa, de acordo com a faixa etária e o tipo de tratamento, de abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG

Gêneros de helmintos (%)	Faixa etária (dias)				
	Tratamento Estratégico			Tratamento convencional	
	0-90	91-180	181-365	91-180	181-365
<i>Bunostomum</i> spp.	35,6	3,8	1,2	9,7	1,7
<i>Cooperia</i> spp.	4,0	33,3	7,5	18,0	9,3
<i>Haemonchus</i> spp.	37,0	0,9	0,2	4,3	0,5
<i>Oesophagostomum</i> spp.	-	0,9	0,5	4,1	10,5
<i>Ostertagia</i> spp.	6,0	18,9	25,4	22,4	20,3
<i>Strongyloides</i> spp.	0,4	1,1	6,3	6,2	3,9
<i>Trichostrongylus</i> spp.	17	41,1	58,9	35,3	53,8

## 5.2 Eimeriose

Conforme a tabela 6, o TC apresentou 239 amostras negativas que correspondem a 76,11% das amostras desse grupo, e o TE, 302 amostras negativas (82,74%). Independente do tipo de tratamento, a época seca teve uma maior porcentagem de amostras positivas (287; 79,94%), e a faixa etária de 181-365 dias teve um maior número de amostras negativas (254; 80,13%).

Esses resultados evidenciam que o TE teve uma ação positiva, como observado no estudo realizado por Antunes et al. (2014), em bezerras nas três primeiras semanas de vida, tratadas com toltrazuril 5%, que minimizou os efeitos da coccidiose clínica. Jonsson et al. (2011) e Philippea, Alzieub e Taylor (2014) também observaram a efetividade do toltrazuril em bezerras. Deve-se ressaltar que o presente estudo foi realizado em uma fazenda que não possuía estrutura física capaz de manter os animais experimentais em piquetes separados, de acordo com o tratamento experimental, o que permitiu uma maior disponibilidade de oocistos infectantes no ambiente em que estavam os animais medicados. É importante ressaltar também, que fatores como idade, meio ambiente e nutrição, podem influenciar na resposta às doenças. Santos (2013), em estudo com ovelhas, verificou que a resposta imune do hospedeiro é complexa, pois é influenciada por vários fatores intrínsecos e extrínsecos do animal.

Tabela 6 Variáveis associadas ao diagnóstico de *Eimeria* spp. por meio de OoPG, em 30 bezerras da raça holandesa, abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG

Variáveis	Categorias	Diagnostico		Valor p**	OR	IC 95% (OR)
		Positivo <sup>1</sup>	Negativo <sup>2</sup>			
Tratamento	Convencional	75 (23,89)	239 (76,11)	0,321	1,52	1,036;2,228
	Estratégico*	63 (17,26)	302 (82,74)			
Época do ano	Chuvosa	66 (20,63)	254 (79,38)	<.0001	0,246	0,137;0,439
	Seca*	72 (20,06)	287 (79,94)			
Faixa etária (dias)	0-90	18 (10,06)	161 (89,94)	0,6027	0,551	0,363;0,838
	91-180*	57 (31,15)	126 (68,85)			
	181-365	63 (19,87)	254 (80,13)			

\*Valores de referência para a comparação de OR; \*\*Regressão logística múltipla (SAS); OoPG= Oocistos por grama de fezes; OR= *Odds ratio*; IC= intervalo de confiança; 1= OPG  $\geq$ 300; 2= OPG <300.

Na Tabela 7, estão representadas as frequências de espécies de *Eimeria*. A espécie com maior frequência, em ambos os tratamentos (TE e TC), foi *E. bovis*. Na faixa etária de 181-365 dias de idade não foi possível estimar a frequência de *Eimeria* spp., devido as baixas contagens de OoPG nas amostras de fezes. Como observado por Almeida et al. (2011) e Brunh et al. (2012), *E. bovis* é a espécie com alta distribuição no Brasil, apresentando uma média global entre 24,8 a 37,6%. Vidal et al. (2013), no município de Pirai, RJ, observaram que ocorreu uma alta intensidade de infecção por *Eimeria* spp. em bezerras de 0 até 100 dias e 101 até 180 dias de idade, sendo estes resultados similares aos relatados neste estudo. Os animais mais jovens são suscetíveis a infecções mistas, conforme observado por outros autores (SAMSON-HIMMENLSTJERNA et al., 2006).

Tabela 7 Frequência (%) de espécies de *Eimeria* spp., segundo a faixa etária e o tipo de tratamento, de 30 bezerras da raça holandesa, de abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG

Espécies de <i>Eimeria</i> (%)	Faixa etária (días)			
	Tratamento estratégico		Tratamento convencional	
	0-90	91-180	0-90	91-180
<i>E. alabamensis</i>	1	9	1	4
<i>E. auburnensis</i>	12	3	26	6
<i>E. bovis</i>	70	49	66	43
<i>E. canadensis</i>	-	0	0	0
<i>E. cylindrica</i>	-	-	0	0
<i>E. ellipsoidalis</i>	4	16	2	1
<i>E. subspherica</i>	2	14	1	32
<i>E. zuernii</i>	11	9	4	14

### 5.3 *Cryptosporidium* spp.

Conforme a Tabela 8, os dados de contagem do TE indicaram que 31,51% (115/365) teve um número de amostras fecais positivas para *Cryptosporidium* spp. se comparado ao TC 37,26% (117/314). Independente do tipo de tratamento, na época seca houve maior índice de amostras positivas (137; 38,16%), em comparação a estação chuvosa (95; 29,69%). A faixa etária de 0-90 dias de idade apresentou um maior número de amostras negativas com 106 (59,22%). Indicando uma baixa quantidade de oocistos observados nas amostras de fezes das bezerras em ambos os tratamentos. Resultados similares foram obtidos em estudos anteriores (EDERLI; CARVALHO; SALES, 2004; LIMA et al., 2013), onde também observou-se baixa ocorrência de infecção e eliminação de oocistos de *Cryptosporidium* spp. Os dados obtidos por Guimarães et al. (2009), em Minas Gerais, discordam dos observados no presente estudo, onde o

autores relataram uma alta eliminação de oocistos aos seis dias de vida dos bezerras leiteiros.

Silva et al. (2011) observaram associação da infecção por *Cryptosporidium* spp. com a permanência das bezerras no piquete maternidade por mais de 12 h após o nascimento, fornecimento de colostro a partir de 7 h de vida, fornecimento de água e concentrado entre 1 e 7 dias de idade, e manutenção em instalação coletiva e/ou localizada próxima ao curral. No presente estudo, provavelmente o manejo e as instalações para bezerras reduziram o risco de infecção dos animais em ambos os tratamentos. Entretanto, em Pirai, RJ, Fagundes et al. (2014) observaram que o *Cryptosporidium* spp. foi o principal agente causal de diarreia em bezerras mantidas em piquetes individuais.

Tabela 8 Variáveis associadas ao diagnóstico de oocistos de *Cryptosporidium* spp., em 30 bezerras da raça holandesa, abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG

Variáveis	Categorias	Diagnóstico		Valor p**	OR	IC 95% (OR)
		Positivo <sup>1</sup>	Negativo <sup>2</sup>			
<b>Tratamento</b>	Convencional	117 (37,26)	197 (62,74)			
	Estratégico	115 (31,51)	250 (68,49)			
	Chuvosa*	95 (29,69)	225 (70,31)			
<b>Época do ano</b>	Seca	137 (38,16)	222 (61,84)			
	0-90*	73 (40,48)	106 (59,22)	0,0047	1,342	0,759;2,375
<b>Faixa etária</b>	91-180	89 (28,08)	228 (71,92)			
	181-365	89 (28,08)	228 (71,92)	<0,0001	0,447	0,264;0,758

\*Valores de referência para a comparação de OR; \*\*Regressão logística múltipla (SAS); OR= Odds ratio; IC= intervalo de confiança; 1= Oocistos  $\geq 1$ ; 2= Oocistos= 0.

#### 5.4 *Giardia duodenalis*

Conforme a Tabela 9, o TE (31,51%; 115/365) teve um número de amostras fecais positivas para *G. duodenalis*, se comparado ao TC (37,26%; 117/314). Independente do tipo de tratamento, na época seca, houve maior índice de amostras positivas (137; 38,16%), em comparação a estação chuvosa (95; 29,69%). A faixa etária de 181-365 dias de idade apresentou um maior número de amostras negativas (228; 71,92%).

Fayer, Santin e Macarisin (2012) observaram infecção mista em bovinos, em que *Giardia* spp. estava presente, porém, sem apresentar sinais de doença (infecção subclínica). Esses dados são similares ao obtidos no presente estudo, pois durante o período experimental os animais foram infectados por *G. duodenalis*, provavelmente, devido a falhas no manejo, permitindo uma constante reinfecção dos animais por causa de acúmulo de fezes nos piquetes.

*Giardia* spp. é um protozoário de importância cosmopolita, não só para os animais domésticos, mas também para o homem, devido a seu caráter zoonótico, pela contaminação de fontes de água e como causador de diarreia em âmbito mundial. Diferentes trabalhos citam a contaminação de pessoas, animais domésticos e silvestres (CACCIO et al., 2005; SANTOS, 2011; SMITH et al., 2006). Isto é contraditório com o observado por Feng e Xiao (2011) e Ryan e Cacció (2013), os quais sugerem um menor papel de infecção por *Giardia* spp. na transmissão zoonótica e na epidemiologia da infecção humana. Abeywardena, Jess e Gasser (2015) reforçam o risco à saúde humana pela contaminação por *Giardia* spp. de bovinos, búfalos e outros ruminantes, sugerindo melhorias nas estratégias de monitoramento e prevenção da giardíase.

Tabela 9 Variáveis associadas ao diagnóstico de cistos de *Giardia duodenalis*, em 30 bezerras da raça holandesa, abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG

Variáveis	Categorias	Diagnóstico		Valor p**	OR	IC 95% (OR)
		Positivo <sup>1</sup>	Negativo <sup>2</sup>			
Tratamento	Convencional	117 (37,26)	197 (62,74)			
	Estratégico	115 (31,51)	250 (68,49)			
Época do ano	Chuvosa*	95 (29,69)	225 (70,31)	0,5399	1,166	0,714;1,904
	Seca	137 (38,16)	222 (61,84)			
	0-90*	73 (40,78)	106 (59,22)			
Faixa etária (dias)	91-180	70 (38,25)	113 (61,75)			
	181-365	89 (28,08)	228 (71,92)			

\*Valores de referência para a comparação de OR; \*\*Regressão logística múltipla (SAS); cistos em fezes; OR= *Odds ratio*; IC= intervalo de confiança; 1= cistos  $\geq 1$ ; 2= cistos = 0.

### 5.5 Escore fecal

A frequência média global de fezes alteradas (diarreicas), no momento da coleta a cada 14 dias, foi de 19,16% para o TC (55/287) e 9,68% no TE (34/351). Isso implica em um aumento acima de 100% na incidência de diarreia no TC em relação ao TE. Esse resultado pode ser justificado, em parte, pela ação positiva do TE, reduzindo o nível de infecção por endoparasitos responsáveis por causar diarreia em animais jovens (CARVALHO et al., 2014; DESTRO et al., 2014; GREGORY et al., 2014; MOLENTO, 2005).

### 5.6 Desenvolvimento ponderal

Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) no ganho de peso médio diário (kg) das bezerras, entre as diferentes faixas etárias, para o TE e TC, respectivamente, de 0-90 dias ( $0,710 \pm 0,200$  e  $0,730 \pm 0,100$ ); 91-180 dias

(0,370 ± 0,100 e 0,300 ± 0,200); e 181 a 365 dias (0,640 ± 0,100 e 0,640 ± 0,100).

O peso (kg) médio no final do experimento (365 dias) foi de 246,7 ± 27,5 e 237,27 ± 26,5 para o TE e TC, respectivamente. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) no ganho de peso médio diário (GPD) por animal, entre o TE (580 g) e TC (570 g), ficando abaixo do GPD esperado para bezerras da raça holandesa (800 g).

Segundo Ronda et al. (2009) o tratamento anti-helmíntico de bezerras aos 120 dias de idade permitiu um ganho de peso na fase de recria, não interferindo na fase adulta desses animais. Catto et al. (2009) também observaram o efeito do ganho de peso em bovinos e no parasitismo, sendo favorável para os animais que tiveram um desenvolvimento positivo. Neste estudo, não houve diferença entre os tratamentos em relação ao ganho de peso. Provavelmente, falhas pontuais no manejo das bezerras, principalmente na fase de recria, expliquem, em parte, o resultado observado no presente estudo. Ribeiro e Bennedetti (2011) concluíram que a qualidade da água na nutrição de ruminantes é importante, assim como Lucas e Prado (2011) observaram a importância da suplementação mineral para não acarretar graves prejuízos no desempenho, reprodução e crescimento dos animais.

A frequência (%) de bezerras com escore de condição corporal (ECC) < 3 (magra) não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre o TE (20,33%;  $e = 0,13$ ) e o TC (20,19%;  $e = 0,14$ ). Independente do tipo de tratamento, o ECC < 3, por faixa etária, foi 0-90 dias (12,02%;  $e = 0,23$ ); 91-180 dias (28,94%;  $e = 0,16$ ) e 181-365 dias (22,77%;  $e = 0,13$ ). Esses dados estão coerentes com os apresentados sobre o GPD, reforçando a hipótese que essas bezerras tiveram uma falha no manejo nutricional, provavelmente na fase de recria, justificando a alta frequência de animais magros (ECC < 3).

A altura na cernelha dos animais do TC foi maior que o TE, o que refletiu num ganho de altura de 0,02 m/animal. Bavera (2005) observou que os animais aumentam a sua altura nas primeiras etapas da vida, independentemente do ganho de peso, pois, essa última variável pode aumentar ou diminuir com o tempo. Porém, Rodrigues et al. (2014) compararam o crescimento de novilhas mestiças de raças holandesa e Jersey com as puras holandesas, e observaram um maior crescimento nas raças puras, que demandaram um manejo diferente e um peso mínimo de 360 kg para serem inseminadas. Desse modo, é fundamental ressaltar a importância da nutrição e do manejo sanitário, para que os animais possam atingir altos níveis de produção.

### **5.7 Análise de custos dos tratamentos**

O TE apresentou um maior custo em relação ao TC (Tabela 10). No TE foram gastos R\$ 804,05 por animal, sendo oito vezes maior que os gastos no TC (R\$ 94,62). No TE, os custos com a mão de obra veterinária e exames laboratoriais, foram de R\$ 19,29 e R\$ 717,71, respectivamente. Esses itens que compõem o custo operacional efetivo (COE) de produção leiteira, tiveram a finalidade de identificar os animais com alta carga parasitária e, assim, poder aplicar, de forma racional, o medicamento indicado pelo TE, evitando o uso incorreto de produtos antiparasitários (ÁLVARES SANCHEZ et al., 2005). Por outro lado, Almeida (2013) observou que no manejo sanitário dos animais em sistema de produção orgânica de leite, não existe uma prática ideal no controle das parasitoses, mas que os métodos disponíveis (químicos e de manejo), bem empregados, ajudam na redução de parasitos.

Outro dado importante é a diferença nos custos de materiais de aplicação e de medicamentos utilizados nos dois tratamentos, com um gasto a mais de R\$ 17,03 no TC. Entretanto, essas despesas beneficiariam a saúde dos animais, pois

evitariam a sintomatologia clínica causada pelas parasitoses, reduzindo assim, a perda de peso gerada pelo estresse nos animais (FIEL, 2005). Por isso, é recomendável a implementação de programas estratégicos, pois, em longo prazo, o estabelecimento desse programa sanitário irá diminuir as perdas e aumentar a produção dos animais (BRUHN et al., 2012; GAXIOLA et al., 2010).

Neste estudo, era esperado um aumento dos custos no tratamento estratégico (TE), pois, para se realizar um controle adequado, requer-se a implantação de tecnologias simples de produção, que permitam fazer um diagnóstico preciso das doenças que acometem os bovinos (GONÇALVES et al., 2014). Dessa forma, recomenda-se a utilização de tratamentos estratégicos visando aprimorar a produção animal, pois, os resultados alcançados em médio e longo prazo poderiam beneficiar também o produtor, justificando o seu investimento.

Tabela 10 Custo operacional efetivo (COE) do tratamento estratégico seletivo (TE) e do tratamento convencional (TC) de parasitoses gastrointestinais, de uma (1) bezerra da raça holandesa, de abril de 2013 a novembro de 2014, Fazenda Palmital, Ijaci, MG

Item	TE		TC	
	R\$	% no COE	R\$	% no COE
Mão de obra do vaqueiro	0,19	0,02	0,19	0,2
Mão de obra veterinária	19,29	2,4	10,53	11,13
Exames*	717,71	89,26	-	-
Material para aplicação	37,22	4,63	38,93	41,15
de medicamentos	29,65	3,69	44,97	47,53
Total do custo operacional efetivo	804,05	100	94,61	100

\*Exames: OPG (contagem de ovos por grama de fezes), OoPG (contagem de oocistos por grama de fezes), detecção de oocistos de *Cryptosporidium* spp. e cistos de *Giardia* spp.

## 6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que:

- a) Bezerras submetidas ao tratamento estratégico seletivo (TE) apresentaram uma redução média global nos níveis de contaminação por ovos de nematódeos gastrointestinais, oocistos de *Eimeria* e cistos de *G. duodenalis*, em relação aos animais do tratamento convencional (TC).
- b) Bezerras do TE ou TC apresentaram um baixo nível de infecção por *Cryptosporidium* spp.
- c) Em bezerras do TC (19,16%) ocorreu o dobro de diarreia em comparação aos animais do TE (9,68%).
- d) O ganho de peso médio diário (GPD) foi igual ( $p > 0,05$ ) entre bezerras do TE (580 g) e TC (570 g).
- e) A frequência de bezerras com escore de condição corporal magra (ECC <3) foi similar ( $p > 0,05$ ) entre TE (20,33%) e TC (20,19%).
- f) O COE (custo operacional efetivo) por animal, para o controle das parasitoses gastrointestinais, foi oito vezes maior no TE (R\$ 804,05) se comparado ao TC (R\$ 94,61). No TE, os componentes do COE com maior representatividade foram mão de obra e exames laboratoriais, enquanto no TC, os medicamentos.

## REFERÊNCIAS

- ABEYWARDENA, H.; JEX, A. R.; GASSER R. B. A perspective on cryptosporidium and giardia, with an emphasis on bovines and recent epidemiological findings. **Advances in Parasitology**, London, v. 88, p. 243-301, Apr. 2015.
- ALMEIDA, A. J. et al. Risk factors associated with the occurrence of *Cryptosporidium parvum* infection in calves. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 6, p. 1325-1330, Dec. 2010.
- ALMEIDA, L. R. Manejo de parasitoses em sistema orgânico de produção de leite. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 1, p. 129-134, jan./mar. 2013.
- ALMEIDA, V. A. et al. Frequency of species of the genus Eimeria in naturally infected cattle in southern Bahia, northeast Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 20, n. 1, p. 78-81, Jan. 2011.
- ÁLVAREZ-SANCHEZ, M. A. et al. Real time PCR for the diagnosis of benzimidazole resistance in trichostrongylids of sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 129, n. 3/4, p. 291-298, 2005.
- ANTONELLO, A. M. et al. Contagens de ovos por grama de fezes para o controle anti-helmíntico em bovinos de leite de diferentes faixas etárias. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 5, p. 1227-1230, maio 2010.
- ANTUNES, M. M. et al. Influência do toltrazuril 5% sobre a excreção de oocistos e ganho de peso em bezerras leiteiras com coccidiose subclínica. **Science and Animal Health**, Pelotas, v. 2, n. 1, p. 67-79, jan./jun. 2014.
- ARESKOG, M.; LJUNGSTROM, B.; HOGLUND, J. Limited efficacy of pour-on anthelmintic treatment of cattle under Swedish field conditions. **International Journal Parasitology**, Amsterdam, v. 3, p. 129-134, Dec. 2013.

BANGOURA, B.; DAUGSCHIES, A. Parasitological and clinical parameters of experimental *Eimeria zuernii* infection in calves and influence on weight gain and haemogram. **Parasitology Research**, Berlin, v. 100, n. 6, p. 1331-1340, May 2007.

BARGER, I. A.; LISLE, K. A. Milk production of grazing dairy cows given monthly anthelmintic treatment. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v. 58, n. 6, p. 245-248, June 1982.

BARRETO, H. F. et al. Influência do sistema de produção orgânico e convencional sobre a população de helmintos gastrintestinais em vacas leiteiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 7., 2011, Fortaleza. **Resumo...** Fortaleza, 2011. p. 1-6.

BAXBY, D.; BLUNDELL, N.; HART, C. A. The development and performance of a simple, sensitive method for the detection the *Cryptosporidium* oocysts in faeces. **The Journal of Hygiene**, London, v. 93, n. 2, p. 317-323, Oct. 1984.

BAVERA, G. **Escala de tamaño, estructura corporal o frame score**. Rio Cuarto: FAV/UNRC, 2005. Disponível em: <[http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/frame%20score/11-tamano\\_o\\_frame.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/frame%20score/11-tamano_o_frame.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BERG, H. V. D.; KATSMAN, T. Custos: comparando despesas na produção do leite. **Boletim do Leite**, Piracicaba, v. 5, n. 52, p. 3, 1998.

BERIT, B. et al. Prevalence of *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* in German cattle herds and factors influencing oocyst excretion. **Parasitology Research**, Berlin, v. 109, n. 1, p. 129-138, Aug. 2011. Supplement.

BIANCHIN, I. Controles estratégicos de helmintos gastrintestinais em bovinos de corte no Brasil. In: CURSO sobre doenças parasitárias dos ruminantes. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 15 p.

BIANCHIN, I.; MELO, H. J. H. **Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados**. Campo Grande: EMBRAPA/CNPQC, 1985. 60 p. (EMBRAPA. Circular técnica, 16).

BLISS, D. H.; TODD, A. C. Milk production by Vermont dairy cattle after deworming. **Veterinary Medical Small Animal Clinical**, New York, v. 71, n. 9, p. 1251-1254, Sept. 1976.

BORGES, F. A. et al. Anthelmintic resistance impact on tropical beef cattle productivity: effect on weight gain of weaned calves. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 45, n. 3, p. 723-727, Mar. 2013.

BOWMAN, D. D. **Parasitologia veterinária de Georgis**. São Paulo: Elsevier, 2009. 429 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plano mais pecuária**. Brasília: MAPA/ACS, 2014. 32 p.

BRAVO-URETA, B. E.; RIEGER, L. Dairy farm efficiency measurement using stochastic frontiers and neoclassical duality. **American Journal of Agricultural Economics**, Oxford, v. 73, n. 2, p. 421-426, May 1991.

BRUNH, F. R. P. et al. Eficiência técnica e econômica da aplicação de diferentes anti-helmínticos em fêmeas da raça holandesa na fase de recria durante o outono-inverno de 2009. **Acta Tecnologia**, São Luís, v. 7, n. 2, p. 25-30, 2012.

BRUHN, F. R. P. et al. 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**, Jaboticabal, v. 20, n. 4, p. 303-307, Oct./Dec. 2011.

BRUHN, F. R. P. et al. Occurrences of *Eimeria* spp. and gastrointestinal nematodes in dairy calves in southern Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 171-175, Apr./June 2012.

CACCIO, S. M. et al. Unravelling giardia and cryptosporidium epidemiology. **Trends Parasitology**, Oxford, v. 21, n. 9, p. 430-437, Sept. 2005.

CACCIO, S. M.; RYAN, U. Molecular epidemiology of giardiasis. **Molecular Biochemical Parasitology**, Amsterdam, v. 160, n. 2, p. 75-80, Aug. 2008.

CARVALHO, J. G. et al. Estudo longitudinal da infecção por enteropatógenos em bezerros neonatos, com diarreia, sob diferentes estratégias de aleitamento. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 529-536, jun. 2014.

CATTOL, J. B. et al. Sistema de pastejo, rotenona e controle de parasitas em bovinos cruzados: efeito no ganho de peso e no parasitismo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 18, n. 4, p. 37-43, out./dez. 2009.

CEZAR, A. S.; CATTO, J. B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes; atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 7, p. 2038-2091, out. 2008.

COKLIN, T. et al. Prevalence and molecular characterization of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. in dairy cattle in Ontario, Canada. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 150, n. 4, p. 297-305, Dec. 2007.

CORNELISSEN, A. W. et al. An observational study of *Eimeria* species in housed cattle on Dutch dairy farms. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 56, n. 1/3, p. 7-16, Jan. 1995.

DA COSTA, M. S. V. L. F. et al. Anthelmintic resistance in a dairy cattle farm in the State of Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 20, n. 2, p. 115-120, abr./jun. 2011.

DAUGSCHIES, A.; NAJDROWSKI, M. Eimeriosis in cattle: current understanding. **Journal of Veterinary Medicine Series B**, Berlin, v. 52, n. 1, p. 417-427, Dec. 2005.

DEMEU, F. A. et al. Frequência de *Giardias* sp. e *Cryptosporidium* sp. em fêmeas da raça holandesa durante a fase de recria em um rebanho no sul do estado de Minas Gerais durante o outono-inverno de 2008. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 68, n. 1, p. 53-57, jan./jun. 2011.

DESTRO, K. C. et al. Ocorrência de *Cryptosporidium* ssp. em bezerros bubalinos no estado do Pará. **Arquivos do Instituto Biológicos**, São Paulo, v. 81, n. 4, p. 368-371, 2014.

DONG, H. et al. Prevalence of coccidial infection in dairy cattle in Shanghai, China. **Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 98, n. 5, p. 963-966, Oct. 2012.

EDERLI, B. B.; CARVALHO, C. B. de.; SALES, L. G. Ocorrência da infecção por *Cryptosporidium* em bezerros na microrregião de Campos dos Goytacazes no norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 13, n. 2, p. 45-48, abr./jun. 2004.

ERNST, J. V.; BENZ, G. W. Intestinal coccidiosis in cattle. **The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 2, n. 2, p. 283-291, July 1986.

FAGUNDES, T. F. et al. Análise descritiva da diarreia em uma coorte de bezerras criadas em sistema de casinhas até cem dias de idade, município de Piraí, estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 1895-1912, jul./ago. 2014.

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

FAYER, R.; SANTÍN, M.; MACARISIN, D. *Cryptosporidium ubiquitum* n. sp. in animals and humans. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 172, n. 1/2, p. 23-32, Aug. 2010.

FAYER, R.; SANTIN, M.; MACARISIN, D. Detection of concurrent infection of dairy cattle with Blastocystis, Cryptosporidium, Giardia, and Enterocytozoon by molecular and microscopic methods. **Parasitology Research**, Berlin, v. 111, n. 3, p. 1349-1355, Sept. 2012.

FENG, Y.; XIAO, L. Zoonotic potential and molecular epidemiology of Giardia species and giardiasis. **Clinical Microbiology Reviews**, Bethesda, v. 24, n. 1, p. 110-140, Jan. 2011.

FERREIRA, M. G. **Prevalência dos principais enteropatógenos em bezerras da fase de aleitamento em explorações leiteiras semi-intensivas de duas bacias leiteiras do estado de Minas Gerais**. 2009. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FIEL, C. **Manual técnico: antiparasitários internos y endectocidas de bovinos y ovinos.** Buenos Aires: UNICEN, 2005. Disponível em:

<[http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/ovinos/05=Documentaci%C3%B3n%20Tecnica/05-Sanidad/\\_archivos/000000\\_Manual%20Tecnico%20antiparasitarios%20ovinos.pdf](http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/ovinos/05=Documentaci%C3%B3n%20Tecnica/05-Sanidad/_archivos/000000_Manual%20Tecnico%20antiparasitarios%20ovinos.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2015.

FORBES, A. B. et al. Sub-clinical parasitism in spring-born, beef suckler calves: epidemiology and impact on growth performance during the first grazing season. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 104, n. 4, p. 339-344, Apr. 2002.

GAXIOLA, C. S. M. et al. Estudio comparativo de la acción de cuatro ivermectinas comerciales sobre la incidencia de parasitos gastrointestinales em bovinos. In: BAYER HEALTH CARE: SCIENCE FOR A BETTER LIFE.

**Animales productivos.** Cidade do México, 2010. Disponível em:

<<http://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/es/animales-productivos/bovinos/prevencion/estudio-comparativo-de-la-accion-de-cuatro-ivermectinas-comerciales-sobre-la.php>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

GEURDEN, T.; VERCRUYSSSE, J.; CLAEREBOUT, E. Field testing of a fenbendazole treatment combined with hygienic and management measures against a natural Giardia infection in calves. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 142, n. 3/4, p. 367-371, Dec. 2006.

GOMES, A. P.; ALVES, E. Identificando ineficiências na produção de leite. **Boletim do Leite**, Piracicaba, v. 6, n. 66, p. 1-2, 1999.

GOMES, P. A. **Impactos e transformações da produção de leite no número de produtores e requerimento de mão de obra e capital.** 1999. 161p. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1999.

GOMES, S. T. Produtividade da pecuária de leite do Brasil: mitos e realidades. **Economia Rural**, Viçosa, MG, v. 6, n. 3/4, p. 4-7, 1995.

GONÇALVES, A. C. S. et al. Assistência técnica e extensão rural: um estudo de caso que demonstra sua importância para a melhoria da produção leiteira. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 8, n. 3, p. 47-61, jul./set. 2014.

GORDON, H.; WHITLOCK, A. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. **Journal Council Scientific Industry Research Australia**, Melbourne, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.

GREGORY, L. et al. Occurrence of the main bacterial and parasite agents on diarrhetic feces of buffalo calves in the states of São Paulo and Paraná. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 81, n. 2, p. 180-185, Apr./June 2014.

GUIMARÃES, L. B. et al. Comportamento da excreção de oocistos de *Cryptosporidium* spp. e de cistos de *Giardia* spp. em bezerros infectados naturalmente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 8., 2009, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2009. p. 660-665. Suplemento 1.

GUIMARÃES, M.; GUEDES, E.; CARVALHO, R. A. Ocorrência de *Giardia* spp. em bezerros leiteiros no Brasil. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 6, p. 652-653, dez. 2001.

GUIMARÃES, M. P. et al. Efeito de tratamentos anti-helmínticos mesais sobre a produção leiteira em vacas com helmintos subclínicas. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 36, n.1, p. 59-64, 1984.

HAMNES, I. S.; GJERDE, B.; ROBERTSON, L. Prevalence of *Giardia* and *Cryptosporidium* in dairy calves in three areas of Norway. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 140, n. 3/4, p. 204-216, Sept. 2006.

HOFFMAN, P. Tasa de crecimiento óptima para novillas Holstein de reemplazo. En terneras, novillas y rentabilidad lechera. In: INSTITUTO BABCOK. **Esenciales lecheras**. Buenos Aires, 1995. Disponível em: <[http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Prod\\_Animal/Documentos/2015/Bibliografia%20de%20pagina%20lechera/Material%20Limpiadas/Guia%20Tecnica%20Lecheria.pdf](http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Prod_Animal/Documentos/2015/Bibliografia%20de%20pagina%20lechera/Material%20Limpiadas/Guia%20Tecnica%20Lecheria.pdf)>. Acesso em: 12 jan. 2015.

HONER, M. R.; BIANCHIN, I. **Considerações básicas para um programa de controle estratégico da verminose bovina em gado de corte no Brasil**. Campo Grande: EMBRAPA/CNPQ, 1987. 53 p. (Circular técnica, 20).

HUBER, F. Comparação da eficiência da técnica de sedimentação pelo formaldeído-éter e da técnica de centrífugo-flutuação modificada na detecção de cistos de *Giardia* e oocistos de *Cryptosporidium* em amostras fecais de bezerros. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 12, n. 2, p. 135-137, abr./jun. 2003.

- HUNTER, P. R.; THOMPSON, R. C. A. The zoonotic transmission of *Giardia* and *Cryptosporidium*. **International Journal Parasitology**, Amsterdam, v. 35, n. 11/12, p. 1181-1190, Oct. 2005.
- JIMÉNEZ, A. E. et al. Across-sectional survey of gastrointestinal parasites with dispersal stages in feces from Costa Rican dairy calves. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 173, n. 3/4, p. 236-246, Oct. 2010.
- JOHNSTONE, C. **Parasitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos: trichostrongylidae ciclos biológicos**. Pennsylvania: University of Pennsylvania, 1998. Disponível em: <<http://cal.vet.upenn.edu/projects/merials/Trichosp/trich2asp.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2015.
- JONSSON, N. N. et al. Efficacy of Toltrazuril 5 % Suspension against *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* in Calves and observations on the Associated Immunopathology. **Parasitology Research**, Berlin, v. 109, n. 2, p. 113-128, Aug. 2011.
- KUMBHAKAR, S. C.; BISWAS, B.; BAILEY, D. V. A study of economic efficiency of Utah dairy farmers: a system approach. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 71, n. 4, p. 595-604, Nov. 1989.
- LENGERICH, E. et al. Increased exposure to cryptosporidia among dairy farmers in Wisconsin. **The Journal of Infectious Diseases**, New York, v. 167, n. 5, p. 1252-1255, May 1993.
- LIMA, J. D. Coccídeos dos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 13, p. 9-13, out. 2004. Suplemento 1.
- LIMA, R. C. et al. Caracterização molecular de *Cryptosporidium* ssp. em bezerros (*Bos taurus* e *Bos indicus*) no município de Formiga, Minas Gerais, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3747-3754, 2013. Suplemento 2.
- LIMA, W. S. Controle de endo e ectoparasitas e relação custo/benefício em novinhas de rebanho leiteiro em Minas Gerais. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 15, n. 85, maio/jun. 1995.
- LIMA, W. S.; GUIMARÃES, M. P.; LEITE, A. C. R. Custo benefício de diferentes dosificações anti-helmínticas em ralação ao ganho de peso de bezerros de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 11, p. 1333-1335, nov. 1985.

LIMA, W. S. Seasonal infection pattern of gastrointestinal nematodes of beef cattle in Minas Gerais state - Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 74, n. 2/4, p. 203-214, Jan. 1998.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. **Custo de produção do leite**. Lavras: UFLA, 2000. 42 p. (Boletim Agropecuário, 32).

LOPES, M. A. et al. Custo da implantação e utilização de dois métodos de identificação de bovinos leiteiros. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 60, n. 6, p. 757-764, nov./dez. 2013.

LOPES, M. A.; LOPES, D. C. F. Desenvolvimento de um sistema computacional para cálculo do custo de produção do leite. **Revista Brasileira de Agroinformática**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 1-12, 1999.

LUCAS, A. S. The effect of weaning method on coccidial infections in beef calves. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 145, n. 3/4, p. 228-233, Apr. 2007.

LUCAS, W. H.; PRADO, T. A. Importância da suplementação de zinco em bovinos de corte criados a pasto. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, Uberaba, v. 2, 2011. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/447/339>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

MADDOX-HYTTEL, C. et al. *Cryptosporidium* and *Giardia* in different age groups of danish cattle and pigs- occurrence and management associated risk factors. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 141, p. 48-59, n. 1/2, Oct. 2006.

MEIRELES, M. V. *Cryptosporidium* infection in Brazil: implications for veterinary medicine and public health. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 4, p. 197-204, Oct./Dec. 2010.

MOLENTO, M. B. Resistência parasitária em helmintos de equídeos e propostas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1469-1477, nov./dez. 2005.

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na medicina veterinária**. Curitiba: Roca, 2011. 370 p.

MUHID, A. et al. Prevalence of and management factors contributing to *Cryptosporidium* sp. infection in pre-weaned and post-weaned calves in Johor, Malaysia. **Experimental Parasitology**, New York, v. 127, n. 2, p. 534-538, 2011.

MUNDT, H. C. et al. A. Control of clinical coccidiosis of calves due to *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* with toltrazuril under field conditions. **Parasitology Research**, Berlin, v. 97, n. 1, p. 134-142, Oct. 2005. Supplement.

NEVES, D. P. et al. **Parasitologia humana**. 12 ed. São Paulo: Atheneu, 2012. 546 p.

O'HANDLEY, R. M. et al. Giardiasis in dairy calves: effects of fenbendazole treatment on intestinal structure and function. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 31, n. 1, p. 73-79, Jan. 2001.

PERAZZA, C. A. et al. Avaliação da contaminação de larvas infectantes de nematódeos em pastagem de *Cynodon* sp. em um sistema de produção de leite no sul do estado de Minas Gerais durante o outono – inverno. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 68, n. 1, p. 59-65, jan./jun. 2011.

PEREIRA, J. R. Práticas de controle e prevalência de helmintos gastrintestinais parasitos de bovinos leiteiros em Pindamonhangaba, São Paulo, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 10, n. 1, p. 16-22, 2011.

PFUKENYI, D. M.; MUKARATIRWA, S. A review of the epidemiology and controlo f gastrointestinal nematode infections in cattle in Zimbabwe. **Onderspoort Journal of Veterinary Reserch**, Durbanville, v. 80, n. 1, p. 1-12, 2013.

PHILIPPEA, P.; ALZIEUB, J. P.; TAYLORC, M. A. Comparative efficacy of diclazuril (Vecoxan®) and toltrazuril (Baycox bovis®) against natural infections of *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* in French calves. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 206, n. 3/4, p. 129-137, Dec. 2014.

PINHEIRO, A. Helminthoses de bovinos, custo/benefício. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITOSSES DOS BOVINOS, 1., 1979, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1979. p. 99-105.

REBOUÇAS, M. M. et al. Prevalência e distribuição de protozoários do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) em bovinos nos municípios de Altinópolis, Taquaritinga, São Carlos e Guairá – estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 3, n. 2, p. 125-130, ago. 1994.

REHMAN, T. U. et al. Epidemiology of *Eimeria* and associated risk factors in cattle of district TobaTek Singh, Pakistan. **Parasitology Research**, Berlin, v. 108, n. 5, p. 1171-1177, May 2011.

REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 108 p.

RIBEIRO, L.; BENEDETTI, E. A importância da qualidade da água na nutrição de ruminante. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, Uberaba, v. 2, 2011. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/460/352>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

ROBERTS, F. H. S.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastro-intestinal tract of cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, Melbourne, v. 1, n. 1, p. 99-102, 1950.

RODRIGUES, R. S. et al. Crescimento de novilhas mestiças das raças holandesa e Jersey em comparação ao holandês. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 13, n. 1, p. 14-22, dez. 2014.

RONDA, J. B. et al. Influência de parasitas gastrointestinais no ganho de pesos de bezerros nelore lemgruber na fase de recria. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 8., 2009, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2009. p. 654-659. Suplemento 1.

RYAN, C.; CACCIÓ, S. M. Zoonotic potential of giardia. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 43, n. 12/13, p. 943-956, Nov. 2013.

SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. V. Molecular diagnosis of anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 136, n. 2, p. 99-107, Mar. 2006.

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

SANTOS, M. C. **Resposta imunológica de cordeiros às infecções artificiais por *Haemonchus contortus* e *Haemonchus placei***. 2013. 170 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Aplicada) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

SANTOS, T. R. et al. Fauna helmintológica de bovinos da região centro-oeste do estado de Minas Gerais, Brasil. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 4, p. 934-938, abr. 2010.

SANTOS, V. A. dos. **Caracterização molecular de isolados de *Giardia* spp. Provenientes de amostras fecais de origem humana do Hospital Universitário - USP- São Paulo, pela análise de fragmentos de gene codificador da beta-giardina (bg)**. 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SHALDERS, E.; F. Distribuição estacional de parasitos de bezerros em Alegre, Espírito Santo. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 16, n. 4, p. 629-633, dez. 2009.

SILVA JÚNIOR, F. A. et al. Fatores de risco associados à infecção por *Cryptosporidium* spp. E *Giardia duodenalis* em bovinos leiteiros na fase de cria e recria na mesorregião do Campo das Vertentes de Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 8, p. 690-696, ago. 2011.

SOUZA, S. L. P. et al. Molecular identification of *Giardia duodenalis* isolates from humans, dogs, cats and cattle from the state of São Paulo, Brazil, by sequence analysis of fragments of glutamate de hydrogenase (gdh) coding gene. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 149, n. 3/4, p. 258-264, Nov. 2007.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **SAS User's guide**: statistics. Ver. 9.1.1. Cary, NC, 2004.

STATISTICAL PACAKAGE FOR THE SCIENCES. **PASW Statistic 18.0**. Disponível em: <<http://www.spss.com.hk/statistics> >. Acesso em: 12 nov. 2014.

STROMBERG, B. E. et al. Cooperia punctata: effect on cattle productivity. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 183, n. 3/4, p. 284-291, Feb. 2012.

STROMBERG, B. E.; GASBARRE, L. C. Gastrointestinal nematode control programs with an emphasis on cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n. 3, p. 543-565, Nov. 2006.

STROMBERG, B. E.; MOON, R. D. Parasite control in calves and growing heifers. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 24, n. 1, p. 105-116, Mar. 2008.

TAUBERT, A. et al. Antigen-induced cytokine production in lymphocytes of *Eimeria bovis* primary and challenge infected calves. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 126, n. 3/4, p. 309-320, Dec. 2008.

THOMAZ, A. et al. Molecular identification of *Cryptosporidium* spp. from fecal samples of felines, canines and bovines in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 150, n. 4, p. 291-296, Dec. 2007.

THOMPSON, R. C. A.; PALMER, C. S.; O'HANDLEY, R. The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. **Veterinary Journal**, Amsterdam, v. 177, n. 1, p. 18-25, July 2008.

TUPY, O. et al. Eficiência econômica na produção de leite tipo B no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 14-20, fev. 2003.

TUPY, O.; YAMAGUCHI, L. C. T. Identificando benchmarks de leite. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, 40, n. 1, p. 81-96, 2002.

VERÍSSIMO, C. J. **Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008. 127 f.

VIDAL, L. G. P. et al. Morphometry of "Eimeria" oocysts in heifer calves according to age group and intensity of infection, municipality of Pirai, RJ. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 4, p. 765-771, Oct./Dec. 2013.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. G. R.; XIMENES, L. J. F. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil**. Sobral: EMBRAPA/CNPC, 1997. 50 p.

WYATT, C. R.; RIGGS, M.W.; FAYER, R. Cryptosporidiosis in Neonatal Calves. **Veterinary Clinical food Animal**, Philadelphia, v. 26, n. 1, p. 89-103, Mar. 2010.

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

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