



**JONATA DE MELO BARBIERI**

**EFEITO E CUSTOS DO PROGRAMA DE  
TRATAMENTO ESTRATÉGICO SELETIVO  
NO CONTROLE DE ECTOPARASITOSE  
E HEMOPARASITOSE EM  
BEZERRAS LEITEIRAS**

**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).**

Barbieri, Jonata de Melo.

Efeito e custos do programa de tratamento estratégico seletivo  
no controle de ectoparasitoses e hemoparasitoses em bezerras  
leiteiras / Jonata de Melo Barbieri. – Lavras : UFLA, 2015.

78 p. : il.

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

Orientador(a): Antônio Marcos Guimarães.

Bibliografia.

1. Anaplasma marginale. 2. Rhipicephalus microplus. 3.  
Controle estratégico. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

**JONATA DE MELO BARBIERI**

**EFEITO E CUSTOS DO PROGRAMA DE TRATAMENTO  
ESTRATÉGICO SELETIVO NO CONTROLE DE ECTOPARASITOSE  
E HEMOPARASITOSE 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

Prof. Dr. Antônio Marcos Guimarães

**LAVRAS - MG**

**2015**

**JONATA DE MELO BARBIERI**

**EFEITO E CUSTOS DO PROGRAMA DE TRATAMENTO  
ESTRATÉGICO SELETIVO NO CONTROLE DE ECTOPARASITOSE  
E HEMOPARASITOSE 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. Christiane Maria Barcellos Magalhães da Rocha | UFLA |
| Dra. Elizângela Guedes                             | UFLA |
| Dr. Múcio Flávio Barbosa Ribeiro                   | UFMG |

Orientador

Prof. Dr. Antônio Marcos Guimarães

**LAVRAS - MG**

**2015**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias que proporcionou a minha formação como profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto.

Ao meu orientador Antônio Marcos Guimarães pelo excelente exemplo de profissionalismo e competência, além dos conselhos e amizade durante esse tempo.

À minha sempre “orientadora”, Christiane Maria Barcellos Magalhães da Rocha, pela amizade que ultrapassa a barreira do ambiente de trabalho, sempre se dedicando ao máximo pelos seus orientados.

Ao professor Renato Ribeiro Lima pela realização das análises estatísticas.

Ao professor Marcos Aurélio Lopes e sua equipe pela realização das análises de custos.

Aos amigos do Laboratório de Epidemiologia e Doenças Parasitárias da UFLA, que me mostraram que respeito e amizade são peças chave para o bom trabalho em equipe.

Aos funcionários da Fazenda Experimental Palmital da UFLA, pelo o auxílio no manejo com os animais.

Aos grandes amigos de Lavras, em especial Mateus, Willian, Gabriel, Ivan, Camila e Lucas, que me mostraram o significado da amizade e companheirismo acima de todas as diferenças. São as pessoas que escolhi como segunda família.

Aos amigos da turma de graduação e mestrado da UFLA que, mesmo com a distância, não deixaram que a amizade enfraquecesse.

Aos meus pais Dalmo e Zinha, e minha irmã Amanda pelo apoio incondicional, carinho e incentivo constante.

Obrigado a todos que torceram a favor e que estiveram presentes nesses anos tão importantes da minha vida.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia e estimar o custo operacional efetivo de um programa de tratamento estratégico seletivo no controle de ectoparasitoses, como ixodidose (*Rhipicephalus microplus*) e miíases causadas por *Dermatobia hominis* (“berne”) e *Cochliomyia hominivorax* (“bicheira”) e, hemoparasitos como *Anaplasma marginale* e *Babesia* spp. em bezerras leiteiras, do nascimento até os 12 meses de idade. Este estudo foi realizado na Fazenda Palmital da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no município de Ijaci, MG, no período de abril de 2013 a novembro de 2014. Trinta bezerras da raça holandesa foram divididas igualmente em dois grupos: G1) Tratamento estratégico seletivo (TE), e G2) Tratamento convencional (TC). Foi avaliado o custo entre os dois tratamentos (TE x TC). Nas análises estatísticas utilizou-se o pacote estatístico SAS e PASW 18.0. A frequência de alterações nos parâmetros físicos foi maior ( $p < 0,05$ ) no TC se comparado ao TE, entre as estações do ano e as faixas etárias das bezerras. Ocorreu interação tripla significativa ( $p < 0,05$ ) relacionada às médias das contagens de carrapatos, sendo que no período mais quente e chuvoso, em ambos os tratamentos, as contagens foram maiores (28,55 – TC e 23,21 – TE). Na reação de imunofluorescência indireta (RIFI), a soropositividade para *A. marginale* e *Babesia bovis* foi 85,6% e 87,8% (TE) e 83,2% e 83,2% (TC), respectivamente. Os grupos TE e TC apresentaram uma concentração do número de casos de anaplasmoze subclínica (assintomática) no mês de julho (período seco). Não houve diferença significativa nas médias de ganho de peso diário entre as bezerras do TE e TC nas diferentes faixas etárias estudadas (0-90 dias; 91 – 180 dias e 181 – 365 dias). Os gastos do TE foram 3,55 vezes maior que o TC, com médias de gastos diários por animal de R\$ 0,69 e R\$ 0,19, respectivamente. O TE foi mais eficiente no controle de ectoparasitos e hemoparasitos se comparado ao tratamento convencional (TC). Apesar de ter um custo maior, o TE foi eficiente na redução da carga parasitária, o que refletiu positivamente sobre a taxa de mortalidade de bezerras leiteiras entre os dois tratamentos (TE= 0% e TC= 20%). O TE não interferiu na dinâmica de infecção para *A. marginale* e *B. bovis*, e a Fazenda Palmital pode ser caracterizada como área de estabilidade enzoótica para anaplasmoze e babesiose bovina. No entanto, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) no ganho de peso médio diário (GPD) entre o TE (0,58 kg) e o TC (0,57 kg), ficando abaixo do esperado para bezerras da raça holandesa (0,80 kg), refletindo negativamente na projeção da idade ao 1º. serviço (19 meses). Desse modo, embora a propriedade leiteira tenha a ganhar com o controle de ectoparasitoses e hemoparasitoses, antes da implantação do programa estratégico seletivo (TE), deve-se dispensar especial atenção ao plano nutricional das bezerras, para que os animais atinjam o ganho de peso esperado, reduzindo a idade à primeira cria.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate and estimate the actual cost of operating a selective strategic treatment program in control of ectoparasites, such as ixodidose (*Rhipicephalus microplus*) and myiasis caused by *Dermatobia hominis* ("warble") and *Cochliomyia hominivorax* ("screwworm) and blood parasites such as *Anaplasma* and *Babesia spp.* in dairy calves from birth to 12 months of age. This study was conducted in the Palmital Farm, Federal University of Lavras (UFLA), located in the municipality of Ijaci, MG, from April 2013 to November 2014. Thirty calves of Holstein were equally divided into two groups: G1) Treatment selective strategic (TE), and G2) conventional treatment (TC). The cost between the two treatments (TE x TC) was evaluated. In the statistical analysis we used the statistical package SAS and SPSS 18.0. The frequency of changes in physical parameters was higher ( $p < 0.05$ ) in TC compared to TE, between the seasons and the age of the calves. There was a significant triple interaction ( $p < 0.05$ ) related to the averages of tick counts, and in the warmer and wet season in both treatments, the counts were higher (28.55 - 23.21 and TC - TE). In the indirect immunofluorescence assay (IFA), to be positive for *A. marginale* and *Babesia bovis* was 85.6% and 87.8% (TE) and 83.2% and 83.2% (TC), respectively. The TE and TC groups showed a concentration of the number of cases of anaplasmosis subclinical (asymptomatic) in July (dry season). There was no significant difference in average daily gain between the TE and TC calves in the different age groups (0-90 days; 91-180 days and 181-365 days). The TE expenditures were 3.55 times greater than the TC, with average daily spending per pet of R\$ 0.69 and R\$ 0.19, respectively. The TE was more effective in controlling ectoparasites and blood parasites compared to conventional treatment (TC). Despite higher costs, the TE was effective in reducing the parasite burden, which positively reflected on the mortality rate of baby calves between the two treatments (TE = 0% and TC = 20%). The TE did not affect the dynamics of infection for *A. marginale* and *B. bovis*, and the Palmital Farm can be characterized as enzootic stability area for bovine anaplasmosis and babesiosis. However, there was no significant difference ( $p > 0.05$ ) in average daily gain weight (GPD) between the TE (0.58 kg) and the TC (0.57 kg), below the expected for heifers breed Dutch (0.80 kg), reflecting negatively on the projected age at first service (19 months). Thus, although the dairy property has to gain control of ectoparasites and hemoparasitoses, before deploying selective strategic program (TE), one should pay special attention to the nutritional plan of heifers, for animals reach the weight gain expected, reducing the age at first calving.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1. Períodos para o tratamento estratégico seletivo (TE) das ectoparasitoses e hemoparasitoses em bezerras leiteiras.....  | 33 |
| Quadro 2. Princípio ativo dos produtos antiparasitários que foram utilizados no tratamento estratégico seletivo (TE) de bezerras.....  | 34 |
| Figura 1. Precipitação Total e Umidade Relativa (UR) no período do experimento (2013 e 2014) em Lavras/MG.....   | 27 |
| Figura 2. Temperaturas Máxima e Mínima durante o período do experimento (2013 e 2014) em Lavras/MG.....  | 27 |
| Figura 3. Bezerreiros da Fazenda Experimental Palmital da Universidade Federal de Lavras (FAEPE – UFLA).....   | 29 |
| Figura 4. Piquete pós-bezerreiros da Fazenda Experimental Palmital da Universidade Federal de Lavras (FAEPE – UFLA).....   | 30 |
| Figura 5. Parâmetros físicos alterados em bezerras de 0 a 90 dias entre os grupos testados (TE – tratamento estratégico seletivo e TC – Tratamento Convencional).....  | 43 |
| Figura 6. Parâmetros físicos alterados em bezerras de 91 a 180 dias entre os grupos testados (TE – tratamento estratégico seletivo e TC – Tratamento Convencional).....  | 43 |
| Figura 7. Parâmetros físicos alterados em bezerras de 181 a 365 dias entre os grupos testados (TE – tratamento estratégico seletivo e TC – Tratamento Convencional).....   | 44 |
| Figura 8. Análise de regressão entre a probabilidade de ocorrência de febre com a parasitemia de <i>Anaplasma marginale</i> de bezerras (n=30) no Sul de Minas Gerais.....   | 47 |
| Figura 9. Mediana da infestação por carrapatos nas bezerras dos grupos estudados (TE – tratamento estratégico seletivo e TC – tratamento convencional) relacionado com a pluviosidade no período do experimento (2013 e 2014)..... | 51 |

Figura 10. Comparação da média do VG e da mediana da parasitemia de *A. marginale* entre os grupos (TE – tratamento estratégico seletivo e TC – tratamento convencional) no período do experimento.....57

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Fatores que influenciam na ocorrência de mucosas alteradas em bezerras leiteiras do Sul de Minas Gerais.....45
- Tabela 2. Médias do volume globular (VG) em cada tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) nas diferentes estações do ano em bezerras leiteiras.....46
- Tabela 3. Médias do volume globular (VG) em cada tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) nas diferentes faixas etárias em bezerras leiteiras.....46
- Tabela 4. Frequências de escores corporais em relação ao tratamento (TE= Tratamento estratégico seletivo e TC= Tratamento convencional) e as faixas etárias em bezerras leiteiras.....49
- Tabela 5. Médias e erros padrões da contagem de carrapatos de acordo com o tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional), faixa etária (dias) e estação do ano em bezerras leiteiras.....52
- Tabela 6. Médias e erros padrões da contagem de bernes de acordo com as faixas etárias (dias) e o tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) em bezerras leiteiras. ....53
- Tabela 7. Médias e erros padrões da contagem de bernes de acordo com as estações do ano e o tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) em bezerras leiteiras.....54
- Tabela 8. Frequências de positividade para *Anaplasma marginale* de acordo com as faixas etárias e o tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) em bezerras leiteiras.....55
- Tabela 9. Frequências de positividade para *Anaplasma marginale* de acordo com as faixas etárias e as estações do ano (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) em bezerras leiteiras.....55

|   |    |
|---|----|
| Tabela 10. Escore clínico para anaplasmosose em diferentes faixas etárias (dias) dos tratamentos (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) de bezerras leiteiras.....   | 58 |
| Tabela 11. Médias (%) e erros padrões da soropositividade de Anaplasma marginale de acordo com os tratamentos (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) e as faixas etárias (dias) em bezerras leiteiras..... | 59 |
| Tabela 12. Ganho de peso médio diário das bezerras dos tratamentos (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) de acordo com as faixas etárias.....   | 60 |
| Tabela 13. Ganho de peso médio diário das bezerras dos tratamentos (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) de acordo com as estações do ano.....  | 60 |
| Tabela 14. Custo operacional efetivo (COE) dos tratamentos estratégico seletivo (TE) e tratamento convencional (TC) de ectoparasitos e hemoparasitos em bezerras leiteiras.....   | 62 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2.1 Ectoparasitoses.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2.1.1 Ixodidose.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2.1.2 Miíases.....</b>  | <b>17</b> |
| <b>2.2 Hemoparasitoses.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>2.2.1 Babesiose e anaplasmoses.....</b>                                     | <b>18</b> |
| <b>2.3 Tratamento estratégico seletivo no controle de parasitoses.....</b>     | <b>20</b> |
| <b>2.4 Mortalidade em bezerras leiteiras associada a parasitoses.....</b>      | <b>22</b> |
| <b>2.5 Estimativa do custo de produção e análise de rentabilidade.....</b>     | <b>23</b> |
| <b>3 OBJETIVOS.....</b>  | <b>25</b> |
| <b>3.1 Objetivo geral.....</b>   | <b>25</b> |
| <b>3.2 Objetivos específicos.....</b>  | <b>25</b> |
| <b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>4.1 Local e duração do experimento.....</b>                                 | <b>26</b> |
| <b>4.2 Manejo das bezerras e estrutura física da Fazenda Experimental.....</b> | <b>28</b> |
| <b>4.3 Animais experimentais.....</b>  | <b>31</b> |
| <b>4.4 Tratamento Convencional (TC).....</b>                                   | <b>32</b> |
| <b>4.5 Tratamento Estratégico Seletivo (TE).....</b>                           | <b>33</b> |
| <b>4.6 Contagem de Ectoparasitos.....</b>                                      | <b>35</b> |
| <b>4.7 Amostras de sangue.....</b>   | <b>35</b> |
| <b>4.7.1 Exames.....</b>   | <b>35</b> |
| <b>4.8 Exame Físico e Escore de Condição Corporal (ECC).....</b>               | <b>37</b> |
| <b>4.9 Análise Econômica.....</b>  | <b>38</b> |
| <b>4.10 Análises Estatísticas.....</b>   | <b>39</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                             | <b>42</b> |
| <b>5.1 Parâmetros físicos e escore de condição corporal.....</b> | <b>42</b> |
| <b>5.2 Ectoparasitoses.....</b>                                  | <b>50</b> |
| <b>5.3 <i>Anaplasma marginale</i> e <i>Babesia spp.</i>.....</b> | <b>54</b> |
| <b>5.4 Desenvolvimento dos animais.....</b>                      | <b>60</b> |
| <b>5.5 Análise de custos.....</b>                                | <b>61</b> |
| <b>6 CONCLUSÃO.....</b>  | <b>63</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>65</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Referência na agropecuária mundial, o Brasil possui um dos maiores rebanhos bovino, com aproximadamente 210 milhões de cabeças no ano de 2010 (IBGE, 2014). Dentro deste contexto, o Estado de Minas Gerais é considerado um importante polo de produção agrícola e bacia leiteira do país, representando aproximadamente 25% (13 milhões de cabeças) do total de vacas ordenhadas no Brasil e 28% (20 bilhões de litros) da produção de leite total do país no ano de 2010 (IBGE, 2014). No entanto, a sanidade dos rebanhos bovino tem sido um dos principais desafios a ser enfrentado para que o Estado continue se destacando na produção leiteira no cenário nacional.

Na criação de bovinos leiteiros, o manejo sanitário é responsável pelo controle de diversas doenças nos rebanhos, como as de procedência parasitária. Neste sentido, o impacto resultante das doenças parasitárias na bovinocultura reflete diretamente na economia do país em consequência de perdas indiretas, como a aplicação de medidas de controle, e perdas diretas, tal como à redução de produtividade e até mesmo a morte de animais (VERCRUYSSSE; CLAEREBOU, 2001; BIANCHIN et al., 2007; CHARLIER et al., 2009).

Um dos pontos críticos nas fases de cria e recria de bezerras, diz respeito à sanidade, uma vez que, em função de práticas estressantes, como o desaleitamento, descorna ou mudanças de ambiente, os animais se tornam potencialmente mais suscetíveis às infecções parasitárias.

Assim, considerando a importância do manejo sanitário como grande desafio para um rebanho saudável e produtivo, o objetivo deste estudo é avaliar a eficácia e estimar o custo operacional efetivo de um programa de controle estratégico seletivo no controle das principais ectoparasitoses e hemoparasitoses em bezerras leiteiras, nas fases de cria e recria. Insta salientar que, as

informações geradas neste estudo serão fundamentais para o direcionamento das ações de controle, podendo servir como modelo para outras regiões, resultando na minimização dos impactos causados pelas parasitoses nos sistemas de produção de leite.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Ectoparasitoses**

#### **2.1.1 Ixodidose**

*Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae), artrópode hematófago de distribuição cosmopolita, conhecido popularmente como o “carrapato do boi”, constitui um dos principais problemas sanitários que afetam a pecuária em diferentes regiões do planeta (LEAL et al., 2003, AMARAL et. al., 2011a), infestando grande parte da população de bovinos ao redor do mundo.

Segundo Furlong (1993), na fase de vida livre são necessários em torno de três dias para a pré-postura; de três a seis semanas para a postura; de vinte e dois a trinta dias para a eclosão das larvas e de dois a três dias para que se transformem em larvas infestantes. Essas terão cerca de 18 a 26 dias para a fixação, alimentação, troca de cutícula, fase adulta e acasalamento, assim como ingurgitamento e queda das fêmeas.

Considerado, economicamente, a principal ectoparasitose dos bovinos, no Brasil, o carrapato *R. microplus* é responsável por prejuízos anuais estimados acima de três bilhões de dólares. Esses prejuízos econômicos estão relacionados à redução na produção de leite (40%) e carne, danos ao couro, transmissão de doenças, como a anaplasmose e babesiose, queda na eficiência reprodutiva e aumento da mortalidade (27%). Além dos custos envolvidos no uso de mão de

obra, despesas com instalações e na compra de produtos e equipamentos para a aplicação dos acaricidas (GRISI et al., 2002; JONSSON; PIPER, 2007, GRISI et al., 2014). Em um estudo feito por Rodrigues e Leite (2013), o parasitismo por *R. microplus* causou 2,7% de perdas na produção de leite ou média de 90,2 litros por vaca/ano.

No Brasil, os acaricidas são utilizados como único instrumento de controle do *R. microplus* (FARIAS, 1999; VARGAS et al., 2003, MENDES et al., 2011). Entretanto, o seu uso é realizado, na maioria das vezes, de maneira incorreta (ROCHA et al., 2012; AMARAL et al., 2011a, b; IBELLI et al., 2012), não levando em consideração os conhecimentos básicos do ciclo biológico, o que permitiria um controle estratégico, fundamental para aumentar a eficiência e prolongar a vida útil dos produtos acaricidas (ROCHA et al., 2006, AMARAL et al., 2011a).

Além da falta de conhecimento sobre o ciclo biológico pelos produtores, outras falhas detectadas são as que envolvem a conservação, diluição, frequência e método de aplicação do produto, selecionando populações de carrapatos resistentes aos princípios ativos utilizados (SUTHERS; COMINS, 1997; WILLADSEN, 2006).

Atualmente os grupos químicos encontrados no mercado na formulação de carrapaticidas de contato são os organofosforados, amidínicos, piretroides e fenilpirazóis (SPAGNOL et al., 2010). Porém, já foi identificado resistência pelo carrapato em todas as bases administradas, inclusive ao grupo das formamidinas que tem em sua composição amitraz (SUTHERST; COMINS; 1997, SILVA et al., 2000; SPAGNOL et al., 2010).

Embora constitua um método economicamente viável e eficaz, se usado corretamente, o método químico, além da resistência, acarreta outro problema que é a presença de resíduos dos produtos acaricidas no ambiente e nos produtos

de origem animal, uma grande preocupação da sociedade e órgãos governamentais (LEAL et al., 2003; CASTRO-JANER et al., 2010).

### **2.1.2 Miíases**

As miíases causadas pelas larvas das moscas *Dermatobia hominis* (“mosca do berne”) e *Cochliomyia hominivorax* (“mosca das bicheiras”) podem causar expressivos prejuízos à bovinocultura, de corte ou leite, pois provocam perdas de peso, danificam o couro ou produzem lesões que predispõem a ocorrência de infecções bacterianas secundárias (HONER; GOMES, 1992; BORJA, 2003).

A importância econômica desses ectoparasitos é inegável já que estão presentes em praticamente todo o território brasileiro. No Brasil, é estimado um prejuízo de 330 milhões de dólares/ano causado pela bicheira. Os prejuízos causados pelo berne giram em torno de 380 milhões de dólares/ano, traduzidos pela diminuição na produção de leite e de carne, baixo ganho de peso, desvalorização do couro e também com gastos devido à mão de obra e medicamentos utilizados no controle desta parasitose (GRISI et al., 2014).

Devido a oviposição das moscas nas feridas, uma das primeiras recomendações é manejar adequadamente os animais para evitar lesões desnecessárias. Os inseticidas organofosforados e avermectinas são utilizados no controle da bicheira. Iscas artificiais contendo diclorvós (DDVP) são utilizadas para diminuir a população dos adultos nos campos. O controle biológico da bicheira não constitui o fator principal na redução das populações da praga (BORJA, 2003).

## 2.2 Hemoparasitoses

### 2.2.1 Babesiose e anaplasmose

Babesiose bovina é uma doença transmitida por carrapatos, causada por várias espécies de protozoários intra-eritrocitário do gênero *Babesia*. Estas infecções reduzem a produtividade dos rebanhos bovinos e causa prejuízos econômicos, particularmente nos países em desenvolvimento. No Brasil, a babesiose bovina é causada por *B. bovis* e *B. bigemina*, as quais são transmitidas exclusivamente por *R. microplus*. A *B. bovis* é a espécie mais patogênica, e os animais que sobrevivem à infecção primária tendem a desenvolver forte imunidade (BILHASSI et al., 2014).

De acordo com seu ciclo biológico, a *B. bovis* é transmitida pelas larvas dos carrapatos, enquanto ninfas e adultos transmitem *B. bigemina*. O ciclo sexuado se desenvolve no intestino do carrapato e essas formas podem invadir outras células evoluindo para estágios uninucleados, os gametas. Após o ingurgitamento, os gametas se unem para formar um zigoto esférico dando origem a um oocineto móvel que irá se dividir assexuadamente nas células epiteliais do intestino, formando os esporocinetos. Esses invadem as glândulas salivares, que passam por uma nova divisão assexuada, formando os esporozoítos, que são inoculados no momento do repasto sanguíneo. Assim, estes esporozoítos se transformam em trofozoítos que através de uma endocitose evoluem em merozoítos, que rompem a hemácia e continuam sua multiplicação (BOCK et al., 2004).

A anaplasmose, cujo agente é *Anaplasma marginale*, é responsável por expressivas perdas econômicas para ambas as indústrias de laticínios e carne (KOCAN et al., 2010), estimada em 500 milhões de dólares anuais, para a indústria pecuária no Brasil (GRISI et al., 2002). O carrapato *R. microplus* é

responsável pela transmissão vetorial de *A. marginale* (GUGLIELMONE, 1995; GONÇALVES et al., 2011), podendo ser transmitida mecanicamente por moscas e mosquitos hematófagos, além da transmissão por fômites e de forma congênita (RIBEIRO et al., 1995; SOUZA et al., 2001; DREHER et al., 2005).

Nos carrapatos, a transmissão pode ocorrer entre diferentes fases sendo denominada transestadial. Durante o repasto sanguíneo, o carrapato inocula o agente patogênico no sangue circulante do animal. Nos bovinos *A. marginale* penetra na hemácia sob forma de corpúsculo inicial devido a uma invaginação da membrana dando origem a um vacúolo. Depois dessa invasão, ocorre multiplicação por divisão binária, formando um corpúsculo de inclusão, que deixará a hemácia, sem rompimento da mesma, e invadirá outras células, propagando o ciclo (KOCAN et al., 2010).

Comumente, consideram-se a anaplasmose e a babesiose como um só complexo de enfermidades, popularmente conhecida no Brasil como “Tristeza Parasitária Bovina” (MOURA et al., 2003; GONÇALVES et al., 2011).

A anaplasmose constitui um dos principais obstáculos na criação de bezerras leiteiras em Minas Gerais (RIBEIRO; REIS, 1981). Devido à alta prevalência de rebanhos leiteiros soropositivos, pode-se caracterizar, epidemiologicamente, o Sul de Minas Gerais como área de estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. bovis* (PEREIRA; GUIMARÃES; ROCHA, 2009; GUIMARÃES et al., 2011; CARVALHO et al., 2012). Estudo realizado nessa região observou que o sistema de produção de leite B ou cru refrigerado não interfere na estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. bovis* em bezerras, com predomínio de infecção subclínica por *A. marginale* e baixo risco de ocorrência de anaplasmose ou babesiose em animais adultos (CARVALHO et al., 2012).

### 2.3 Tratamento estratégico seletivo no controle de parasitoses

O tratamento estratégico (TE) é baseado em estudos epidemiológicos, ou seja, envolvendo alterações climáticas, tipos de relevos, ciclo dos parasitos, tipos de pastagens e outros fatores que podem influenciar no desenvolvimento e ação de determinada parasitose.

Segundo Domingues et al. (2008), um dado importante a ser levado em conta ao se traçar um programa de controle estratégico é a dinâmica das gerações do carrapato ao longo do ano. Esta proposta visa unificar os tratamentos para as diferentes altitudes de forma a uniformizar um controle estratégico integrado de parasitos para toda a propriedade além de englobar os carrapatos dos bovinos e equinos, bernes e moscas - dos - chifres, de modo que seja uma ação concentrada e viável na rotina de trabalho. Por estas razões, é determinado o período de início dos tratamentos dos bovinos em abril, pois nesta época ocorre uma diminuição do número e da intensidade das chuvas nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, reduzindo o risco de "lavagem" dos produtos aplicados por aspersão ou *pour-ons*.

Além da ocorrência de menos chuvas, durante os meses mais frios e secos do ano, os carrapatos morrem rapidamente na pastagem, em função das temperaturas e da umidade mais baixas. Por isso, encontram-se em menores quantidades parasitando os bovinos. Todos esses fatores indicam essa época como mais propícia para uma estratégia intensiva de controle, que tem por objetivo eliminar o maior número possível de uma geração do carrapato, produzindo assim poucos carrapatos nos meses subsequentes (FURLONG; PRATA, 2006).

Uma tendência é a pesquisa envolvendo populações refúgio de parasitos, o que gera a passagem de alelos de suscetibilidade. Essa estratégia sugere que a contribuição de parasitos resistentes pode ser diluída por meio de cruzamentos

com suscetíveis não selecionados (GABA et al., 2010). Para que isso possa acontecer, é indicado o tratamento alvo que são tratamentos dados ao rebanho inteiro no momento mais adequado. Esses diferem de tratamentos estratégicos que são geralmente dados profilaticamente com base no conhecimento histórico da epidemiologia de parasitos em uma determinada área e são utilizados para proteger os animais e prevenir a doença durante um período substancial. A abordagem terapêutica direcionada serve para reduzir o número de tratamentos antiparasitários dados a um rebanho e, assim, minimizar a contaminação do ambiente com genótipos resistentes (KENYON et al., 2009).

Esse tratamento maçal pode ser melhorado pelo tratamento seletivo apenas dos animais que mais se beneficiarão desse manejo, deixando o restante do rebanho sem tratamento. Segundo Souza et al. (2005), o tratamento seletivo auxilia na diminuição do número de intervenções desnecessárias com intuito de combater os parasitos. Esse manejo deve ser direcionado para os animais que são suscetíveis à doença (não-resistente e/ou não resiliente) ou aos que mais contaminam o ambiente. No entanto, isso requer a capacidade de identificar esses indivíduos em um rebanho. *Targeted selective treatments* (TST) visam explorar o período epidemiologicamente apropriado de tratamento e tratar apenas os animais que se beneficiariam do tratamento. Desta forma, a abordagem TST fornece uma fonte contínua de parasitos *in refugia*, mesmo nos momentos em que os tratamentos estão sendo administrados (KENYON et al., 2009).

Em pequenos ruminantes, por exemplo, o método que mais se destaca na detecção dos animais susceptíveis é o método de FAMACHA, que é um sistema de tratamento anti-helmíntico seletivo que consiste em tratar os animais baseado no exame da coloração da mucosa ocular. Os animais são identificados por uma tabela e classificados nas categorias de 1 a 5 de acordo com a coloração da mucosa ocular. De um modo geral, todos os animais são examinados

mensalmente, principalmente durante o período chuvoso, época em que ocorre aumento considerável da carga parasitária tanto no animal quanto na pastagem (SILVA et al., 2003). Outra forma seria a contagem de ovos por grama de fezes (OPG), que é um procedimento rápido, fácil de ser executado e pouco oneroso.

No caso de controle estratégico seletivo, especificamente de ectoparasitos, segundo Paim et al. (2011), a fim de reduzir os fatores que contribuem para a ocorrência de parasitos resistentes aos medicamentos antiparasitários, e para minimizar os custos de tratamento, o controle parcial do rebanho, também conhecido como controle seletivo, vem sendo investigado desde que, em uma população, apenas alguns animais tenham alta concentração de parasitos.

#### **2.4 Mortalidade em bezerras leiteiras associada a parasitoses**

O conhecimento da relação entre o manejo da fazenda e a taxa de morbidade e mortalidade de bezerros e neonatais, pode ajudar os produtores a mudar suas práticas, visando o aumento da produção e das condições sanitárias do rebanho (SIVULA; AMES; MARSH, 1996).

Em um estudo realizado por Ganaba, Bengaly e Ouattara (2002), que avaliaram a mortalidade e morbidade por endo e hemoparasitos em bezerros < 1 ano em Burkina Faso (África), observaram que  $\frac{3}{4}$  das mortalidades ocorreram por doenças sem enfoque nesse estudo, e que a taxa de morbidade foram menores que o esperado, devido ao alto nível de tecnicidade das localidades. Observaram também que a taxa de mortalidade diminuiu ao decorrer do aumento da idade dos animais.

Segundo Windeyer et al. (2014), a má colostragem é um dos maiores fatores de risco para a morte de bezerros jovens, além de levar a um grande impacto econômico devido ao baixo desenvolvimento dos animais que

sobrevivem. A causa mais comum de mortalidade nesses animais é a diarreia neonatal e as doenças respiratórias.

No caso da anaplasmosose e babesiose, nas áreas de estabilidade enzoótica os efeitos dessas doenças são minimizados pela exposição precoce dos animais logo após ao nascimento, pela primo-infecção, embora essa normalmente assegure somente uma imunidade temporária. Entretanto nas áreas de instabilidade e em bovinos importados de áreas indenes, essas doenças ocorrem sob forma aguda, levando a altos índices de mortalidade (LIMA, 1991).

## **2.5 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 a 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 et al., 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).

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, esses produtores de leite, tornarem-se referência ou benchmarks para os demais. Os 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 estimar o custo operacional efetivo de um programa de tratamento estratégico seletivo (TE), em comparação ao tratamento convencional (TC), no controle de ectoparasitoses e hemoparasitoses em bezerras leiteiras nas fases de cria e recria.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a eficácia do TE no controle dos ectoparasitos (*R. microplus* e míases) e hemoparasitos (*Anaplasma marginale* e *Babesia sp.*).
- Avaliar a interferência do TE na estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. bovis*, por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI).
- Determinar o escore clínico das bezerras infectadas com *A. marginale*, submetidas ao TE.
- Comparar o escore de condição corporal entre as bezerras submetidas ao TE e TC.
- Avaliar o desenvolvimento ponderal das bezerras submetidas ao TE, por meio da mensuração da altura da cernelha (cm) e o ganho de peso médio diário (kg).
- Verificar a frequência de casos clínicos, principalmente, anaplasmose, babesiose e onfaloflebite, em bezerras submetidas ao TE.
- Comparar o custo entre as bezerras do TE e TC no controle de ectoparasitos e hemoparasitos.

- Identificar os componentes que exerceram maior representatividade no custo operacional efetivo.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

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

Este experimento foi realizado na Fazenda Experimental Palmital da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no município de Ijaci (21° 10' 12" S, 44° 55' 30" W), Minas Gerais, no período de abril de 2013 a novembro de 2014. Na Figura 1 observa-se a Precipitação Total e a Umidade Relativa (UR) em Lavras/MG nos anos de 2013 e 2014, fornecidos pela Estação Climatológica Principal de Lavras, localizada no campus da UFLA e pertencente à rede de observações meteorológicas de superfície do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), mediante convênio entre estas instituições. O mesmo órgão disponibilizou também os dados de temperatura máxima e mínima no período estudado em Lavras/MG (Figura 2). Não se tem acesso aos dados da cidade de Ijaci/MG e com isso utilizou-se os dados da localidade mais próxima (Lavras) para demonstração do comportamento das chuvas e temperatura.

A classificação climática proposta por Köppen é do tipo Cwa, com inverno seco e chuvas predominantes no verão, com precipitação total média anual de 1.530 mm e temperatura média anual de 19,4°C (BRASIL, 1992; DANTAS; CARVALHO; FERREIRA, 2007).

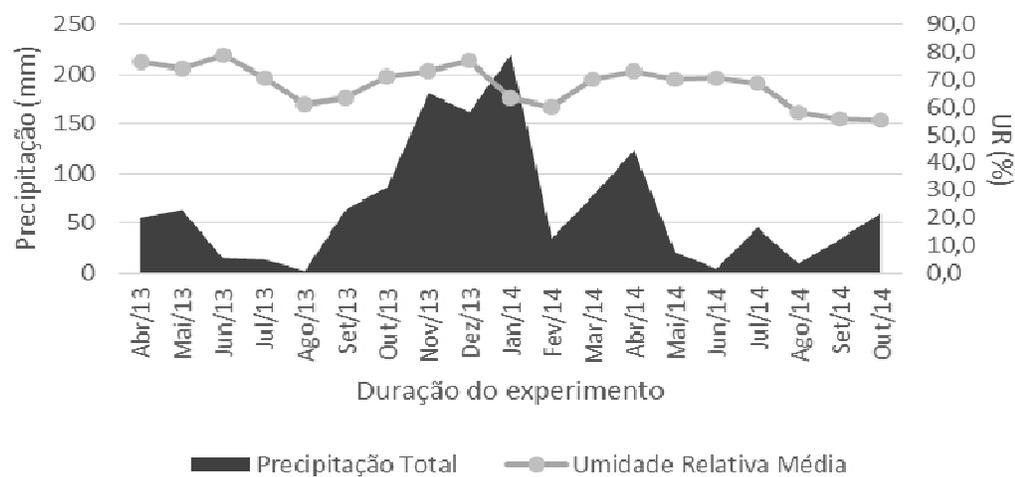


Figura 1. Precipitação Total e Umidade Relativa (UR) no período do experimento (2013 e 2014) em Lavras/MG.

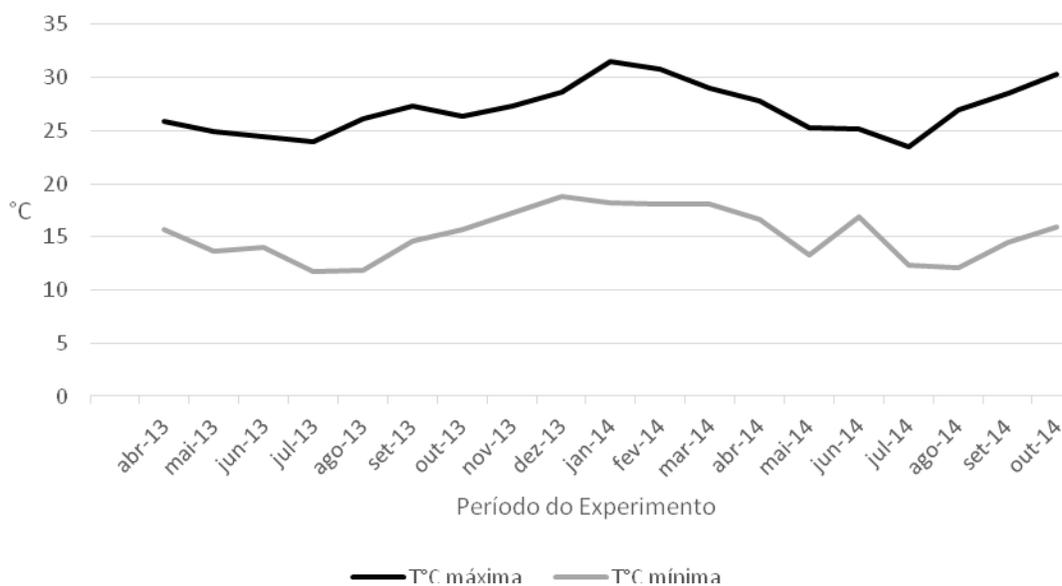


Figura 2. Temperaturas Máxima e Mínima durante o período do experimento (2013 e 2014) em Lavras/MG.

No LAPAR (Laboratório de Doenças Parasitárias) da UFLA foram realizados os exames parasitológicos de sangue, por meio do esfregaço

sanguíneo, e da RIFI (reação de imunofluorescência indireta) para a pesquisa de *A. marginale* e *B. bovis*.

No LEPI (Laboratório de Epidemiologia Veterinária) da UFLA realizaram-se as confecções de instrumentos de coletas de dados referentes ao controle das variáveis produtivas e de saúde/doença, que possam servir a comparação da eficiência dos tratamentos e as análises estatísticas epidemiológicas.

No LIA (Laboratório de Informática Aplicada) da UFLA foram realizadas as confecções de instrumentos de coletas de dados referentes à comparação da relação custo-benefício entre o tratamento estratégico (TE) e o tratamento convencional (TC).

#### **4.2 Manejo das bezerras e estrutura física da Fazenda Experimental**

O rebanho na propriedade estudada é composto por, em média, 51 vacas em lactação, 19 novilhas de primeira cria, 39 bezerras na fase de cria e recria, 16 vacas secas e 1 touro de repasse, totalizando 126 animais da raça holandesa.

Após o nascimento das bezerras é fornecido em torno de 4 litros de colostro (ou mais) no máximo em até 6 horas após o parto. O colostro é considerado como o leite da primeira ordenha e esse fornecimento é feito utilizando mamadeira ou, em casos de rejeição pela bezerra, sonda. É feita a cura do umbigo com tintura de iodo de 7 a 10 %, duas vezes ao dia, até a queda do umbigo. Após a queda, é curado por mais dois dias, procurando sempre imergir o umbigo em um frasco de boca larga.

Após esses procedimentos, os animais são encaminhados aos bezerreiros (Figura 3), onde recebem uma aparagem nos pelos da cauda e água *ad libitum*. A água somente é retirada no momento do fornecimento do leite e retornada uma hora após. Nessa fase de aleitamento, as bezerras recebem concentrado peletizado *ad libitum* com 200g de sucedâneo, além de 6 litros de leite por dia.

Esse fornecimento de leite é dividido em duas porções de 3 litros/dia, e dura até o fim do segundo mês de vida. A partir do começo do terceiro mês, o leite é fornecido apenas pela manhã. Aos 20 dias de idade é realizada a descorna e corte das tetas extras.



Figura 3. Bezerreiros da Fazenda Experimental Palmital da Universidade Federal de Lavras (FAEPE – UFLA).

Fonte: arquivo pessoal.

O desaleitamento acontece quando a bezerra atinge 90 dias de idade, aproximadamente 100 kg de peso vivo, cortando o leite abruptamente. No momento da desmama é realizado a aplicação de 2,5 mL de imidocarb (Diazen<sup>®</sup>/Vallée – 1 mL/40kg), repetido após 20 dias, sendo prática adotada somente para o grupo do TC como método preventivo no controle da Tristeza Parasitária Bovina. As bezerras são mantidas nas mesmas instalações por mais uma semana e são encaminhadas para o piquete pós- bezerreiro, onde os animais dos grupos TE e TC compartilham a mesma área (Figura 4).



Figura 4. Piquete pós-bezerreiros da Fazenda Experimental Palmital da Universidade Federal de Lavras (FAEPE – UFLA).

Fonte: arquivo pessoal.

Nos piquetes os animais são mantidos em lotes pequenos e evita-se qualquer estresse no período da desmama, como descorna (para aquelas que ainda não passaram pelo procedimento) e mudanças de concentrado. Esses piquetes são de pastagem Tifton. Não ocorre a mistura de concentrado com a forragem (silagem de milho), sendo 3 kg de concentrado por bezerra/dia, e os animais são avaliados criteriosamente quanto às doenças mais comuns na pós-desmama, como pneumonia, tristeza parasitária e diarreia.

As bezerras são rotacionadas em cinco piquetes de acordo com o peso e estado físico. Todos os piquetes têm uma área de cocho cimentada e sombreada, além de árvores ao redor para servir de abrigos aos animais. Tem-se também um fornecimento de água de fluxo contínuo em reservatórios cimentados.

Existem também outros piquetes próximos em que são mantidos equinos e vacas secas e em lactação, pois se trata de um sistema semi-intensivo de criação. Além disso, existem outras espécies de animais como cães e gatos errantes, galinhas e outras aves que tem acesso aos piquetes e a algumas outras instalações.

### **4.3 Animais experimentais**

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. Essas bezerras foram selecionadas de acordo com a previsão de parto durante o período do experimento. Animais que nasceram de partos gemelares ou com problema que compromete o seu desenvolvimento foram excluídos do experimento.

As bezerras foram divididas em dois grupos de 15 animais de acordo com o tratamento: G1) Tratamento estratégico seletivo (TE), e G2) Tratamento convencional (TC). As bezerras do G1 foram identificadas com colares de cor azul e G2 com colares de cor amarela e mantidas nas mesmas condições, compartilhando o mesmo piquete a partir dos 90 dias. Os funcionários da Fazenda Palmital eram orientados a não fazerem nenhum tipo de tratamento com antiparasitários nas bezerras do TE, a não ser em casos excepcionais. Nessas ocasiões, os mesmos informavam o pesquisador responsável que instruíam o funcionário como deveria proceder. No caso de doenças não parasitárias seguiam normalmente as recomendações do médico veterinário responsável pelo Setor de Bovinocultura Leiteira da Fazenda Palmital. No caso de doenças parasitárias era utilizado os medicamentos disponíveis para o TE. Todos os procedimentos realizados com as bezerras dos dois grupos no que diz respeito a tratamentos de doenças foram anotados e posteriormente analisados quanto ao custo-benefício de cada grupo (G1 x G2).

#### 4.4 Tratamento Convencional (TC)

É chamado de TC o tratamento em que são utilizados produtos antiparasitários adquiridos pela Fazenda Palmital e os animais tratados segundo critérios e períodos estabelecidos pelos responsáveis pela área de sanidade de bovinos leiteiros da propriedade, seguindo, de maneira geral, um tratamento tático (TT). O TT depende da condição em que o animal se encontra.

É realizada diariamente uma inspeção geral das bezerras pelo tratador, que observa o comportamento, consistência das fezes, coloração de mucosas, feridas e lesões. O manejo recomendado para Tristeza Parasitária Bovina (TPB) consiste na aplicação de 1 mL de Tetraciclina ou Talcin<sup>®</sup> Max para cada 10 kg de peso vivo (PV), intramuscular (IM), repetindo a dose no segundo dia de tratamento. Aplica-se 1 mL de Ganaseg<sup>®</sup> Plus, IM, para cada 10 kg/PV, dose única. Além disso, faz-se três aplicações de 5 mL de Vitamina B<sub>12</sub> por via subcutânea em dias alternados. Em casos de mucosas muito pálidas e animal muito deprimido, é realizado a transfusão sanguínea. Nesse procedimento o médico veterinário responsável escolhe um animal saudável que não esteja em lactação e administra 1 a 2 litros de sangue lentamente.

No caso de pneumonia têm-se duas opções de tratamentos. A primeira seria um tratamento com penicilina, onde inicia-se com Agrovit<sup>®</sup> plus (1 mL/5 kg PV) de ou Pencivet<sup>®</sup> (40000 UI/1 kg PV) IM. Quando o animal apresentar excesso de secreções aplica-se 7 mL de Bisolvon<sup>®</sup> IM. Se houver febre (com temperaturas acima de 40°C) aplica-se 5 mL de dipirona IM duas vezes ao dia. Além disso, deve-se fazer a hidratação oral com soro, fornecendo 4 litros/dia, sendo 2 litros pela manhã e repetindo o procedimento à tarde. Esses procedimentos devem ter um tempo de, no mínimo, três dias. Caso o problema não for resolvido com a 1ª opção, aplica-se Florfenicol (Nuflor<sup>®</sup>, Roflin<sup>®</sup>) 1 mL/30 kg PV, IM. Continua-se com os outros medicamentos caso haja

necessidade e com a hidratação oral. Os funcionários são orientados a comunicar o Médico Veterinário responsável em caso de não obter resposta aos tratamentos. Os animais são vacinados com as vacinas obrigatórias nos tempos adequados.

O controle de ectoparasitoses foi identificado somente no caso de carrapatos quando as bezerras são tratadas em tempos indeterminados com Controller® (Cipermetrina *pour on*). Também, quando nota-se uma alta carga parasitária utiliza-se o carrapaticida, além de associações com o tratamento de TPB.

#### 4.5 Tratamento Estratégico Seletivo (TE)

As bezerras do TE foram tratadas nos períodos e com produtos previamente determinados pelos pesquisadores, conforme os Quadros 1 e 2, respectivamente.

Quadro 1. Períodos para o tratamento estratégico seletivo (TE) das ectoparasitoses e hemoparasitoses em bezerras leiteiras.

| Parasitose             | Jan      | Fev      | Mar      | Abr      | Mai      | Jun      | Jul      | Ago     | Set     | Out      | Nov      | Dez      |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|
| <b>Berne</b>           | X<br>Ec  | X<br>Ec | X<br>Ec | X<br>Ec  | X<br>Ec  | X<br>Ec  |
| <b>Carrapatos</b>      |          |          |          | X<br>Car | X<br>Car | X<br>Car | X<br>Car |         |         |          |          |          |
| <b>Míase umbilical</b> | X<br>Ec  | X<br>Ec | X<br>Ec | X<br>Ec  | X<br>Ec  | X<br>Ec  |
| <b>Anaplas-mose</b>    | X<br>Enr | X<br>Enr | X<br>Enr |          |          |          |          |         |         | X<br>Enr | X<br>Enr | X<br>Enr |

Ec= Endectocida; Car= Carrapaticida (*pour on*); Enr= Enrofloxacino.

Para o TE das bezerras foram observados os seguintes critérios:

- **Ixodidose:** tratar as bezerras individualmente sempre que a contagem de *R. microplus* for  $\geq 20$  carrapatos (fêmeas adultas com  $>4,5$ mm de diâmetro), e após a desmama (90 dias) de 28 e 28 dias no período seco (abril a julho), independente da faixa etária, até os 12 meses de idade, sendo no total 4 tratamentos (podendo ser mais de acordo com a necessidade).
- **Dermatobiose:** Tratar as bezerras com  $\geq 5$  nódulos de “berne” até os 12 meses de idade.
- **Míase Umbilical:** Tratar as bezerras para prevenir a “bicheira” no dia do nascimento.
- **Anaplasiose:** Tratar as bezerras individualmente sempre com VG  $<24\%$  e esfregaço sanguíneo positivo para *A. marginale*, e animais  $\geq 90$  dias de idade, com três tratamentos no período chuvoso, a cada 28 dias, independente da faixa etária, até os 12 meses de idade.
- **Babesiose:** Tratar apenas as bezerras com sinais clínicos compatíveis com a doença, exame parasitológico positivo para *Babesia* spp. e VG  $<24\%$ .

Quadro 2. Princípio ativo dos produtos antiparasitários que foram utilizados no tratamento estratégico seletivo (TE) de bezerras leiteiras.

| Parasitoses   | Princípio ativo/produto   | Dosagem                   | Via de aplicação |
|---|---|---------------------------|------------------|
| Ixodidoses ( <i>R. microplus</i> )                      | Cipermetrina<br>(Controller®/Valleé)                                  | 1mL/10kg                  | Pour On          |
| Dermatobiose<br>(“berne”)                               | Ivermectina 1%<br>(Ranger® LA 1%/ Valleé)                             | 1mL/50kg pv<br>(0,2mg/kg) | SC               |
| Míase umbilical<br>(“bicheira”)                         | Doramectina 1%<br>(Exceller® 1%/ Valleé)                              | 1mL/50kg pv<br>(0,2mg/kg) | SC               |
| Tristeza Parasitária<br>(anaplasiose* e<br>babesiose**) | Enrofloxacino*<br>(Quinotril® plus/ Valleé)                           | 1mL/10kg pv<br>(10mg/kg)  | SC               |
|   | Diaceturato de Diminazeno**<br>(Diminazine® B <sub>12</sub> / Valleé) | 1mL/10kg pv<br>(4mg/kg)   | IMp              |

SC= subcutânea; IMp= intramuscular profunda

## 4.6 Contagem de Ectoparasitos

**Carrapato.** A contagem de fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* foi efetuada a cada 14 dias, entre 8 e 10 h da manhã, utilizando o antímero direito das quinze bezerras em cada grupo, com tamanho de fêmeas adultas (teleóginas) entre 4,5 e 8 mm de diâmetro, segundo o critério proposto por Wharton e Utech (1970). Para se obter a carga parasitária total por animal, esse número foi multiplicado por dois.

**Berne.** A determinação do grau de infestação pelo “berne” foi realizada a cada 14 dias, entre 8 e 10 h da manhã, onde, pela inspeção visual e tátil (para se certificar se estes nódulos contem larvas vivas), foram contados os nódulos de *D. hominis* localizados em todo o corpo do animal.

## 4.7 Amostras de sangue

### 4.7.1 Exames

Após contenção dos animais e antissepsia com solução de álcool iodado a 1%, as amostras de sangue das bezerras foram coletadas por meio da punção da veia jugular externa. O sangue coletado ( $\pm 3$  mL) foi acondicionado em tubos de ensaio de 10 mL contendo solução de EDTA a 1%, colocados em estante de metal, identificados individualmente com o número do animal, e transportados em caixa de isopor até o Laboratório de Doenças Parasitárias da UFLA (LAPAR). Primeiramente, as amostras de sangue foram utilizadas na determinação do volume globular (VG) por meio da técnica de microhematócrito. Posteriormente, após centrifugação a 500 g por 10 min., as amostras de plasma ( $\pm 1$  mL) foram coletadas e armazenadas em tubos eppendorf de 1,5 mL e congeladas a  $-20^{\circ}\text{C}$  até o momento de realização da RIFI (reação de

imunofluorescência indireta). Esse processo de congelamento do plasma foi realizado a cada 28 dias, a partir do nascimento da bezerra.

**Esfregaços sanguíneos.** Foram preparados da gota de sangue obtida de pequenos vasos da borda da orelha, secos à temperatura ambiente e corados pelo método Panótico Rápido. Posteriormente, foram examinados em microscópio de luz, sob objetiva de imersão (100x), para o diagnóstico parasitológico. A riquetsemia foi determinada por meio da porcentagem de hemácias infectadas com *A. marginale*, observadas em 40 campos microscópicos homogêneos, com aproximadamente 200-250 hemácias por campo.

**Escores clínicos para *Anaplasma marginale*.** Devido à falta de um modelo capaz de expressar numericamente o perfil clínico das bezerras naturalmente infectadas com *A. marginale*, na determinação de escores clínicos dos animais foi adaptada a fórmula proposta por Schetters et al. (2009), na qual: Escore clínico =  $\text{VG ajustado} \div \log(\text{HI} + 10)$ , onde: VG ajustado = valor de hematócrito da bezerra x 100, dividido pelo VG de referência, expresso em porcentagem; VG referência (29%) = a mediana do VG de bezerras do nascimento aos quatro meses de idade, criadas na Fazenda Palmital da UFLA, que apresentavam hematócrito dentro da faixa de normalidade para a espécie bovina, que varia de 24% a 48% (SILVEIRA, 1988); HI (hemácias infectadas) = a riquetsemia determinada para cada bezerra durante o experimento.

Adotando os valores percentuais propostos por Schetters et al. (2009), porém, ajustando a nomenclatura às condições do presente estudo, as bezerras foram divididas em cinco categorias de acordo com o escore clínico (EC): 1 = infecção subclínica (VG = 100% a 75,85% do VGR); 2 = infecção clínica leve (VG = 75,84% a 62,82% do VGR); 3 = infecção clínica moderada (VG = 62,81% a 46,52% do VGR); 4 = infecção clínica grave (VG = 46,51% a 33,49% do

VGR); e 5= infecção clínica muito grave (VG= 33,48% a 20,39% do VGR). O valor entre parênteses indica, em porcentagem, quanto o volume globular (VG) do animal infectado com *A. marginale* corresponde ao VG de referência (VGR), que foi determinado pela média aritmética do VG das bezerras normais no dia nascimento. As bezerras com EC= 1 apresentam infecção subclínica (assintomática), já os animais com EC  $\geq 2$  foram considerados com infecção clínica (sintomática).

**Reação de imunofluorescência indireta (RIFI).** Foi realizada de acordo com a técnica descrita pelo Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura (IICA, 1987), utilizando-se antígenos brutos de *A. marginale* e *B. bovis* produzidos no Laboratório de Doenças Parasitárias (LAPAR) da UFLA. Foi considerada positiva (*cut off*) a amostra de plasma que apresentou anticorpos fluorescentes na diluição 1:320 (SANTOS et al., 2001). Amostra negativa foi obtida a partir da coleta do plasma de um bezerro logo após o nascimento antes da ingestão do colostro. A positiva (para *A. marginale* e *B. bovis*) foi obtida a partir da coleta do plasma de dois bezerros infectados experimentalmente com as respectivas cepas desses hemoparasitos mantidas congeladas a  $-196^{\circ}\text{C}$ . Essas amostras foram utilizadas como controle em cada lâmina de antígeno durante a realização da RIFI.

#### **4.8 Exame Físico e Escore de Condição Corporal (ECC)**

Os exames físicos das bezerras foram realizados no período da manhã, a cada 14 dias, conforme metodologia descrita por Dirksen, Gründer e Stöber (1993). As avaliações seguiram a mesma rotina, na seguinte sequência: inspeção da postura, comportamento e condição física; inspeção da atividade respiratória (tipo respiratório); inspeção da coloração das mucosas aparentes e vasos da esclera; avaliação do trato respiratório (secreção nasal, teste de reflexo de tosse e

auscultação); aferição da temperatura retal; avaliação do umbigo; e o peso determinado por meio do uso de fita medidora (Anexo I).

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 (1996). 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).

#### **4.9 Análise Econômica**

Foram registradas todas as despesas operacionais efetivas para a realização dos tratamentos, sendo divididas nos seguintes grupos: Mão de obra (do vaqueiro e do veterinário), exames, 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 multiplicado pelo tempo gasto em cada atividade (Lopes et al., 2013).

#### 4.10 Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico PASW18.0 (SPSS/PASW 18.0, 2009) e no SAS (SAS INSTITUTE, 2001).

Foram feitas análises descritivas de todas as variáveis do estudo entre os animais do grupo de TE, em comparação ao grupo do TC. Foi considerado como comportamento alterado quando o animal estava deprimido ou apático. No caso da respiração, quando o animal apresentava somente respiração torácica ou abdominal era considerado anormal. Mucosas hipocoradas, pálidas, ictéricas ou cianóticas foram considerados como dados alterados. Quando o animal apresentava desidratação de qualquer grau foi considerado um dado não normal. Bezerras acima de 45 dias de idade que apresentavam umbigos com endurecimento e espessura maior que a carga de uma caneta esferográfica ( $\geq 0,6$  cm) foram considerados com onfalite. No caso de onfalite interna, somente as bezerras menores de 45 dias de idade foram avaliadas devido à dificuldade de se palpar as estruturas em animais maiores.

Foi realizada a análise de deviance (teste de F) utilizando o procedimento de modelos lineares generalizados (GLM) do SAS. Foram definidos como efeitos fixos a faixa etária, o tipo de tratamento e a estação do ano, além de combinações entre esses. A modelagem foi feita considerando o grau de liberdade relacionado com o qui-quadrado, sendo que quanto mais próximo de 1 mais os modelos foram ajustados e menos interações (viés) estão influenciando nos resultados. Todos os pressupostos para a realização das análises foram verificados e satisfeitos.

No caso de variáveis qualitativas (positividade para *A. marginale* e *Babesia spp.* no esfregaço sanguíneo e na RIFI, ECC, avaliação do umbigo, coloração de mucosa, ocorrência de febre) tanto ordinais quanto nominais, foram categorizadas em 0 e 1, onde 1 é o sucesso do teste. Com isso, apresentaram

distribuição de Bernoulli com função de ligação logit. Foram avaliadas pelo modelo linear misto generalizado (GLMMIX), sendo o modelo completo representado abaixo:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \mu + x_i + T_i + F_j + E_k + T_iF_j + T_iE_k + F_jE_k + T_iF_jE_k \text{ (Modelo 1)}$$

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 da estação (Inverno, Outono, Primavera e Verão);

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

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

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

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

No caso de variáveis quantitativas representando contagens (de carrapatos e de nódulos de bernese), foram avaliados também pelo procedimento GLMMIX dos SAS, feito a análise de deviance. Apresentaram distribuição de *Poisson*, com função de ligação logarítmica e realizado o teste de hipóteses de Wald. O modelo completo está representado abaixo:

$$\ln(Y_{ijkl}) = \mu + x_i + T_i + F_j + E_k + T_iF_j + T_iE_k + F_jE_k + T_iF_jE_k \text{ (Modelo 2)}$$

em que:

$Y_{ijkl}$  - valor esperado;

$\mu$  - constante inerente a cada observação;

$X_1$  - efeito aleatório de bezerras, com  $X_1 \sim N(0, S^2_x)$ ;

$T_i$  - 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 da estação (Inverno, Outono, Primavera e Verão);

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

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

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

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

Em relação a variáveis quantitativas contínuas (peso, altura e VG) foi realizado o modelo linear misto, com análises de variância (teste de Tukey-Kramer). O modelo completo está descrito abaixo:

$$Y_{ijkl} = \mu + X_{1k} \text{ ou } X_1 + T_i + F_j + E_k + T_iF_j + T_iE_k + F_jE_k + T_iF_jE_k + e_{ijkl}$$

(Modelo 3)

em que:

$Y_{ijkl}$  - valor esperado;

$\mu$  - constante inerente a cada observação;

$X_1$  - efeito aleatório de bezerras, com  $X_1 \sim N(0, S^2_x)$ ;

$X_{1k}$  - efeito aleatório de bezerra dentro da estação, com  $X_{1k} \sim N(0, S^2_x)$ ;

$T_i$  - 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 da estação (Inverno, Outono, Primavera e Verão);

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

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

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

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

$e_{ijkl}$  - erro padrão do modelo, resíduo;

Foi ainda realizado o teste de correlação entre ocorrência de *A. marginale*, VG, coloração de mucosa e temperatura retal, além de teste de qui-quadrado para ver a associação entre essas variáveis.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental foram realizadas 42 visitas a Fazenda Palmital onde foram realizadas medições e coletas de material biológico para análises laboratoriais em 30 animais (TE= 15 e TC= 15). Os resultados foram divididos nas seguintes seções: parâmetros físicos e escore de condição corporal, ectoparasitos (miíases e *R. microplus*), hemoparasitos (*A. marginale* e *Babesia* spp.), desenvolvimento dos animais e análises de custos.

### 5.1 Parâmetros físicos e escore de condição corporal

Os animais de ambos os tratamentos foram avaliados de acordo com os seguintes parâmetros: comportamento, respiração, coloração de mucosas, hidratação, umbigo (ocorrência de onfalite), temperatura e volume globular. Os resultados das frequências alteradas constam nas figuras 3, 4 e 5, classificados de acordo com as faixas etárias estudadas: I) 0 a 90 dias, II) 91 a 180 dias, e III) 181 a 365 dias. O período I se refere à fase de cria até o desaleitamento com 90 dias de vida, e I e II as fases de recria.

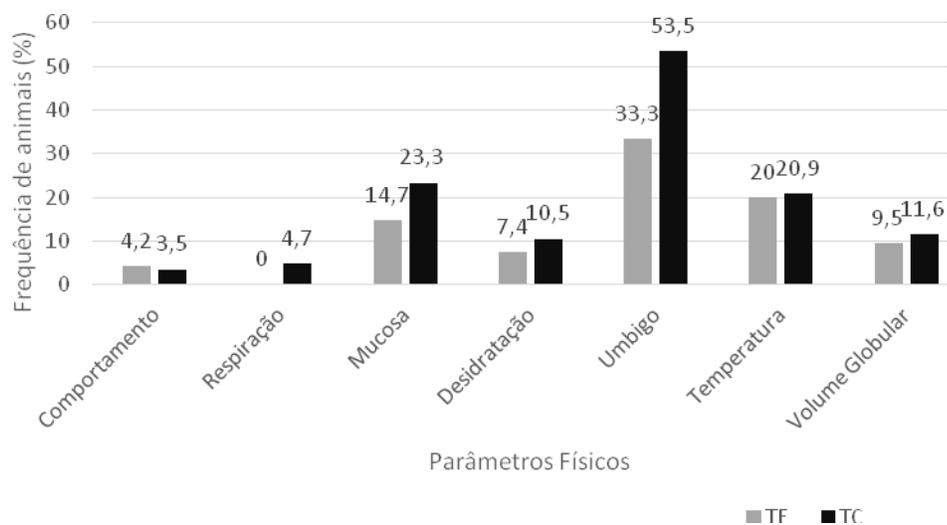


Figura 5. Parâmetros físicos alterados em bezerras de 0 a 90 dias entre os grupos testados (TE= Tratamento estratégico seletivo e TC= Tratamento convencional).

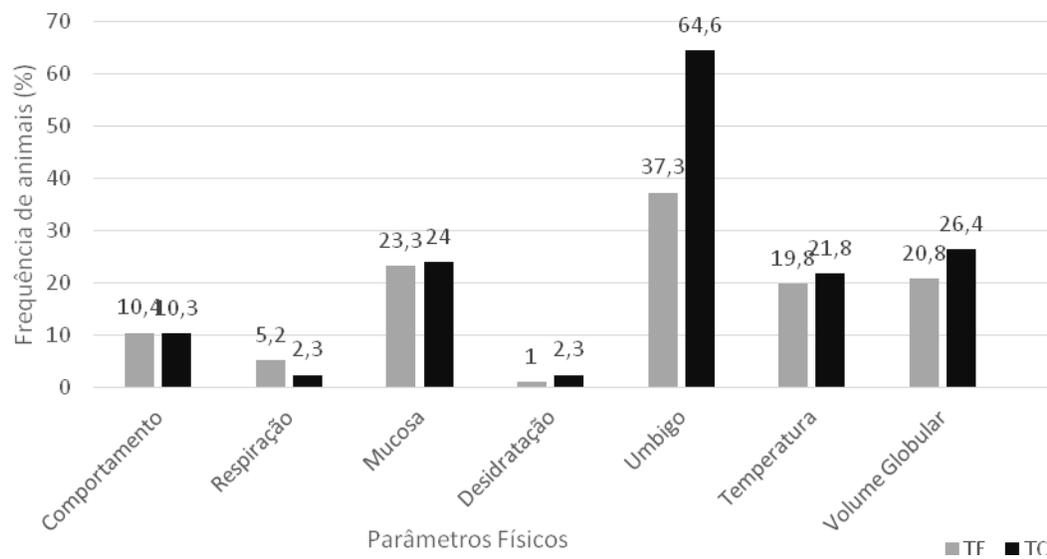


Figura 6. Parâmetros físicos alterados em bezerras de 91 a 180 dias entre os grupos testados (TE= Tratamento estratégico seletivo e TC= Tratamento convencional).

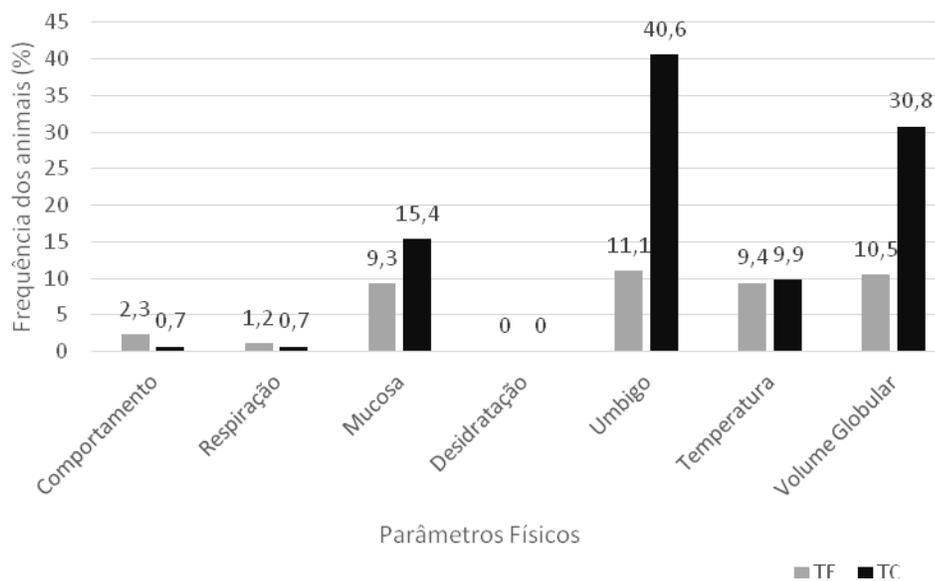


Figura 7. Parâmetros físicos alterados em bezerras de 181 a 365 dias entre os grupos testados (TE= Tratamento estratégico seletivo e TC= Tratamento convencional).

Os animais do TC tiveram maiores alterações em relação aos parâmetros físicos apresentados nas figuras 5, 6 e 7 quando comparados com o grupo TE, como verificadas nas frequências de coloração de mucosas e onfalites. Essas alterações são consequências de doenças como anaplasmoze bovina, pneumonia, diarreia e outras. Para a instituição de um diagnóstico e tratamento no momento correto da doença, é necessário um monitoramento frequente dos animais. Isso ocorria em ambos os tratamentos, sendo que as bezerras do TC eram inspecionadas pelos tratadores diariamente e os animais do TE em um intervalo de duas semanas.

Nos grupos TC e TE houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação à média de ocorrências de mucosas alteradas. A faixa etária e a estação do ano também influenciaram significativamente ( $p < 0,05$ ), sendo que não tiveram

interações (Tabela 1). Essa alteração na mucosa está correlacionada a uma diminuição do VG e conseqüente aumento da hemoparasitemia (protozoários ou riquetsias), indícios de uma anaplasiose ou babesiose. Os sintomas são mais brandos nos animais jovens e mais acentuados nos adultos que apresentam maiores índices de mortalidade (RADOSTITS et al., 2002). Segundo Melo, et al. (2001), em regiões caracterizadas por dois períodos sazonais bem definidos (chuva e seca), existe uma relação direta entre as condições climáticas e a transmissão de *A. marginale*.

Tabela 1. Fatores que influenciam na ocorrência de mucosas alteradas em bezerras leiteiras do Sul de Minas Gerais.

| <b>Fatores</b>         | <b>Média (%)</b>   | <b>Erro padrão</b> |
|------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Tratamentos</b>     |                    |                    |
| TC                     | 20,45 <sup>A</sup> | 0,15               |
| TE                     | 13,38 <sup>B</sup> | 0,16               |
| <b>Faixa Etária</b>    |                    |                    |
| 0 – 90                 | 16,24 <sup>B</sup> | 0,20               |
| 91 – 180               | 26,12 <sup>A</sup> | 0,17               |
| 181 – 365              | 10,33 <sup>C</sup> | 0,18               |
| <b>Estações do ano</b> |                    |                    |
| Primavera              | 29,98 <sup>A</sup> | 0,17               |
| Verão                  | 26,15 <sup>A</sup> | 0,19               |
| Outono                 | 13,59 <sup>B</sup> | 0,22               |
| Inverno                | 6,20 <sup>C</sup>  | 0,31               |

Valores seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre as médias da ocorrência de mucosas alteradas.

Em relação ao volume globular (VG), ocorreu um constante aumento de bezerras com VG  $< 24\%$  de acordo com o aumento da faixa etária no TC (Figuras 5, 6 e 7). Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos em relação à idade isoladamente, porém, houve interação da estação do ano com o grupo tratado ( $p < 0,001$ ) (Tabela 2). No inverno a média do VG nos dois grupos foi maior quando comparado com as outras estações, sendo o

verão o período que teve a menor média de VG em ambos os tratamentos. Além disso, nessa estação a média do VG dos animais do TC ficou próximo do limite inferior (24%), conforme preconizado por Silveira (1988).

Tabela 2. Médias do volume globular (VG) em cada tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) nas diferentes estações do ano em bezerras leiteiras.

| Tratamento | Estações do ano          |                          |                          |                          |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|            | Primavera                | Verão                    | Outono                   | Inverno                  |
| TE         | 28,9 (0,60) <sup>b</sup> | 27,2 (0,65) <sup>b</sup> | 27,2 (0,57) <sup>b</sup> | 30 (0,61) <sup>a</sup>   |
| TC         | 28,7 (0,63) <sup>b</sup> | 24,4 (0,68) <sup>c</sup> | 26,8 (0,66) <sup>b</sup> | 30,1 (0,68) <sup>a</sup> |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre as médias do VG.

Houve diferença significativa de interação dupla entre a faixa etária e as estações do ano. A média do VG decaiu de acordo com a idade (Tabela 3). A primo-infecção para *A. marginale* ocorreu em média aos 100 dias de idade. Segundo Melo et al. (2001), após a primo-infecção há uma diminuição do VG quando se compara com o período antes e pós a riquetsemia patente.

Tabela 3. Médias do volume globular (VG) em cada tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) nas diferentes faixas etárias em bezerras leiteiras.

| Tratamento | Faixas etárias             |                            |                            |
|------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|            | 0 – 90                     | 91 – 180                   | 181 – 365                  |
| TE         | 31,16 (0,49) <sup>aA</sup> | 27,47 (0,48) <sup>aA</sup> | 26,3 (0,36) <sup>aA</sup>  |
| TC         | 30,56 (0,54) <sup>aA</sup> | 26,65 (0,53) <sup>aA</sup> | 25,27 (0,39) <sup>aA</sup> |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre as médias de contagem de carrapatos. Valores seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre as médias de carrapatos

Em relação à frequência de animais com hipertermia (temperatura retal >39,5°C), não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre o TE (14,58%;  $e=0,16$ ) e o TC (15,62%;  $e=0,16$ ). Em relação à faixa etária, animais até 180 dias tiveram uma frequência maior de hipertermia, sendo que no inverno foi verificado um número menor ( $p<0,05$ ) de animais febris. Além disso, a temperatura retal teve uma correlação positiva com a riquetsemia para *A. marginale* (0,16 e  $p<0,0001$ ) e negativa com VG (-0,13 e  $p<0,0006$ ). Observa-se essa correlação (temperatura e parasitemia) na Figura 8, em que, quanto maior a parasitemia, maior a probabilidade de ocorrência de hipertermia. O aumento e flutuações na temperatura são descritos como sinais clínicos frequentes na anaplasmose, principalmente durante o período de aumento da parasitemia, embora não seja observada em todos os casos (RICHEY, 1993).

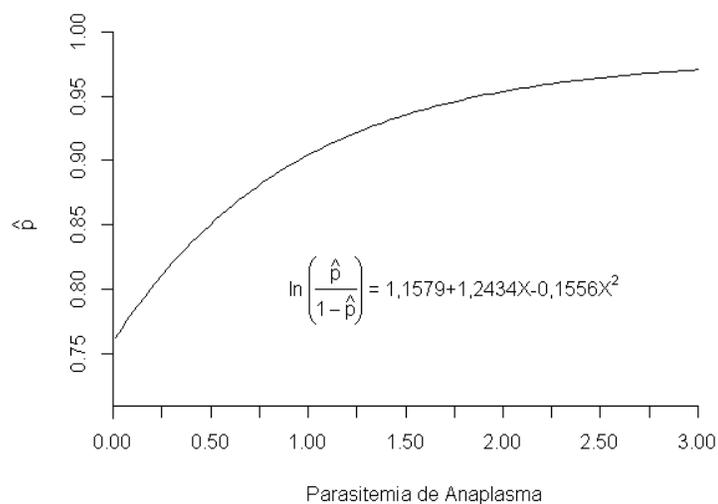


Figura 8. Análise de regressão entre a probabilidade de ocorrência de febre com a parasitemia (%) de *Anaplasma marginale* de bezerras (n= 30) no Sul de Minas Gerais.

Essa correlação entre a febre e o aumento da parasitemia é provocada, provavelmente, pelo aumento do número de hemácias infectadas por *A. marginale*, gerando uma maior resposta imune decorrente da liberação de fatores inflamatórios gerados pelos anticorpos (DIRKSEN; GRÜNDER; STÖBER, 1993).

No caso da inspeção do umbigo, não houve casos de onfalite interna. O tipo de tratamento, isoladamente, influenciou significativamente ( $p < 0,0001$ ) na ocorrência de onfalite externa, onde o TC (48%;  $e = 0,12$ ) apresentou um número maior de casos se comparado ao TE (23%;  $e = 0,14$ ). Houve interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre a faixa etária e as estações, em que, a maior ocorrência de onfalite externa foi em animais acima de 180 dias e no verão.

Microrganismos usuais de onfalite são frequentemente isolados em animais com bacteremia e septicemia, comprovando que as estruturas umbilicais são importantes portas de entrada para agentes causadores destas enfermidades que levam ao óbito (RADOSTITS et al. 2002; RENGIFO et al. 2006). O tratamento pode ser conduzido de maneira conservativa, por meio de antimicrobianos e antissépticos, mas dificilmente levam a cura. A cirurgia para retirada dos componentes umbilicais é o procedimento mais indicado (FIGUEIRÊDO, 1999).

Não ocorreu miíase umbilical nos animais em ambos os grupos. Em um estudo realizado por Reis et al. (2009) no nordeste do Pará, foi avaliado o umbigo por meio da inspeção e palpação de 225 bezerras leiteiras do nascimento a três meses de idade. Nas propriedades estudadas era utilizado 10 mg de ivermectina a 1% nos animais para prevenir a miíase umbilical, método similar ao presente estudo (1 mL/50kg PV). Com isso, 10,53% dos animais apresentaram essa enfermidade, sendo que o restante estava distribuído em doenças bacterianas e inflamatórias. Em estudo realizado no Mato Grosso do Sul, Bianchin et al. (1991) revelaram que a administração de 10 mg de

ivermectina a 1% no animal recém-nascido reduziu em 61% a frequência das miíases.

O ECC (escore de condição corporal) foi avaliado de 1 a 5, sendo que 1 é considerado um animal muito magro e 5 obeso. Observa-se na Tabela 4, que escores entre 2,5 e 3 foram os mais frequentes, e que as bezerras do TE obtiveram menores índices de escores menores que 2,5 (considerado magro) a partir do 3º mês, quando comparado com o grupo TC. Segundo Hoffman (1996) há um aumento no escore corporal da bezerra a partir de três meses de idade devido ao crescimento compensatório. Contudo, durante o monitoramento do ECC das novilhas este não deve ser >3, com variação aceitável entre 2,5 e 3,0 entre 10 a 17 meses de idade para que seja evitada uma deposição excessiva de gordura (SANTOS et al. 2002).

Tabela 4. Frequências (%) de escores corporais em relação ao tratamento (TE= Tratamento estratégico seletivo e TC= Tratamento convencional) e as faixas etárias em bezerras leiteiras.

| Escore    | Tratamento | Faixas Etárias |          |           |
|-----------|------------|----------------|----------|-----------|
|           |            | 0 - 90         | 91 - 180 | 181 - 365 |
| 2 a 2,5   | TE         | 8,5            | 10,4     | 2,3       |
|           | TC         | 7              | 19,4     | 7,7       |
| > 2,5 ≤ 3 | TE         | 85,1           | 83,4     | 85        |
|           | TC         | 81,4           | 75,9     | 83,2      |
| > 3 e ≤ 4 | TE         | 6,4            | 6,2      | 12,7      |
|           | TC         | 11,7           | 4,6      | 9,1       |

## 5.2 Ectoparasitoses

A frequência da mediana da contagem de carrapatos está demonstrada na Figura 9. Houve um pico nas contagens de carrapatos na estação chuvosa e com altas temperaturas, período favorável à reprodução e aumento na população do carrapato *R. microplus* (MARTINS et al., 2002). O estabelecimento do tratamento estratégico seletivo (TE) na estação seca (abril a julho) propiciou uma diminuição no número de carrapatos tanto no ambiente quanto nos animais, sendo um período ideal para o controle estratégico que visa à eliminação do maior número possível de carrapatos de uma geração para que haja um controle futuramente (FURLONG; PRATA, 2006). Além disso, com a seleção dos animais serem tratados ocorre a permanência de uma população refugia que carrega o gene de susceptibilidade a base usada, elevando assim o “tempo de vida” da base química utilizada (MARTINS; FURLONG; PRATA, 2005). Com isso, as contagens de carrapatos do tratamento convencional (TC) foram maiores quando comparadas ao TE, principalmente na época seca.

Segundo Domingues et al. (2008), na região Sudeste as condições médias de temperatura e umidade permitem o desenvolvimento e a sobrevivência dos carrapatos em todos os meses podendo apresentar até quatro gerações ao longo do ano. A partir da primavera (1ª geração), observa-se, nessas regiões, o crescimento das populações em vida livre e parasitária, que continua crescente durante o verão (2ª geração) até atingir seu maior número nos meses do outono (3ª geração). No inverno (4ª geração), há uma desaceleração do aumento populacional que varia em função da intensidade de frio. Assim, as 3ª e 4ª gerações serão os alvos principais do programa estratégico, ficando reservadas às 1ª e 2ª gerações as ações de controle tático.

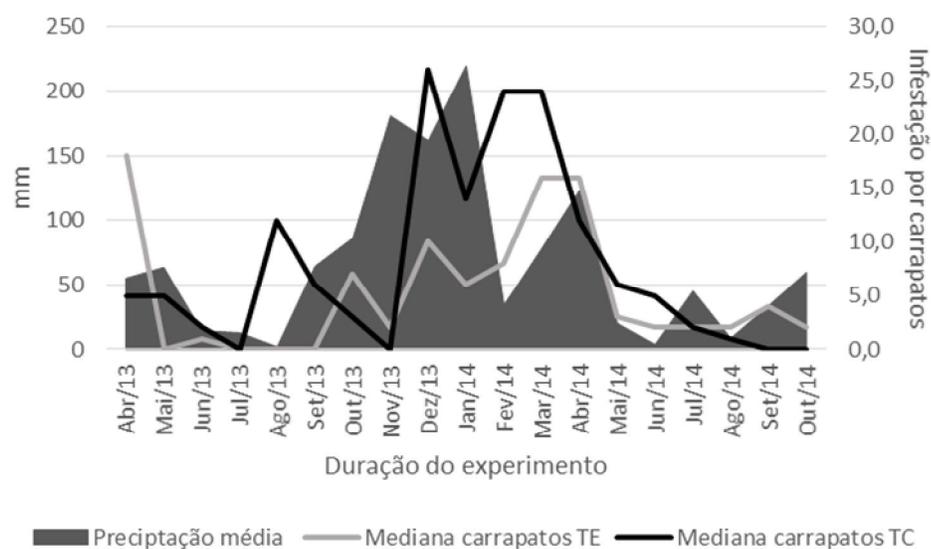


Figura 9. Mediana da infestação por carrapatos nas bezerras dos grupos estudados (TE = tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) relacionado com a pluviosidade no período do experimento (2013 e 2014).

A diferença entre os dois tratamentos foi demonstrada também pela análise multivariada por GLMMIX, onde observou uma interação tripla significativa ( $p < 0,001$ ) entre as médias da contagem dos carrapatos, quando comparadas ao tipo de tratamento, estação do ano e faixa etária. As médias da contagem de carrapatos do TC foram superiores em todas as faixas etárias e estações do ano quando comparadas as médias do TE, exceto para os animais com 91 a 180 dias no outono, onde o TE teve uma contagem média de 21,22 carrapatos, e o TC 10,02 (Tabela 5). Nessa fase as bezerras estão na fase de transição da casinha para o piquete, e com isso sofrem maiores desafios em relação a maior disponibilidade de carrapato no ambiente e associado ao estresse da desmama que deixa os animais mais susceptíveis.

Segundo Furlong (2001) a pastagem tem forte influência na sobrevivência dos carrapatos, sendo que pastagens mantidas altas e de folhas largas permitem maior desenvolvimento desses parasitos. Além disso, os piquetes permitem maior lotação de animais, tornando-os alvos fáceis das larvas de carrapatos. A rotatividade dos pastos é necessária com um período superior a trinta dias, porém, essa prática não era adotada na propriedade em questão, aumentando a chance de infestação dos animais por carrapatos.

Tabela 5. Médias e erros padrões da contagem de carrapatos de acordo com o tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional), faixa etária (dias) e estação do ano em bezerras leiteiras.

| Estações  | Faixa Etária | Tratamentos                |                            |
|-----------|--------------|----------------------------|----------------------------|
|           |              | TE                         | TC                         |
| Primavera | 0-90 dias    | 2,22 (0,19) <sup>aC</sup>  | 0,96 (0,25) <sup>aD</sup>  |
|           | 90-180 dias  | 12,1 (0,14) <sup>aB</sup>  | 28,55 (0,15) <sup>bA</sup> |
|           | 181-365 dias | 9,04 (0,14) <sup>aB</sup>  | 12,18 (0,14) <sup>aC</sup> |
| Verão     | 0-90 dias    | 13,12 (0,15) <sup>aB</sup> | 17,59 (0,17) <sup>bB</sup> |
|           | 90-180 dias  | 23,21 (0,14) <sup>aA</sup> | 28,08 (0,15) <sup>aA</sup> |
|           | 181-365 dias | 7,1 (0,14) <sup>aB</sup>   | 16,9 (0,14) <sup>bB</sup>  |
| Outono    | 0-90 dias    | 5,11 (0,15) <sup>aC</sup>  | 5,87 (0,15) <sup>aC</sup>  |
|           | 90-180 dias  | 21,22 (0,14) <sup>aA</sup> | 10,02 (0,16) <sup>bC</sup> |
|           | 181-365 dias | 11,27 (0,14) <sup>aB</sup> | 20,55 (0,14) <sup>bA</sup> |
| Inverno   | 0-90 dias    | 0,58 (0,28) <sup>aD</sup>  | 1,73 (0,25) <sup>aD</sup>  |
|           | 90-180 dias  | 9 (0,15) <sup>aB</sup>     | 9,03 (0,15) <sup>aC</sup>  |
|           | 181-365 dias | 2,31 (0,17) <sup>aC</sup>  | 5,13 (0,16) <sup>bC</sup>  |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre as médias de contagem de carrapatos. Valores seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre as médias de carrapatos.

Para a contagem de bernes, o tipo de tratamento teve interação dupla significativa, tanto com a faixa etária dos animais, quanto às estações do ano. Com isso, o TE influenciou positivamente na diminuição da ocorrência desse parasito, sendo que o TC apresentou contagens significativamente maiores ( $p < 0,05$ ) em todas as faixas etárias e estações do ano (Tabelas 6 e 7). Maiores infestações de bernes foram observadas no verão e outono para o TC. A época do ano em que as miíases ocorrem com maior frequência, segundo Magalhães e Lesskiu (1982), corresponde aos meses de março e abril (final do verão e início do outono), onde os pesquisadores observaram um pico de infestação posterior a um aumento crescente de moscas durante os meses mais quentes. Isso não interferiu significativamente no ganho de peso dos animais, entretanto, como eram bovinos de corte, diminuiu a qualidade do couro, o que corrobora com os estudos de Honer e Gomes (1992) e Borja (2003).

Tabela 6. Médias e erros padrões da contagem de bernes de acordo com as faixas etárias (dias) e o tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) em bezerras leiteiras.

| Tratamento | Faixas etárias            |                           |                           |
|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|            | 0 – 90                    | 91 – 180                  | 181 – 365                 |
| TE         | 1,19 (0,23) <sup>ab</sup> | 0,17 (0,39) <sup>bB</sup> | 0 <sup>cA</sup>           |
| TC         | 2,77 (0,24) <sup>aA</sup> | 1,55 (0,25) <sup>bA</sup> | 0,30 (0,34) <sup>cA</sup> |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística entre as médias de nódulos de bernes ( $p < 0,05$ ). Valores seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística entre as médias de nódulos de bernes ( $p < 0,05$ ).

Tabela 7. Médias e erros padrões da contagem de bernes de acordo com as estações do ano e o tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) em bezerras leiteiras.

| Tratamento | Estações do ano          |                           |                           |                           |
|------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|            | Inverno                  | Outono                    | Primavera                 | Verão                     |
| TE         | 0,0003 <sup>ab</sup>     | 0,0001 <sup>ab</sup>      | 0,0003 <sup>ab</sup>      | 0,0004 <sup>ab</sup>      |
| TC         | 0,72 (0,3) <sup>bA</sup> | 1,37 (0,27) <sup>aA</sup> | 0,96 (0,28) <sup>bA</sup> | 1,52 (0,27) <sup>aA</sup> |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística entre as médias de nódulos de bernes ( $p < 0,05$ ). Valores seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística entre as médias de nódulos de bernes ( $p < 0,05$ ).

### 5.3 *Anaplasma marginale* e *Babesia* spp.

Os animais do TE e TC tiveram 85% e 78%, respectivamente, de positividade nos esfregaços sanguíneos para *A. marginale*, e 0,8% e 1,3% para *Babesia* spp., sem diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre as médias. Quando relacionamos os tratamentos (TE e TC) com as estações do ano e as faixas etárias (Tabela 8 e 9), observa-se que não ocorreu diferença significativa entre as frequências de animais positivos nos esfregaços sanguíneos para *A. marginale*, entretanto, os animais de 180 a 365 obtiveram menores frequências comparado com as outras faixas. Animais mais jovens com cerca de 2 a 6 meses de vida apresentam maior número de casos de tristeza parasitária bovina (TPB), principalmente devido à janela imunológica que ocorre após a queda da imunidade passiva (GONÇALVES et al., 2011).

Tabela 8. Frequências de positividade para *Anaplasma marginale* de acordo com as faixas etárias e o tratamento (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) em bezerras leiteiras.

| Tratamento | Faixas etárias           |                          |                          |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|            | 0 – 90                   | 91 – 180                 | 181 – 365                |
| TE         | 47,5 (5,1) <sup>aA</sup> | 52,1 (5,0) <sup>aA</sup> | 40,3 (3,8) <sup>aA</sup> |
| TC         | 45 (5,7) <sup>aA</sup>   | 46,1 (5,5) <sup>aA</sup> | 38,4 (4,1) <sup>aA</sup> |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística entre as médias de nódulos de bernês ( $p < 0,05$ ). Valores seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística entre as médias de nódulos de bernês ( $p < 0,05$ ).

As estações do ano não influenciaram na positividade dos esfregaços sanguíneos em comparação aos tratamentos, o que contradiz Gonçalves (2000), que especifica a época quente e úmida (primavera e verão) como de maior reprodução dos artrópodes vetores e conseqüente maior transmissão da anaplasiose. Entretanto, os vetores foram observados nessa fazenda em todas as épocas do ano e, por ser uma área endêmica, ocorrem muitos casos de transmissão do parasita transplacentária, sendo que animais com menos de uma semana são observados positivos.

Tabela 9. Frequências de positividade para *Anaplasma marginale* de acordo com as faixas etárias e as estações do ano (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) em bezerras leiteiras.

| Tratamento | Estações do ano          |                          |                          |                          |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|            | Primavera                | Verão                    | Outono                   | Inverno                  |
| TE         | 57,2 (5,2) <sup>aA</sup> | 44,8 (5,8) <sup>aA</sup> | 40,3 (5,1) <sup>aA</sup> | 44,2 (5,4) <sup>aA</sup> |
| TC         | 47,6 (5,6) <sup>aA</sup> | 51,4 (6,1) <sup>aA</sup> | 33,7 (5,9) <sup>aA</sup> | 39,9 (8,1) <sup>aA</sup> |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística entre as médias de nódulos de bernês ( $p < 0,05$ ). Valores seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística entre as médias de nódulos de bernês ( $p < 0,05$ ).

Em relação à riquetsemia de *A. marginale*, nos TE e TC, respectivamente, observou-se uma média de 0,09% (mínimo=0,01% e máximo= 1,73%) e 0,08% (mínimo= 0,01% e máximo= 2,80%). Já no caso de *Babesia* spp. o TE apresentou uma média de parasitemia de 0,014% (mínimo= 0,01% e máximo= 0,02%) e o TC 0,088% (mínimo= 0,01% e máximo= 0,270%).

A primo-infecção para *A. marginale* apresentou uma média de 100 dias, independente do tipo de tratamento (TE ou TC) e da época do ano (chuva ou seca). Isso demonstra que a proliferação de artrópodes vetores de *A. marginale* ocorreu o ano todo com intensidade variável, permitindo que as bezerras se infectassem nos primeiros meses de vida (Figura 7). Além disso, após o desaleitamento aos 90 dias de idade, as bezerras são transferidas para os piquetes, o que aumenta ainda mais o contato com os vetores e o desafio de infecção por *A. marginale*. Em estudo realizado em fazendas leiteiras no Sul de Minas Gerais, Pereira, Guimarães e Rocha (2009) constataram uma primo-infecção entre 50 e 80 dias, idade inferior a obtida no presente estudo. Segundo esses autores, fatores como a taxa de inoculação, imunidade dos animais e técnicas utilizadas para diagnóstico podem influenciar na determinação da idade média da primo-infecção.

A riquetsemia de *A. marginale* apresentou uma correlação negativa significativa quando comparado ao VG; ou seja, quanto maior a riquetsemia menor o VG (correlação= - 0,151, p= 0,008). Isso pode ser observado na Figura 10, onde nos meses de janeiro a abril de 2014 houve um aumento da riquetsemia nos dois tratamentos (TE e TC) com os menores valores de VG (entre 23 a 25%). Nesse período observa-se um aumento no número de carrapatos vetores de *A. marginale*, provocando um aumento na riquetsemia. Segundo Sacco, Kessler e Madruga (2001), intensas infestações por artrópodes vetores e consequente inoculação de hemoparasitos levam animais de diferentes idades a apresentarem a doença de forma grave, ocasionando altas taxas de morbidade e

mortalidade. Bezerras do TE apresentaram riquetsemias mais baixas, indicando eficácia da quimioprofilaxia com enrofloxacino no controle da anaplasmoze aguda no período chuvoso. Segundo Facury-Filho et al. (2012), o enrofloxacino foi mais eficiente que a oxitetraciclina no controle da anaplasmoze em bezerras, obtendo-se um melhor controle da riquetsemia e uma rápida recuperação clínica dos animais.

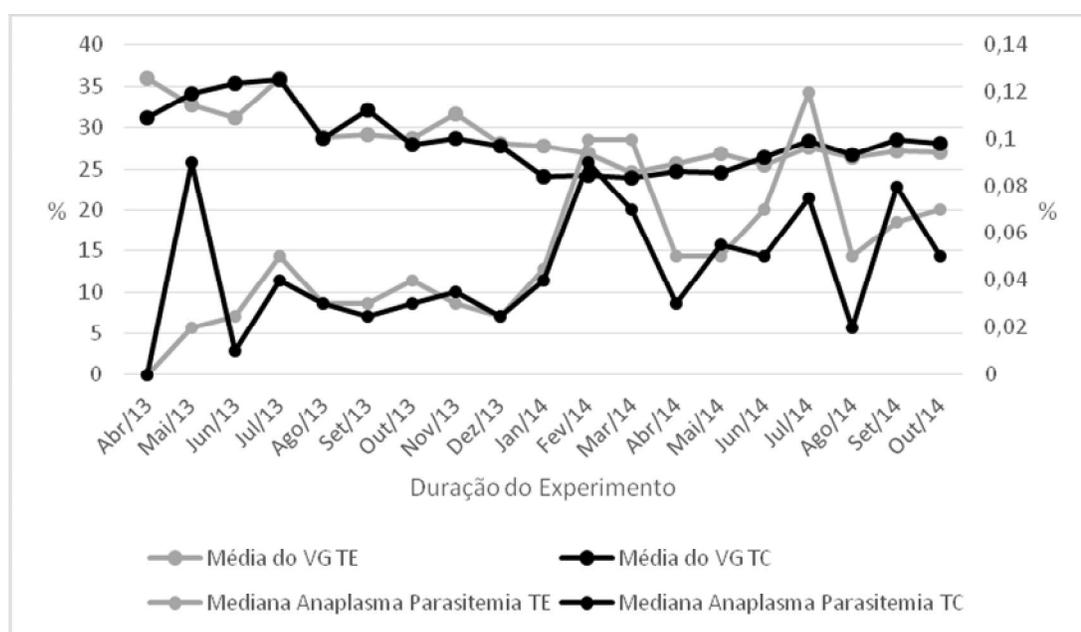


Figura 10. Comparação da média do volume globular (VG) e da mediana da riquetsemia de *A. marginale* entre os grupos (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) no período do experimento.

Em relação aos escores clínicos para anaplasmoze, bezerras do TC e TE apresentaram uma concentração de números de casos de escore subclínico (EC= 1) no mês de julho (período seco). Em ambos os tratamentos ocorreu maior concentração de casos clínicos de anaplasmoze (EC  $\geq$ 2) no período chuvoso, corroborando com os dados da Figura 10, onde foi demonstrado maior riquetsemia nesta época. Em um estudo na região dos Campos das Vertentes,

MG, houve uma grande quantidade de casos subclínicos e, apesar da região ser uma área de estabilidade enzoótica para a anaplasnose, ocorreram também casos clínicos de anaplasnose. A ocorrência de bezerras com escores clínicos 2, 3 e 4, provavelmente está relacionada à perda da imunidade passiva (anticorpos colostrais) e a aquisição de imunidade ativa, bem como, a fatores imunodepressivos como stress e infecções concomitantes (CARVALHO, et al., 2012).

Conforme a Tabela 10, na faixa etária de 0 a 90 dias de idade houve um predomínio de anaplasnose subclínica. Segundo Radostits et al. (2002), em áreas endêmicas os animais recebem imunidade passiva através do colostro que contém anticorpos atuantes até aproximadamente três meses de idade. Segundo Andrade et al. (2001), a partir do quinto e sexto mês de idade, estes níveis de anticorpos voltam a subir devido à infecção ativa.

Tabela 10. Escore clínico para anaplasnose em diferentes faixas etárias (dias) dos tratamentos (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) de bezerras leiteiras.

| Tratamentos |           | Escore Clínico Anaplasnose (%) |      |      |     |
|-------------|-----------|--------------------------------|------|------|-----|
|             |           | 1                              | 2    | 3    | 4   |
| TE          | 0 – 90    | 54,5                           | 27,3 | 18,2 | -   |
|             | 91 – 180  | 26,0                           | 38,0 | 30,0 | 6,0 |
|             | 181 – 365 | 23,1                           | 50,8 | 21,5 | 4,6 |
| TC          | 0 – 90    | 65,8                           | 21,1 | 13,2 | -   |
|             | 91 – 180  | 31,0                           | 31,0 | 28,5 | 9,5 |
|             | 181 – 365 | 12,5                           | 42,9 | 37,5 | 7,1 |

Na RIFI de *A. marginale* e *B. bovis*, respectivamente, obteve-se uma soropositividade de 85,6% e 87,8% (TE) e 83,2% e 83,2% (TC), sendo que

valores menores que 10% e maiores que 80% são consideradas áreas de estabilidade enzoótica (MARTINS; FURLONG; PRATA, 2005).

Segundo Carvalho et al. (2012), a área estudada é considerada de estabilidade enzoótica para anaplasmose e babesiose, corroborando com os dados obtidos no presente estudo. Houve interação dupla significativa quando testado o tipo de tratamento e as faixas etárias das bezerras, sendo que animais do TE de 0 a 90 dias de idade tiveram um menor índice de positividade para *A. marginale* (71%), conforme consta na Tabela 11. Isso pode estar associado ao menor desafio de vetores nas casinhas juntamente com o tratamento preventivo em épocas com maior proliferação de carrapatos e moscas (chuvas), gerando menores taxas de anticorpos nesse grupo (ANDRADE et al., 2001). Entretanto, as frequências de animais positivos nessa faixa etária foi considerável devido à imunidade colostrálica.

Para o TC, a situação se inverteu, sendo que animais de 91 a 180 dias de idade apresentaram índice de positividade baixo (75%) em relação as outras faixas etárias. Isso pode estar relacionado a queda da imunidade passiva que ocorre por volta dos três meses de idade (GONÇALVES et al., 2011).

Os dados de soropositividade para *B. bovis* não convergiram na análise de GLMMIX devido ao elevado número de animais positivos.

Tabela 11. Médias (%) e erros padrões da soropositividade de *Anaplasma marginale* de acordo com os tratamentos (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) e as faixas etárias (dias) em bezerras leiteiras.

| Tratamentos | Faixas etárias          |                         |                         |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|             | 0 – 90                  | 91 – 180                | 181 – 365               |
| TE          | 71 (0,32) <sup>bA</sup> | 92 (0,53) <sup>aA</sup> | 90 (0,41) <sup>aA</sup> |
| TC          | 83 (0,40) <sup>aA</sup> | 75 (0,36) <sup>aB</sup> | 88 (0,40) <sup>aA</sup> |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística entre as médias de soropositividade para o *A. marginale* ( $p < 0,05$ ). Valores

seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística entre as médias de soropositividade para o *A. marginale* ( $p < 0,05$ ).

#### 5.4 Desenvolvimento ponderal dos animais

Não houve diferença significativa entre as médias dos ganhos de pesos das bezerras dentre as faixas etárias (Tabela 12). A média de peso ao final de 365 dias foi de  $246,7 \pm 27,5$  no TE e  $237,27 \pm 26,5$  para o TC. O ganho de peso dos animais foi significativo nas diferentes faixas etárias, o que já era esperado devido ao crescimento normal do animal. Não houve diferença significativa entre os ganhos de peso médio diário dos animais dentro das estações do ano (Tabela 13).

Tabela 12. Ganho de peso médio diário das bezerras dos tratamentos (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) de acordo com as faixas etárias.

| Tratamento | Faixas etárias            |                           |                           |
|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|            | 0 – 90                    | 91 – 180                  | 181 – 365                 |
| TE         | 0,71 (0,20) <sup>aA</sup> | 0,37 (0,10) <sup>bA</sup> | 0,64 (0,10) <sup>cA</sup> |
| TC         | 0,73 (0,10) <sup>aA</sup> | 0,30 (0,20) <sup>bA</sup> | 0,64 (0,10) <sup>cA</sup> |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística entre as médias de soropositividade para o *A. marginale* ( $p < 0,05$ ). Valores seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística entre as médias de soropositividade para o *A. marginale* ( $p < 0,05$ ).

Tabela 13. Ganho de peso médio diário das bezerras dos tratamentos (TE= tratamento estratégico seletivo e TC= tratamento convencional) de acordo com as estações do ano.

| Tratamento | Estações do ano           |                           |                           |                           |
|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|            | Primavera                 | Verão                     | Outono                    | Iverno                    |
| TE         | 0,61 (0,21) <sup>aA</sup> | 0,48 (0,32) <sup>aA</sup> | 0,56 (0,23) <sup>aA</sup> | 0,58 (0,20) <sup>aA</sup> |
| TC         | 0,61 (0,21) <sup>aA</sup> | 0,56 (0,23) <sup>aA</sup> | 0,57 (0,23) <sup>aA</sup> | 0,45 (0,30) <sup>aA</sup> |

Valores seguidos de letras minúsculas diferentes, nas linhas, apresentam diferença estatística entre as médias de soropositividade para o *A. marginale* ( $p < 0,05$ ). Valores

seguidos de letras maiúsculas diferentes, nas colunas, apresentam diferença estatística entre as médias de soropositividade para o *A. marginale* ( $p < 0,05$ ).

Novilhas holandesas atingem maturidade para manifestarem o primeiro cio (como consequência de sua primeira ovulação) entre 250 e 300 kg, porém, indica-se o peso a 1º. serviço ou cobertura entre 300 a 350 kg e com 14 a 16 meses de idade (CAMPOS; LIZIEIRE, 1998; HEINRICHS, 1998). Entretanto, a estimativa de meses para que os animais do presente estudo atinjam o peso ideal a 1º. Serviço ou cobertura foi de 19 meses em ambos os tratamentos (TE e TC). Isso sugere que houve uma falha no manejo alimentar das bezerras, provocando a um baixo desenvolvimento ponderal dos animais.

A taxa de mortalidade no TC foi de 20%, sendo contabilizadas três mortes devido a: Tristeza parasitária bovina levando a um severo quadro de anemia e consequente morte no mês de março/2014; suspeita de carbúnculo sintomático sem confirmação do caso em meados de abril/2014; onfalite interna, com formação de abscesso umbilical, consequente septicemia e morte no final de abril/2014. Esses animais foram tratados e medicados de acordo com o protocolo estabelecido pelo Médico Veterinário responsável pelo Setor de Bovinocultura Leiteira da Fazenda Palmital.

### **5.5 Análise de custos**

O TE obteve um maior custo operacional efetivo (COE), totalizando R\$ 412,79 por animal quando comparado a R\$ 116,16 por animal do TC, distribuídos pelos itens descritos na Tabela 14. Os gastos do TE foi cerca de 3,55 vezes maior que o TC. Essa diferença é notada quando se compara as médias de gastos diários por animal do TE e TC que, respectivamente, foi de R\$ 0,69 e R\$ 0,19. Por ser um tratamento tático, em que se utiliza medicamento dependente da situação do animal, o TC teve um maior gasto com os

medicamentos (47,59% no COE), enquanto que no TE apenas 2,23% do COE foi gastos com este item. Contudo, o TE teve um gasto significativo com a realização dos exames necessários para a monitorização dos animais, sendo 81,50% do COE. Isso influenciou no custo final do tratamento, encarecendo o TE.

Tabela 14. Custo operacional efetivo (COE) dos tratamentos estratégico seletivo (TE) e tratamento convencional (TC) de ectoparasitos e hemoparasitos em bezerras leiteiras.

|                                | TE     |          | TC     |          |
|--------------------------------|--------|----------|--------|----------|
|                                | R\$    | % no COE | R\$    | % no COE |
| <b>Mão de obra vaqueiro</b>    | 0,19   | 0,04     | 0,19   | 0,16     |
| <b>Mão de obra veterinário</b> | 19,90  | 4,82     | 11,14  | 9,59     |
| <b>Exames</b>                  | 336,43 | 81,50    | -      | -        |
| <b>Material de aplicação</b>   | 47,08  | 11,41    | 49,55  | 42,66    |
| <b>Medicamentos</b>            | 9,19   | 2,23     | 55,28  | 47,59    |
| <b>Total do COE</b>            | 412,79 | 100      | 116,16 | 100      |

Além disso, a média de ganho de peso entre os grupos monitorados não teve diferença significativa (TE= 0,58 kg/dia e TC= 0,57 kg/dia). Isso sugere um déficit nutricional dos animais, onde os valores de ganho de peso médio diário (GPD) se mostraram abaixo do esperado (item 5.4), sendo que bezerras da raça holandesas bem alimentadas ganham em média 0,80 kg/dia (CAMPOS; LIZIEIRE, 2005).

Contudo, em relação ao parâmetro sanidade dos animais, observado nos itens anteriores (5.3; 5.2 e 5.1), os valores do TE foram melhores do que o TC. Segundo Lopes e Santos (2012), em um sistema de semi-confinamento, a sanidade foi o quarto fator mais relevante, representando 5,22% do COE.

Em um estudo realizado por Molento et al. (2007) foram avaliados 305 animais de diversas raças de gado de corte quanto a viabilidade econômica do tratamento seletivo frente ao tratamento estratégico de carrapatos já empregado

nas propriedades. O tratamento seletivo obteve menor custo ao estratégico e, além de diminuir a carga de produtos químicos no ambiente, favoreceu o aumento da vida útil do acaricida utilizado. No estudo realizado na Fazenda Palmital da UFLA, utilizou-se uma combinação do tratamento estratégico e seletivo no TE, com isso gerou um alto custo quando comparado com o tratamento tático utilizado nos animais do grupo TC. Porém, é relevante destacar que a Fazenda Palmital é propriedade da UFLA, sendo que o manejo sanitário é acompanhado por diversos grupos de estudos, coordenados por professores capacitados, levando a sanidade do rebanho a patamares elevados. Portanto, se o TE fosse realizado em uma fazenda sem um manejo sanitário de boa qualidade, os resultados quanto ao custo e possíveis benefícios do mesmo poderia ser vantajoso para os produtores.

## 6 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados do presente estudo, pode-se concluir que:

- O tratamento estratégico seletivo (TE) demonstrou ser mais eficiente no controle de ectoparasitos e hemoparasitos em bezerras leiteiras se comparado com o tratamento convencional (TC).
- As bezerras do TE tiveram melhor desempenho em relação aos parâmetros físicos e escore de condição corporal (ECC), contribuindo para um manejo sanitário de melhor qualidade e taxa zero de mortalidade de bezerros.
- As maiores infestações por ectoparasitos e infecções por hemoparasitos ocorreram nos meses mais quentes e chuvosos.

- A Fazenda Palmital da UFLA é caracterizada como uma área de estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *Babesia bovis* e, predomínio da infecção subclínica (assintomática) para a anaplasmose bovina.
- O TE não influenciou positivamente no ganho de peso médio diário (GPD) se comparado ao TC, fato que pode ser explicado, em parte, devido ao manejo alimentar deficiente das bezerras durante a fase de recria.
- No TE, o componente do custo operacional efetivo com maior representatividade foram os exames e, no TC, os medicamentos.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, M.A.Z.; ROCHA, C.M.B.M.; FACCINI, J.; L., FURLONG, J.; MONTEIRO, C.M.O.; PRATA, M.C.A. Perceptions and attitudes among milk producers in Minas Gerais regarding cattle tick biology and control. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, p. 194-201, 2011b.

AMARAL, M.A.Z.; ROCHA, C.M.B.M.; FACCINI, J.L.; FURLONG, J.; MONTEIRO, C.M.O.; PRATA, M.C.A. Strategic Control of Cattle Ticks: milk producers' perceptions. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, p. 148-154, 2011a.

ANDRADE, G. M.; VIDOTTO, O.; VIDOTTO, M. C.; YOSHIHARA, E.; KANO, F. S.; AMARAL, C. H. S. Seroprevalence of *Anaplasma marginale* in dairy cattle and, studies on the dynamics of natural infection of Holstein calves in Southern Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 155-159, 2001.

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

BIANCHIN, I.; CATTO, J. B.; KICHEL, A. N.; TORRES, R. A. A.; HONER, M. R. The effect of the control of endo- and ectoparasites on weight gains in crossbred cattle (*Bos taurus taurus* × *Bos taurus indicus*) in the central region of Brazil. **Tropical Animal Health and Production**. 39:287–296, 2007.

BIANCHIN, I.; CORRÊA, E. S.; GOMES, A.; HONER, M. R.; CURVO, J. B. E. Uso de ivermectina na prevenção das miíases umbilicais em bezerros de corte criados extensivamente. **Comunicado técnico**. Campo Grande: Centro Nacional de Pesquisas em Gado de Corte - EMBRAPA, 1991, p. 1-6.

BILHASSI, T. B.; OLIVEIRA, H. N.; IBELLI, A. M. G.; GIGLIOTI, R.; REGITANO, L. C. A.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; BRESSANI, F. A.; MALAGÓ JÚNIOR, W.; RESENDE, F. D.; OLIVEIRA, M. C. S. Quantitative

study of *Babesia bovis* infection in beef cattle from São Paulo state, Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases** 5 p.234–238, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas (1961- 1990). Brasília: 1992. 84 p.

BOCK, R.; JACKSON, L.; DE VOS, A.; JORGENSEN, W. Babesiosis of cattle. **Parasitology**, v. 129, sup. 51, p. S247-S269, 2004.

BORJA, G. E. M. Erradicação ou manejo integrado das míases neotropicais das Américas? **Pesquisa Veterinária Brasileira** 23(32):131-138, 2003.

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. Criação de bezerras em rebanhos leiteiros. Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2005. 142 p.

CAMPOS, O.F. DE; LIZIEIRE, R.S. Estratégias para obtenção de fêmeas de reposição em rebanhos leiteiros. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 10, Piracicaba, 1998. **Anais...Piracicaba:FEALQ**, 1998. p.215-255.

CARVALHO, A.H.O.; SILVA JÚNIOR, F.A; DAHER, D.O.; ROCHA, C.M.B.M.; GUIMARÃES, A.M. Efeito do sistema de produção de leite sobre a estabilidade enzoótica para *Anaplasma marginale* e *Babesia bovis* em bezerras na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais, Brasil. **Semina: Ciência Agrárias**, v. 33, p. 323-332, 2012.

CASTRO-JANER, E.; MARTINS, J.R.; MENDES, M.C.; NAMINDOME, A.; KLAFKE, G.M.; SCHUMAKER, T.T.S. Diagnoses of fipronil resistance in Brazilian cattle ticks *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* using in vitro larval bioassays. **Veterinary Parasitology**, v. 173, p. 300-306, 2010.

CHARLIER, J.; HOGLUND, J.; SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.; DORNY, P.; VERCRUYSSSE, J. Gastrointestinal nematode infections in adult dairy cattle:

Impact on production, diagnosis and control. **Veterinary Parasitology** 164, p.70–79, 2009.

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G. de; FERREIRA, E. Classificação e tendência climática em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 31, n. 6, p. 1862- 1866, nov./dez. 2007.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.D.; STÖBER, M. Rosemberg: Exame Clínico dos Bovinos. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1993, 419p.

DOMINGUES, L.N.; CUNHA, A. P.; BELLO, A.C.P.P.; BELLO, A.C.P.P.; BASTIANETTO, E.; LEITE, R. C. Epidemiologia das principais parasitoses dos animais de produção. Parte II: controle estratégico de parasitos. **Revista Veterinária e Zootecnia em Minas**, v. 28, p. 27-37, 2008.

DREHER, U.M.; LEHMANN, R.H.; MELI, M.L.; REGULA, G.; CAGIENARD, A.Y.; SRARK, K.D. C.; DOHERR, M.G.; FILLI, F.; HASSIG, M.; BRAUN, U.; KOCAN, K.M.; LUTZ, H. Seroprevalence of anaplasmoses among cattle in Switzerland in 1998 and 2003: No evidence of an emerging disease. **Veterinary Microbiology**, v. 107, p. 71- 79, 2005.

FACURY-FILHO, E.J.; CARVALHO, A.U.; FERREIRA, P.M.; MOURA, M.F.; APOLINÁRIO, B.C.; SANTOS, L.P.H.; RIBEIRO, M.F.B. Effectiveness of enrofloxacin for the treatment of experimentally-induced bovine anaplasmosis. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* vol.21 no.1 Jaboticabal Jan./Mar. 2012

FARIAS, N.A.R. Situación de la resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* em la región sur de Rio Grande Del Sur, Brazil. Anais IV Seminário Internacional de Parasitologia Animal, Puerto Vallarta, México, p.25-30, 1999.

FIGUEIREDO, L.J.C. Onfalopatias de bezerro. Salvador: EDUFBA, 1999 p.31-34

FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na região Sudeste do Brasil. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1993. (Boletim Técnico, n. 8).

FURLONG, J. Controle estratégico do carrapato dos bovinos de leite. Instrução técnica Embrapa Gado de Leite, Outubro – 2001.

FURLONG, J.; PRATA, M. Controle estratégico do carrapato dos bovinos de leite. Instrução técnica para produtores de leite. EMBRAPA Gado de Leite/ 2ª edição, março 2006.

GABA, S., CABARET, J., SAUVÉ, C., CORTET, J., SILVESTRE, A. Experimental and modeling approaches to evaluate different aspects of the efficacy of Targeted Selective Treatments of anthelmintics against sheep parasite nematodes. **Veterinary Parasitology** 171:254–262, 2010.

GANABA, R.; BENGALY, Z.; OUATTARA, L. Calf morbidity, mortality, and parasite prevalences in the cotton zone of Burkina Faso. **Preventive Veterinary Medicine**, 55 p. 209-216, 2002.

GOMES, A.P.; ALVES, E. Identificando ineficiências na produção de leite. Boletim do Leite, Piracicaba, v. 6, 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. Viçosa, 1999, 161p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Viçosa-Minas Gerais.

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

GONÇALVES, P.M. Epidemiologia e controle da tristeza parasitária bovina na região sudeste do Brasil. **Ciência Rural**, vol.30 no.1 Santa Maria Jan./Mar. 2000.

GONÇALVES, R. C.; DA SILVA, A. A.; FERREIRA, D. O. L.; CHIACCIO, S. B.; LOPES, R. S.; BORGES, A. S.; AMORIM, R. M. Tristeza parasitária em bovinos na região de Botucatu – SP: estudo retrospectivo de 1986-2007. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 307-312, jan./mar. 2011.

GRISI, L.; LEITE, R.C.; MARTINS, J.R.S.; BARROS, A.T.M.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P.H.D.; LEÓN, A.A.P.; PEREIRA, J. B.; VILLELA, H. S. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 150-156, abr.-jun. 2014.

GRISI, L.; MASSARD, C.L.; BORJA, G.E.M.; PEREIRA, J.B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **Hora Veterinária**, v. 21, p. 8-10, 2002.

GUGLIELMONE, A.A. Epidemiology of babesiosis and anaplasmosis in South and Central America. **Veterinary Parasitology**, v. 57, p. 109-119, 1995.

GUIMARÃES, A.M.; CARVALHO, A.H.O.; DAHER, D.O.; ROCHA, C.M.B.M.; HIRSCH, C. Soroprevalência e fatores de risco para *Babesia bovis* em rebanhos leiteiros na região sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 826-832, 2011.

HEINRICH, A.J. Here new growth chart for Holsteins. **Hoard's Dairyman**, 27v.143, n16, p.646-647, Sep. 25, 1998.

HOFFMAN, P. C. Optimum body size of holstein replacement heifers. **Journal of Animal Science (In Press)**. 1996.

HONER, M.R.; GOMES, A. O manejo integrado de mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte. **Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC**, 1992. 60p. (Circular Técnica, 22).

IBELLI, A.M.G.; RIBEIRO, A.R.B.; GIGLIOTI, R.; REGITANO, L.C.A.; ALENCAR, M.M.; CHAGAS, A.C.S.; PAÇO, A.L.; OLIVEIRA, H.N.; DUARTE, J.M.S.; OLIVEIRA, M.C.S. Resistance of cattle of various genetic groups to the tick *Rhipicephalus microplus* and the relationship with coat traits. **Veterinary Parasitology**, v. 186, p. 425-430, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [www.Sidra.ibge.org.br](http://www.sidra.ibge.org.br). Acesso em: 04/07/2014.

IICA - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Técnicas para el diagnóstico de babesiosis y anaplasmosis. Costa Rica, 1987.

JONSSON, N.N.; PIPER, E.K. Integrated control programs for ticks on cattle. **UQ Printery**, The University of Queensland, Australia, 2007. 163 p.

KENYON, F., GREER, A.W., COLES, G.C., CRINGOLI, G., PAPADOPOULOS, E., CABARET, J., BERRAT, B., VARADY, M., VAN WYK, J.A., THOMAS, E., VERCRUYSSSE, J., JACKSON, F. The role of target selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control gastrointestinal nematodes of small ruminants. **Veterinary Parasitology** 164, 3-11, 2009.

KOCAN, K. M.; FUENTE, J.; BLOUIN, E. F.; COETZEE, J. F.; EWING, S. A. The natural history of *Anaplasma marginale*. **Veterinary Parasitology**, v. 167, n. 2-4, p. 95-107, 2010.

LEAL, A.T.; FREITAS, D.R.J.; VAZ JÚNIOR, I.S. Perspectivas para o controle do carrapato bovino. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 31, p. 1-11, 2003.

LIMA, J. D. Premunicação: uma alternativa para o controle da tristeza parasitária, São Paulo, SP, 1991. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 7, São Paulo 22-26 de setembro, 1991. **Anais São Paulo: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária**, 1991.p. 39-43.

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

LOPES, M.A.; CASTRO, F.V.F.; CARVALHO, F.M.; LOPES, D.C.F. Custo leite para Windows: software de controle de custos para a pecuária leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 1504-1510, 2000.

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

LOPES, M. A.; SILVA, M. das D.; DEMEU, A. A.; GOMIDE, D. R.; BRUHN, F. R. P. Custo da implantação e utilização de dois métodos de identificação de bovinos leiteiros. **Revista Ceres**. v.60, n.6, p.757-764. 2013.

LOPES, M.A.; SANTOS, G. Comparativo econômico entre propriedades leiteiras em sistema intensivo de produção: um estudo multicaseos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 591-603, 2012.

MAGALHÃES F.E.P.; LESSKIU C. Efeito do controle do berne sobre o ganho de peso e qualidade dos couros em novilhos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 17(2): 329-326, 1982.

MARTINS, J.R.; EVANS, D.E.; CERESER, V.H.; CORREA, B.L. Partial strategic tick control within a herd of European breed cattle in the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Experimental and Applied Acarology** 27: 241–251, 2002.

MARTINS, J.R.S.; FURLONG, J.; PRATA, M.C.A. Carrapatos: problemas e soluções. Editor Jhon Furlong – Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1ª ed, 65p. 2005.

MELO, V.S.P.; PASSOS, L.M.F.; FACURY-FILHO, E.J.; SATURNINO, H.M.; RIBEIRO, M.F.B. Natural infection of calves by *Anaplasma marginale* in dairy herds of the Metalúrgica Region, Minas Gerais. *Pesquisa Veterinária Brasileira* vol.21 no.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2001.

MENDES, M. C.; LIMA, C. K. P.; NOGUEIRA, A. H. C.; YOSHIHARA, E.; CHIEBAO, D. P.; GABRIEL, F. H. L.; UENO, T. E. H.; NAMINDOME, A.; KLAFKE, G. M. Resistance to cypermethrin, deltamethrin and chlorpyrifos in populations of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) from small farms of the State of São Paulo, Brazil. *Veterinary Parasitology* 178, p. 383–388, 2011.

MOLENTO, M.B.; SOARES, L.D.; SILVA, R.C.; HENTZ, F.; KOWALSKI, L. Tratamento seletivo do *Rhipicephalus Boophilus microplus* e viabilidade econômica em bovinos de corte em Santiago, Rio Grande do Sul. *Archives of Veterinary Science*, v. 12, (supl.), Resumo 051, 2007.

MOURA, A. B.; VIDOTTO, O.; YAMAMURA, M. H.; VIDOTTO, M. C.; PEREIRA, A. B. L. Studies on the *Anaplasma marginale* THEILER, 1910 infection in *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) using 'nested' PCR. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, São Paulo, v. 12, p. 27-32, 2003.

PAIM, F.; SOUZA, A. P; BELLATO, V.; SARTOR, A.A. Selective control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in fipronil-treated cattle raised on natural pastures in Lages, State of Santa Catarina, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 20, p. 13-16, 2011.

PEREIRA, M. A.; GUIMARÃES, A. M.; ROCHA, C. M. B. M. Efeito da estação de nascimento sobre a frequência de bezerras soropositivas para *Anaplasma marginale* e *Babesia bovis* na região sul de Minas Gerais, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, p. 975-983, 2009.

RADOSTITS, O. M. Doenças causadas por protozoários. In: RADOSTITS, O. M. et al. *Clínica Veterinária: um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. Cap. 25, p. 1156 – 1202.

REIS, A.S.B.; PINHEIRO, C.P.; LOPES, C.T.A.; CERQUEIRA, V.D.; OLIVEIRA, C.M.C.; DUARTE, M.D.; BARBOSA, J.D. Onfalopatias em bezerros de rebanhos leiteiros no Nordeste do Pará. *Ciência Animal Brasileira* – Suplemento 1, 2009 – Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria.

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

RENGIFO S.A., SILVA R.A., PEREIRA I.A., ZEGARRA J.Q., SOUZA M.M.; BOTTEON R.C.C.M. Isolamento de agentes microbianos a partir de amostras de sangue e umbigo de bezerros mestiços neonatos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** 43(4):442-447, 2006.

RIBEIRO, M.F.B.; LIMA, J.D.; GUIMARÃES, A.M.; SCATAMBURLO, M.A.; MARTINS, N.E. Transmissão congênita da anaplasmosse bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 47, p. 297-304, 1995.

RIBEIRO, M.F.B.; REIS, R. Exposição natural de bezerros em área endêmica de *Anaplasma marginale* de Minas Gerais. *Arquivo da Escola de Veterinária da UFMG*, v. 3, p. 63-6, 1981.

RICHEY, E.J. Bovine Anaplasmosis In: Howard - Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice. 3rd Ed. Philadelphia:W.B. Saunders Company 1993, 1233p., p. 767-772.

ROCHA, C.M.B.M.; BRUHN, F.R.P.; LEITE, R.C.; GUIMARÃES, A.M.; SAMPAIO, I.B.; OLIVEIRA, P.R. Principal component analysis on the perceptions of milk producers about *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* control in Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, p. 224-231, 2012.

ROCHA, C.M.B.M.; OLIVEIRA, P.R.; LEITE, R.C.; CARDOSO, L.C.; CALIC, S.B.; FURLONG, J. Percepção dos produtores de leite do município de

Passos, MG, sobre o carrapato *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae), 2001. **Ciência Rural**, v. 36, p. 1235-1242, 2006.

RODRIGUES, D.S. E LEITE, R.C. Impacto econômico de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: estimativa de redução de produção de leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.5, p.1570-1572, 2013.

SACCO, A. M. S.; KESSLER, R. H.; MADRUGA, C. R. Cepas atenuadas de *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* e de *Anaplasma centrale* como imunógenos no controle da tristeza parasitária bovina. **Ciência Rural**, v. 31, n. 5, p. 849-855, 2001.

SANTOS, G. T.; DEMASCENO, J. C.; MASSUDA, E. M.; CAVALIERI, F. L. B. Importância do manejo e considerações econômicas na criação de bezerras e novilhas. Anais do II Sul- Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil / editores Geraldo Tadeu dos Santos et al. – Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 212P.

SANTOS, H.Q.; LINHARES, G.F.C.; MADRUGA, C.R. Estudo da prevalência de anticorpos anti-*Babesia bovis* e anti-*Babesia bigemina* em bovinos de leite da microrregião deGoiânia, determinada pelos testes de imunofluorescência indireta e ELISA. **Ciência Animal Brasileira**, v. 2, p. 133-137, 2001.

SAS INSTITUTE. Release 8.02. Cary, 2001.

SCHETTERS, T.H.P.M.; ARTS, G.; NIESSEN, R.; SCHAAP, D. Development of a new score to estimate clinical east coast fever in experimentally infected cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 167, p. 255-259, 2009.

SILVA, M. C. L.; SOBRINHO, R. N.; LINHARES, G. F. C. Avaliação in vitro da eficácia do clorfenvinól e da cialotrina sobre o *Boophilus microplus*, colhidos em bovinos da bacia leiteira da microrregião da Goiânia-Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 143-148, 2000.

SILVA, W., BEVILAQUA, C.M.L., RODRIGUES, M.L. Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos Traçadores no semi-árido paraibano-brasil **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 12, 71-75, 2003.

SILVEIRA, J.M. Patologia Clínica Veterinária: teoria e interpretação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 196p.

SIVULA, N. J.; AMES, T. R.; MARSH, W. E. Management practices and risk factors for morbidity and mortality in Minnesota dairy heifer calves. **Preventive Veterinary Medicine** 27, 173- 182, 1996.

SOUZA, J.C.P.; SOARES, C.O.; MADRUGA, C.R.; MASSARD, C.L. Prevalência de anticorpos anti-*Anaplasma marginale* (Rickettsiales: *Anaplasmataceae*) em bovinos na mesorregião do médio Paraíba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, p. 309-314, 2001.

SOUZA, A. P.; BELLATO, V.; RAMOS, C. I.; DALAGNOL, C. A.; HENSCHER, D. S. Variação sazonal de *Haematobia irritans* no planaltocatarinense e eficiência do “controle dirigido”. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 14, 1, 11-15, 2005.

SPAGNOL, F. H.; PARANHOS, E. B.; ALBUQUERQUE, G. R. Avaliação in vitro da ação sobre o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Canestrini, 1887(Acari:Ixodidae) de bovinos leiteiros no município de Itamaraju, Bahia, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 731-736, 2010.

SPSS Inc. Released 2009. PASW Statistics for Windows, Version 18.0. Chicago: SPSS Inc.

SUTHERST, R.W.; COMINS, H.N. The management of acaricide resistance in the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae) in Australia. **Bulletin of Entomological Research**, v. 69, p. 519-540, 1997.

TUPY, O.; FREITAS, A.R.; ESTEVES, S.N.; SCHIFFER, E.A.; VIEIRA, M.C. Eficiência econômica na produção de leite tipo B no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v.33, n.2, Fev. 2003.

VARGAS, M.S.; CÉSPEDES, N.S.; SÁNCHEZ, H.F.; MARTINS, J.R.; CÉSPEDES, C.O.C. Avaliação in vitro de uma cepa de campo de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) resistente à Amitraz. **Ciência Rural**, v. 33, p. 737-742, 2003.

VERCRUYSSSE, J.; CLAEREBOU, E. Treatment vs non-treatment of helminth infections in cattle: defining the threshold. **Veterinary Parasitology**, v. 98, p. 195-214, 2001.

WHARTON, R.H.; UTECH, K.B.W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to the assessment of the tick numbers on cattle. **Journal of the Australian Entomological Society**, v. 9, p. 171-182, 1970.

WILLADSEN, P. Tick control: Thoughts on a research agenda. **Veterinary Parasitology**, v.138, p. 161-168, 2006.

WINDEYER, M. C.; LESLIE, K. E.; GODDEN, S. M.; HODGINS, D. C.; LISSEMORE, K. D.; LEBLANC, S. J. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. **Preventive Veterinary Medicine** 113 p.231– 240, 2014.

## ANEXO A – Aprovação do Comitê de ética



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS  
Cx.P.3037 - Lavras – MG – 37200-000 – (35) 3829-5182 cba@nintec.ufla.br

### CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo nº 106/12, relativo ao projeto intitulado "Efeito do programa de tratamento estratégico seletivo no controle de parasitoses em bezerras leiteiras no Sul de Minas Gerais", que tem como responsável Antônio Marcos Guimarães está de acordo com os princípios éticos da experimentação animal, adotados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (Comissões Permanentes/PRP-UFLA), tendo sido aprovado na reunião de 27/03/2013.

### CERTIFICATE

We hereby certify that the Protocol nº 106/12, related to the project entitled "Effect of treatment program strategic selective in control dairy calves parasitosis in the South of Minas", under the supervision of Antônio Marcos Guimarães, is in agreement with the Ethics Principles in Animal Experimentation, adopted by the Bioethic Committee in Utilization of Animals (Comissões Permanentes/PRP-UFLA), and was approved in March 27, 2013.

Lavras, 27 de março de 2013

Prof. Gabriela Rodrigues Sampaio  
Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais CEUA

Universidade Federal de Lavras  
Pró-Reitoria de Pesquisa /Comissões Permanentes  
Campus Universitário -  
Caixa Postal 3037 / CEP 37200 000 – Lavras, MG - Brasil  
Tel. -45 (35) 3829 5182  
cba@nintec.ufla.br - www.prp.ufla.br

## ANEXO B – Ficha de exame clínico

| FAZENDA PALMITAL                    |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
|-------------------------------------|--------------------------------|--|-----------------|--|--|--------|--|--|--|
| FICHA DE EXAME CLÍNICO DAS BEZERRAS |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Data do exame: / /                  |                                |  | Examinador(es): |  |  |        |  |  |  |
| Parâmetros                          | Bezerras – Tratamentos: TC ( ) |  |                 |  |  | TE ( ) |  |  |  |
|                                     | Comportamento                  |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Mucosas                             |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Tipo de respiração                  |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Corrimento nasal                    |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Grau de desidratação                |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Umbigo                              |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Escore fecal                        |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Peso corporal (kg)                  |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Altura na cernelha                  |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Escore de condição corporal         |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |
| Temperatura (°C)                    |                                |  |                 |  |  |        |  |  |  |

TE= Tratamento estratégico; TC= Tratamento convencional.

| Parâmetros                  | Escore              |                  |                   |                             |           |
|-----------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|-----------|
|                             | 1                   | 2                | 3                 | 4                           | 5         |
| Comportamento               | normal              | deprimido        | apático           | -                           | -         |
| Escore de condição corporal | muito magra         | magra            | regular           | bom                         | obesa     |
| Mucosas                     | normocoradas        | hipocoradas      | pálidas           | cianóticas                  | ictéricas |
| Tipo de respiração          | normal              | abdominal        | torácica          | -                           | -         |
| Corrimento nasal            | normal              | mucopurulento    | purulento         | -                           | -         |
| Grau de desidratação        | normal              | leve             | moderado          | grave                       | -         |
| Umbigo                      | normal              | onfalite externa | onfalite interna  | -                           | -         |
| Escore fecal                | normal para pastosa | líquida          | líquida c/ sangue | líquida c/ sangue e tecidos | -         |