

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO DA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

HOMEOPATIA NO CONTROLE DE
CARRAPATOS *Rhipicephalus microplus*
EM BOVINOS MESTIÇOS LEITEIROS

Pedro Gilberto Silva de Moraes

Biólogo

UBERLÂNDIA- MINAS GERAIS – BRASIL

Março 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO DA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

HOMEOPATIA NO CONTROLE DE
CARRAPATOS *Rhipicephalus microplus*
EM BOVINOS MESTIÇOS LEITEIROS

Pedro Gilberto Silva de Moraes

Orientador: Prof. Dr. Edmundo Benedetti

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação da Faculdade de Medicina
Veterinária de Uberlândia, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciências Veterinárias (Produção
Animal).**

UBERLÂNDIA- MINAS GERAIS – BRASIL

Março 2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil

M827h Morais, Pedro Gilberto Silva, 1964-
2014 Homeopatia no controle de carrapatos (*Rhipicephalus microplus*) em
bovinos mestiços leiteiros/ Pedro Gilberto Silva de Morais. - 2014
39 fl.: Il.

Orientador: Edmundo Benedetti.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia.
Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias.

‘Inclui Bibliografia.

1. Veterinária – Teses. 2. Bovino de leite – Parasitos – Teses. 3.
Homeopatia veterinária – Teses. I. Benedetti, Edmundo. II Universidade
Federal de Uberlândia. Programa de pós Graduação em Ciências Veterinárias.
III Título.

*“O fardo é proporcional às
forças, assim como a recompensa
será proporcional ao mérito”*

Allan Kardec

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS pelas oportunidades a mim proporcionadas, por sempre colocar uma mão amiga nos momentos mais difíceis, pelo conhecimento e pela VIDA.

À minha mãe, Audília de Moraes e Silva, pelos exemplos de paciência e esperança.

Ao meu filho Rafael Henrique Ribeiro de Moraes pela cumplicidade, companheirismo, compreensão e auxílio no manejo dos animais, coletas do sangue e companhia nas viagens.

À Betania Aparecida Alves, companheira, que durante a execução deste trabalho sempre foi apoio, estímulo e compreensão.

Aos meus irmãos Gildo, Gilson e Gilca Silva de Moraes pelo estímulo e o apoio.

À Cícera Mendes Silva e filhos, proprietários do Sítio Juca Moreira, onde foi realizado o experimento.

Aos produtores Carlos Muniz Marques, Zigomar dos Santos Marques e familiares por cederem em forma de parceria 26 animais do seu plantel, para a execução deste experimento.

Ao meu amigo, professor e orientador Edmundo Benedetti, pela acolhida, estímulo, apoio e orientação, em uma área de pesquisa ainda considerada como pouco importante.

Ao professor Antonio Vicente Mundim pelo apoio para a realização dos hemogramas e bioquímicos, orientação sobre as análises, assim como a permissão para utilização do Laboratório de Análises Clínicas da FAMEV/UFU.

Ao professor Ednaldo Carvalho Guimarães, pela realização da estatística deste trabalho, sempre nos atendendo com presteza e cortesia.

IV

Aos professores Anna Monteiro Correia Lima, Evandro Abreu Fernandes, Isabel Cristina Ferreira, Mara Regina Bueno Mattos Nascimento, Matias Juan Pablo Szabo, Ricarda Maria dos Santos, pela transmissão de conhecimento, pelo convívio e estímulo.

Ao professor da graduação do curso de Medicina Veterinária João Batista Ferreira Santos e ao colega de mestrado Luis Claudio Olivalves pela sua amizade e apoio durante alguns momentos difíceis durante o mestrado.

À equipe (residentes, estagiários e funcionários) do Laboratório Clínico Veterinário, da FAMEV/UFU, especialmente aos técnicos Felipe Cesar Gonçalves e Sebastião Firmiano de Araujo, pelo auxílio na realização dos hemogramas e bioquímicos.

À empresa RURALTECH LTDA pela doação de bolsa estudos, durante 15 meses, contribuindo para execução deste trabalho, especialmente ao Sr. Leonardo N. Sorna e Sr. Anderson Rodrigues Faria pela fidalguia no trato durante esse trabalho.

A grande amiga professora da FACIP/UFU, Gabriela Lícia Santos Ferreira pela acolhida quando as dúvidas sobre a viabilidade da pesquisa.

À Doutora Cecília José Veríssimo do Instituto de Zootecnia pelo estímulo nos eventos científicos e na pesquisa.

À Bióloga Marcela Alves Lima pela contribuição com a língua inglesa.

Aos demais familiares, amigos, companheiros de trabalhos, professores, técnicos e funcionários da Universidade Federal de Uberlândia.

MUITO OBRIGADO!!!

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE ABREVIATURA.....	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
RESUMO	X
Palavras-Chave	XI
ABSTRAT	XII
Keywords.....	XII
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 OBJETIVOS	02
2.1 Objetivo Geral	02
2.2 Objetivos específicos	02
3 REVISÃO DE LITERATURA	02
3.1 Origem dos Bovinos	02
3.2 Pecuária Leiteira no Brasil	03
3.3 Raça Girolanda	05
3.4 Carrapato do Boi.....	06
3.5 Formas Atuais de Combate ao Carrapato do Boi	08
3.5.1 Controle Alopático	08
3.5.2 Controle Estratégico	10
3.5.3 Controle Biológico	10
3.5.4 Controle Imunológico.....	10
3.5.5 Homeopatia.....	11
3.6 Escore de Condição Corporal	12
4 MATERIAL E MÉTODOS	13
4.1 Local	13
4.2 Período do Experimento	13
4.3 Os Animais	13
4.4 Alimentação dos Animais.....	13
4.5 Tratamento.....	14

4.5.1 Vacinas, Medicamentos e Cuidados com as Crias	16
4.5.2 Controle de Ectoparasitos	16
4.5.3 Reprodução dos Bovinos	16
4.6 Avaliação da Presença de Carrapatos	16
4.7 A colheita e Processamento das Amostras de Sangue.....	17
4.8 Escore de Condição Corporal (ECC)	18
4.9 Leite Produzido	18
4.10 Metodologia Estatística	19
4.10.1 Comentário sobre a Estatística	20
4.11 Comitê de Ética em Pesquisa Utilizando Animais (CEUA)	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1 Contagem de Teleóginas Acima de 4 mm.....	21
5.2 Teleóginas com Alterações Morfológicas	23
5.3 Resultados dos Hemogramas.....	26
5.5 Escore de Condição Corporal	29
5.6 Leite Produzido pelos Bovinos em Lactação	29
6 CONCLUSÃO.....	30
7 REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE	36
Apêndice I - Esboço do Mapa das Pastagens	37
ANEXO	38
Anexo 01 - Parecer do CEUA	39

LISTA DE ABREVIATURAS

CEUA – Comitê de Ética em Pesquisa Utilizando Animais

CH - Centesimal Hanhmanniana

ECC - Escore de Condição Corporal

EDTA-K- Etilenodiaminotetracético Sal Tripotássico

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FACIP – Faculdade de Ciências Integradas do Pontal

FAMEV – Faculdade de Medicina Veterinária

g/dL – Grama por decilitro

gr- Grama

HCT – Porcentagem de Hematócritos

HGB - Hemoglobinas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Kg - Quilo

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MCH – Hemoglobina Celular Média

MCHC – Concentração do Sangue

MCV – Volume Celular Médio

mm – Milímetros

PLT – Plaquetas

q.s.q – Veículo inerte

RBC – Hemácias

S - Sul

SNPA - Secretaria Nacional de Produção Agropecuária

sp – Espécie não definida.

spp– Espécies não definidas

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

x - Vezes

W - Norte

WBC - Leucócitos

µL– Microlitro

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Foto do úbere com infestação de carrapatos.....	06
Figura 02 - Esquema simplificado do ciclo de vida do carrapato (<i>Rhipicephalus microplus</i>).....	07
Figura 03 – Animais do grupo T1 se alimentando da mistura ração e homeopático.....	15
Figura 04 – Animais do grupo T2 se alimentando da mistura ração e calcário	16
Figura 05 – Comparação de teleóginas retiradas de animal do grupo T1 com alteração morfológica e teleóginas retiradas de animais do grupo T2	24
Figura 06 – Comparação entre tamanho de teleóginas retiradas do grupo T1 e T2	26
Gráfico 01 – Médias das plaquetas dos grupos experimentais.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Distribuição dos animais nas pastagens durante o experimento	21
Tabela 02 – Quantidade mensal de teleóginas acima de 4 mm aderidas à pele dos animais	22
Tabela 03 – Soma da quantidade de chuva no imóvel e aplicações de cipermetrina durante o experimento.....	24
Tabela 04 – Soma mensal de teleóginas com alterações morfológicas	25
Tabela 05 – Médias de mensais de plaquetas dos animais dos grupos experimentais	28
Tabela 06 – Quantidade de animais que deram cria e produção de leite durante o período experimental	29

HOMEOPATIA NO CONTROLE DE CARRAPATOS *Rhipicephalus microplus* EM BOVINOS MESTIÇOS LEITEIROS

RESUMO - A bovinocultura leiteira é uma das principais atividades financeiras do Brasil, mas sofre com a presença dos parasitos, especialmente o *Rhipicephalus microplus*. O tratamento das parasitoses com produtos alopáticos é comum, porém deixa resíduos na carne e no leite, além de induzir resistência no carrapato. A homeopatia tem sido aplicada por alguns produtores com sucesso. Neste trabalho objetivou-se a avaliação do efeito de bioterápico contra carrapatos em 36 fêmeas bovinas mestiças *Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*, divididas em três grupos experimentais de 12 animais cada. O grupo T1 recebeu bioterápicos, grupo T2 ficou no mesmo pasto, com mesmo manejo e recebeu placebo e grupo T3 ficou em pasto separado e recebeu placebo. Contou-se diariamente as teleóginas ingurgitadas (acima de 4 mm) anotando-se, por 4 meses, separando os animais randomicamente pela sua susceptibilidade ao ectoparasito. Após esse período, continuou a contagem diária e anotação da quantidade de teleóginas acima de 4 mm. A soma mensal da teleóginas foi obtida observando a contagem diária de teleóginas entre os dias 20 de um mês e dia 19 do mês seguinte. Mensalmente, foram realizados o hemograma completo e mediu-se os índices de concentração de colinesterase, fosfatase alcalina-ALP, aspartato aminotransferase-AST e gama glutamiltransferase-GGT no plasma sanguíneo. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso em esquema parcela subdividida no tempo composto de três grupos, sete meses de avaliação com 12 repetições totalizando 252 avaliações das 23 variáveis, sendo 15 fornecidas pelo hemograma, quatro pelo exame bioquímico do plasma, duas observações dos parasitos e duas observações dos animais. Verificou-se que o grupo T1 teve menos teleóginas ingurgitadas que T2, que apresentou menos teleóginas que T3. Foram encontradas teleóginas com alterações morfológicas aderidas à pele dos animais do grupo T1 e também por três vezes houve uma infestação de fases jovens do parasito que não ingurgitaram nos animais do grupo T1. Nos exames de sangue observaram-se que não houve diferenças estatísticas entre os grupos, mas plaquetas e eosinófilos no grupo T1 apresentaram diferenças entre os meses, apesar de ficarem entre os valores considerados normais para a espécie. As enzimas observadas apresentaram dentro dos parâmetros da normalidade e não houve diferença estatística, nem entre os meses e nem entre os grupos. Os animais apresentaram escores corporais entre 2 e 4 e o leite produzido manteve-se de acordo com a Instrução Normativa 62 do MAPA. O bioterápico reduziu a infestação de carrapatos no grupo T1.

Palavras Chave – *Bos taurus*; Homeopatia; *Rhipicephalus microplus*; Teleóginas.

HOMEOPATHY IN CONTROL OF TICKS *Rhipicephalus microplus* IN DAIRY CATTLE CROSSBREDS

ABSTRACT - The dairy cattle is a major financial activities in Brazil, but suffers by the presence of parasites, particularly *Rhipicephalus microplus*. Treatment of parasitic diseases with allopathic products is common, but leave residues in meat and milk, besides to induce resistance in ticks. Homeopathy has been applied successfully by some producers. This work aimed to evaluate the effect biotherapeutic against ticks in 36 crossbred female cattle *Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*, divided into three experimental groups of 12 animals each. The T1 group received biotherapeutics, T2 group was placed in the same pasture with the same management and received placebo, the T3 group was placed in a separate pasture and received placebo. Daily engorged gravid females (above 4 mm) were counted and notes were taken for 4 months, the animals were randomly separated considering susceptibility to ectoparasite. After this period, daily counting continued and recording the number of engorged female ticks above 4 mm. The monthly sum of gravid females was obtained by observing the daily count of gravid females between the 20th month and 19th day of the following month. Each month, the CBC was performed and measured the-glutamyl GGT concentration indices cholinesterase, alkaline phosphatase-ALP, AST aspartate aminotransferase, and gamma in blood plasma. The experiment was conducted in a completely randomized design in layout plots in time consists of three groups, seven months review with 12 repetitions totaling 252 reviews from 23 variables, 15 were provided by the CBC, four of the plasma biochemical examination, two of the observations of parasites and two from the observations of animals. It was found that the T1 group gravid females had engorged less than T2 which had engorged females less than T3. Gravid females with morphological changes were found adhered to the skin of the T1 group and three times occurred an infestation of the parasite life stages which didn't ingurgitate in the T1 group. In blood tests revealed that there were no statistical differences between groups, but platelet, eosinophils in group T1 differ between months, despite being among the values considered normal for species. Enzymes observed were within normal limits and there was no statistical difference between months or between groups. The animals had body condition scores between 2 and 4 and the milk produced was within the levels of the MAPA Normative Instruction 62. The biotherapeutic reduced the infestation of ticks in the T1 group.

Keywords – *Bos taurus*; Homeopathy; *Rhipicephalus microplus*; gravid females.

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura chegou ao Brasil junto com os primeiros portugueses que utilizavam os animais como: para o trabalho, alimentação (consumo do leite ou a carne), vestimenta, artefatos para montaria e utensílios (couro e chifres).

A introdução desses animais em ambientes diferente daqueles em que evoluíram, os deixaram susceptíveis a vários fatores adversos até então desconhecido. As importações de animais sem os devidos cuidados sanitários trouxeram além dos bovinos vários parasitos, dentre eles, o Carrapato do Boi (*Rhipicephalus microplus*), que aqui encontrou clima similar ao das regiões asiáticas de onde se originou.

O combate ao carrapato tem levado produtores, pesquisadores, empresas produtoras de acaricidas e instituições públicas, a buscarem uma solução que não produza efeitos danosos nos animais, operadores e meio ambiente, como intoxicação, poluição de cursos de d'água e do solo.

Os pesquisadores têm sido quase que unânimes em afirmarem que em alguns anos o *Rhipicephalus microplus* terá desenvolvido resistência a todas as moléculas de acaricidas existentes. Os fabricantes de acaricidas estão desenvolvendo produtos com maiores concentrações e associação de várias moléculas, aumentando os riscos de intoxicações durante as aplicações, tanto nos animais, como nos aplicadores, além da contaminação ambiental. Outro risco potencialmente aumentado com essas associações, é a presença de resíduos na carne e leite que serão consumidos pela população. No caso do leite, a contaminação é ainda mais danosa, pois é altamente consumido pelas faixas etárias da população com maior vulnerabilidade às intoxicações (crianças e idosos).

O controle do carrapato com fitoterápicos ou outros produtos naturais, tem sido utilizado com sucesso relativo, porém, com poucos registros na literatura. A Homeopatia, que significa cura pelos iguais, vem sendo usada deste a década de 70. Entre as diversas formas de homeopatia, a mais empregada é a que utiliza bioterápicos isoladamente ou em associação a outros produtos da farmacêutica homeopática.

A homeopatia não visa o extermínio do parasito, e sim, mantê-lo em níveis que não provoquem danos ao hospedeiro. Nas propriedades que utilizam esse recurso tem-se observado a presença dos ectoparasitos, no entanto, sem provocar danos aos animais (MAGALHÃES NETO *et al.*, 2004).

O sangue nos mamíferos é fundamental para a circulação no organismo, pois transporta moléculas que nutrem as células, suas excretas, células do sistema de defesa e

enzimas. A homeopatia também influencia neste tecido dotando-o de mecanismos de defesa do organismo como um todo (MORAIS *et al.*, 2012). Os elementos sanguíneos dos bovinos sofrem influência do clima, manejo, idade, raça e outros fatores externos. Os valores de cada raça e região são variáveis (BIRGEL JUNIOR *et al.*, 2001). Portanto, ao observar os padrões estabelecidos é necessário que avalie também fatores externos que podem influenciar nas alterações, sendo os valores médios descritos mais indicados em caso patológicos. Apesar dessa falta de parâmetros os exames de sangue podem indicar alterações tanto de saúde como de patologia.

Os poucos relatos que existem sobre animais tratados com homeopatia, são na maioria feitos em propriedades diferentes ou mesmo animais diferentes.

O conhecimento de técnicas que permitam o controle de parasitos em bovinos leiteiros é necessário, tornando-se essencial observar a atuação de nosódios antiparasitários ou bioterápicos contra carrapatos *Rhipicephalus microplus* em bovinos mestiços.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de bioterápico antiparasitário no controle de carrapatos em bovinos fêmeas mestiças *Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*.

2.2 Objetivos Específicos

Avaliar o número de teleóginas ingurgitadas de *Rhipicephalus microplus* em fêmeas bovinas mestiças.

Verificar se há alterações morfológicas nos ectoparasitos aderidos à pele dos animais dos grupos experimentais.

Confrontar a quantidade de células sanguíneas presentes no sangue e os níveis séricos das enzimas colinesterase, fosfatase alcalina-ALP, aspartato aminotransferase-AST e gama glutamiltransferase-GGT.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Origem dos Bovinos

Os bovinos primitivos sofreram o processo de especiação, dando origem a três subespécies distintas, pelo isolamento geográfico (CERVINI, 2009). A subespécie *Bos taurus taurus*, evoluiu em regiões da Europa com 4 estações climáticas anuais bem definidas, inverno rigoroso, primavera de flores e vegetação abundante, verão quente e úmido, outono

úmido e com temperaturas mais amenas. Essas condições propiciaram o desenvolvimento de características físicas como: pêlo em duas camadas, tecido adiposo abaixo da derme para protegê-lo do frio, as fêmeas, com maior produção de leite para o desenvolvimento rápido do bezerro (aumentando suas chances de sobrevivência em seu primeiro inverno), bem como, a capacidade de converter a alimentação abundante em músculo e gordura para enfrentar a escassez do inverno, além de um corpo mais cilíndrico e compacto que proporciona maior eficiência na manutenção da temperatura corporal. Entretanto, não possui defesa contra os ectoparasitos tropicais, especialmente o carrapato. A subespécie *Bos taurus indicus*, teve sua evolução na Ásia, mais especificamente na Índia. Pelas características ambientais, desenvolveu pêlos mais curtos, corpo mais delgado, além de ser obrigado a conviver com os carrapatos, de forma especial o *Rhipicephalus microplus*, também chamado de carrapato do boi (HANSEN, 2004). Os processos evolutivos exigem gasto de energia. O boi europeu não co-evoluiu com esse parasito, ele perdeu os genes de resistência em favor de outros, talvez em produtividade ou de defesa contra o frio (FRANZIN, 2009). Já o indiano, perdeu em produtividade e ganhou em resistência aos carrapatos.

3.2 Pecuária Leiteira no Brasil

A bovinocultura chegou ao Brasil junto com os primeiros portugueses que utilizavam os animais como: força para o trabalho, fonte de alimento (leite ou a carne) e o couro como vestimenta, artefatos para montaria e utensílios. Até o início do século XX o carro de boi era o principal veículo para transporte de cargas. Em algumas regiões do país, até hoje ainda é utilizado.

Os bovinos abriram fronteiras e ajudaram o homem a se fixar não só no Brasil, mas também em todas as regiões tropicais do mundo, sendo um símbolo de riqueza e poder aos seus proprietários. Aqueles que possuíam animais necessitavam alimentá-los e conseqüentemente, de mais áreas em pastagens para sua alimentação. Por isso, iam buscar novas áreas em regiões ainda não colonizadas para a formação de mais pastos. Muitas fazendas serviam de pontos de descanso para tropeiros e boiadeiros, sendo que algumas delas com o tempo transformaram em povoados e posteriormente em cidades. A busca por novas áreas de pasto gerou, em muitos casos, danos ao meio ambiente, pois se acreditava que os recursos ambientais eram infinitos.

A introdução de animais exóticos em ecossistemas estabelecidos provoca desequilíbrio nos mesmos, e, no caso da introdução de bovinos nos ecossistemas brasileiros (Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Floresta Amazônica ou Pantanal), não foi diferente. No entanto, a introdução e conservação desses animais nestes ecossistemas eram e ainda o é vital para a

população humana, pois os bovinos são verdadeiras máquinas para transformar vegetais de baixa digestibilidade para o homem, em proteínas e outros nutrientes essenciais, como o leite ou a carne, transformando-se assim, em uma atividade economicamente importante. Essa atividade gera empregos e divisas ao país, sendo que só em 2013 a produção brasileira de carne foi de aproximadamente de 8.930 mil toneladas e a de leite de 34.230 milhões de litros, segundo projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), apresentadas em seu Planejamento Estratégico das Ações do Ministério para o Setor Agropecuário e Abastecimento (BRASIL, 2013). Restou ao homem procurar meios de adaptar as suas exigências como atividade econômica às necessidades do animal introduzido e a conservação do meio ambiente.

A partir da segunda metade do século XX, as pesquisas e técnicas agronômicas, veterinárias e zootécnicas concentraram os animais em áreas menores, demonstrando que poderia manter maior número de animais na mesma área de pastagem com maior produtividade por animal, sem utilizar mais terra, pois essa se tornou um insumo escasso e caro. Aumentaram também as pressões para proteção ambiental e a conscientização da classe produtora de que os recursos naturais são finitos e estão ameaçados, pois serão os mais afetados caso haja desequilíbrio no meio ambiente. Por outro lado, a concentração dos bovinos em áreas menores provoca uma maior infestação de parasitos.

As tecnologias existentes propiciaram, à região do cerrado, que a pecuária e especial a bovinocultura de leite, se desenvolvessem e se tornassem presentes em todas as regiões brasileiras, com maior produção no sudeste e sul. No entanto, ela é bastante heterogênea quanto à tecnologia, produção, produtividade, rentabilidade, nível de instrução dos produtores e satisfação com a atividade, pois existem propriedades com níveis de rentabilidade e produtividade iguais aos melhores no mundo e propriedades de subsistência, onde os índices são insuficientes para a manutenção digna do produtor (ZOCCAL, ALVES e GASQUES, 2011). Enquanto algumas propriedades leiteiras produzem 20.000 litros por dia (l/d) ou mais, outras produzem 10 l/d ou menos. Além dessa heterogeneidade, ainda existem propriedades que tem junto com a pecuária leiteira outras atividades como pecuária de corte, agricultura, suinocultura, avicultura, entre outras, tornando a realização de uma análise definitiva da pecuária leiteira no país muito complexa, quer seja em produtividade ou controle de parasitos, e de forma especial ao *Rhipicephalus microplus*.

A pecuária leiteira tornou a segunda atividade econômica em geração de empregos diretos, ficando atrás apenas da construção civil no Brasil. O país é um dos maiores produtores e exportadores de carne bovina do mundo e sua produção de leite apresentava uma

produção insuficiente até o da década de setenta. Entretanto, em 2007 tornou-se o quinto maior produtor de leite do mundo (BENEDETTI, 2008). Segundo dados divulgados pelo IBGE (2012), houve crescimento na produção pecuária leiteira de 1975 até 2010, devido ao acréscimo do número de animais ordenhados, porém, a produtividade ainda continua baixa, pois no Brasil a média de litros por vaca ainda está muito abaixo de outros países produtores, fator que pode inviabilizar a atividade. A terra continua sendo o insumo mais oneroso na produção de leite.

3.3 Raça Girolando

Os bovinos que inicialmente vieram para o Brasil, eram de origem ibérica da subespécie *Bos taurus taurus*. Após várias importações de animais de origem européia durante o Brasil Colônia e Império. No final do século XIX, começaram a importação de animais indianos com objetivo de melhorar a pecuária com o Zebu (*Bos taurus indicus*). Após observações da viabilidade dos mestiços surgidos ao acaso começaram as pesquisas para aproveitar a produtividade do animal de origem européia e a rusticidade do indiano. A segunda metade do século XX começou-se a pesquisar animais mestiços para a produção de leite, onde predominou o cruzamento do animal de raça Holandesa (*Bos taurus taurus*) e o animal de raça Gir (*Bos taurus indicus*), criando a raça Girolando. Essa raça que tem sido a principal alavanca para o crescimento da produção brasileira. Atualmente o país exporta de produtos de origem animal e também animais que serão utilizados para a produção de leite em outros continentes (EUCLIDES FILHO, FIGUEIREDO, 2003; FERRAZ, 2003).

Na raça Girolando busca-se aproveitar as vantagens das duas subespécies: dos animais *Bos taurus taurus* de origem européia a maior produtividade e precocidade, e dos *Bos taurus indicus* de origem indiana (Ásia), maior resistência à presença desses ectoparasitos.

O cruzamento entre animais das raças Holandesa, subespécie *Bos taurus taurus* e Gir, *Bos taurus indicus*, produz o animal mestiço. Os cruzamentos sucessivos entre as raças de origem e descendentes ou os cruzamentos de descendentes entre si, produzem animais com variada porcentagem de características genéticas de cada raça de origem (graus de sangue). Cada grau de sangue apresenta características que lhe são peculiares determinando a predominância de padrões de produtividade e/ou rusticidade. O animal considerado ideal é aquele que equilibra as qualidades desejáveis das duas raças.

Teoricamente, os animais cruzados e de origem indiana são mais resistentes que os animais de origem européia, porque os primeiros são animais que co-evoluíram com o ectoparasito, porém é preciso notar que mesmo entre as populações mais resistentes, podem

existir animais suscetíveis, que permitem que uma maior quantidade de carrapatos cheguem à fase adulta (VERÍSSIMO, 2013).

3.4 Carrapato do boi

O *Rhipicephalus microplus* é um ectoparasita, geralmente monóximo e bastante seletivo quanto aos seus hospedeiros, preferindo os bovinos.

De acordo com Furlong (2005), o carrapato é um ácaro que foi encontrado pela primeira vez em uma tumba do antigo Egito em 1.500 A.C. A maioria dos carrapatos que parasitam os bovinos é da espécie *Rhipicephalus microplus*, pertencente ao Filo Arthropoda, Subfilo Chelicerata, Classe Aracnida, Subclasse Acari, Ordem Parasitiforme, Subordem Ixodides, Família Ixodidae e Gênero *Rhipicephalus*.

Existem registros fósseis desses ectoparasitas em bovinos desde a pré-história. Acredita-se que artrópodes mamíferos e aves co-evoluíram desde quando esses animais vivam em tocas e abrigos fugindo dos predadores, sendo o parasitismo, uma evolução do fato de que alguns ácaros ancestrais se alimentavam de escamas de peles dos bovinos ancestrais. Esses, por sua vez, lambiam suas feridas, desenvolvendo estruturas para a fixação definitiva dos parasitos na pele (FRANZIN, 2009).

O ciclo de vida do carrapato é dependente de fatores ambientais e ecológicos, como temperatura ambiente, umidade, incidência solar, abrigo, predadores entre outros. Esses fatores influenciam de forma positiva ou negativa a ovoposição, viabilidade dos ovos, eclosão e sobrevivência dos estágios juvenis do mesmo, influenciando inclusive na quantidade de dias para que o ciclo se complete.

O carrapato possui um ciclo de vida em duas fases distintas, sendo uma fase de vida parasitária e uma fase de vida livre. A fase de vida parasitária é dividida em: larva infectante (também conhecida como micuim), ninfas e adultos. Nos adultos há dimorfismo sexual, o macho é menor que a fêmea e não se alimenta de sangue ao



FIGURA 01 – Foto do úbere com infestação de carrapatos, em destaque teleóquina ingurgitada com aproximadamente 8mm. (MORAIS, P. G. M., 2013, arquivo pessoal do autor).

contrário da fêmea, que é hematófaga (Fig. 01). Após o acasalamento, a fêmea tem um

desenvolvimento mais acentuado e nas últimas horas antes de se desprender do hospedeiro, ela aumenta sua alimentação, podendo ficar até dez vezes maior que o macho (MEDEIROS *et al.*, 2008). A fêmea ingurgitada ou teleógina é aquela cheia de sangue. Após se ingurgitar a fêmea desprende-se do hospedeiro, procura um local para efetuar a postura indo para o solo efetuando a desova, dando início à fase de vida livre. Após a sua queda, ela procura um lugar com condições de temperatura e umidade adequadas e também que ofereça proteção aos ovos e realiza a postura, que pode ocorrer no período de três a sessenta dias após sua queda, dependendo de condições de umidade e temperatura, após isso ela muda de cor (adquiri tons amarelados) e morre. Os ovos podem eclodir em uma semana ou mais, recebendo a influência direta de condições ambientais. Depois da eclosão, as larvas passam por um período de adaptação, sobem na vegetação até a extremidade e ficam aguardando a passagem de um hospedeiro. As larvas localizam o seu hospedeiro provavelmente pela emissão de gás carbônico do mesmo. Após passarem para o corpo do hospedeiro, reinicia a fase parasitária (Fig. 2).

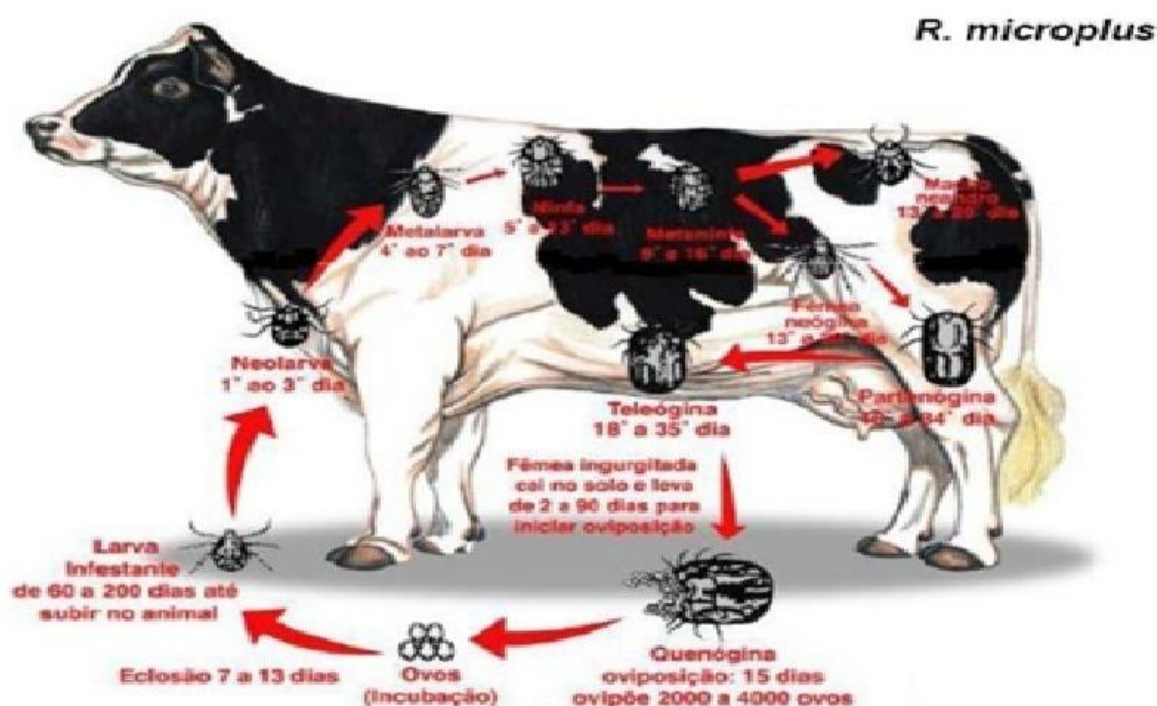


FIGURA 02. Esquema simplificado do ciclo de vida do carrapato (*Rhipicephalus microplus*). Fase parasitária: 1) larva infectante realizando a fixação no bovino; 2) ninfa; 3) teleógina em estágio final de ingurgitamento. Fase de vida livre: 4) teleógina logo após desprendimento, em período de postura no solo; 5) ovos no solo em período de incubação; 6) larva no solo em período de incubação (MEDEIROS, 2008).

Há na saliva do carrapato substâncias que são antagonistas de reações de reparação do hospedeiro, capazes de impedir que haja a interrupção do fluxo sanguíneo no local de alimentação (ANDREOTTI *et al.*, 2002). Após o desprendimento, pode haver inclusive sangramento nesses locais facilitando o aparecimento de miíases e outras enfermidades oportunistas (FURLONG, PRATA, 2004).

Doenças que tem o carrapato como vetor, podem causar inúmeros prejuízos aos criadores de bovinos, de forma especial aos produtores de leite, provocando aumento no custo da produção e morte de animais. A “tristeza parasitária” é uma doença que apresenta o carrapato como vetor, provocada pelas bactérias *Rickettsia anaplasma* e/ou *Babesia* spp, que pode desencadear sérios danos à pecuária. Além desta, há doenças como as arboviroses, richetsioses, espiroquetoses e outras causadas por protozoários, que também são transmitidas ao homem e aos animais domésticos pelo carrapato (KAUFMAN, 1989).

Leal et al., 2003, afirmam que deve ser mantido de 5 a 10 teleóginas por animal como limite para promover a imunidade contra hematoparasitoses, sem que esses ocasionem perdas financeiras e nem comprometam a saúde dos hospedeiros.

Tradicionalmente, os carrapatos têm sido controlados com medicamentos alopáticos e esta freqüente exposição dos carrapatos aos carrapaticidas, muitas vezes erroneamente manejados, tem levado populações de carrapatos a tornarem-se resistentes a tais drogas (CASTRO-JANER *et al.*, 2010). O ectoparasito quando não morre transmite a resistência a alguns princípios ativos de drogas carrapaticidas pode ser transmitida aos seus descendentes. Portanto, alguns princípios ativos alopáticos encontrados no mercado têm exibido reduzida eficiência. A resistência dos carrapatos em relação aos carrapaticidas constitui-se em motivo de permanente preocupação a vários setores (produtores, indústrias, órgãos oficiais e técnicos) envolvidos com o controle desses parasitos de bovinos (FURLONG, PRATA, 2004).

3.5 Formas Atuais de Combate ao Carrapato do Boi

O Brasil é um grande produtor mundial de leite, sendo o estado de Minas Gerais é um dos principais, senão o de maior produção. A qualidade do leite é de suma importância, tanto para o consumo *in natura*, como para a fabricação de derivados. No entanto, uma das maiores fontes de dano à pecuária leiteira tropical são os ectoparasitos, especialmente o carrapato do boi (*Rhipicephalus microplus*).

3.5.1 Controle Alopático

Para controlar o carrapato do boi utiliza-se o combate com moléculas tóxicas aos ectoparasitos, chamado de combate alopático. Esses produtos têm como princípios ativos os organofosforados, formamidinas, piretroídes, avermectinas entre outras (PEREIRA *et al.*,

2010). Essa prática tem registros desde o final do século XIX, com a utilização do arsênico, entretanto, já em 1937 surgem os primeiros relatos que o carrapato havia desenvolvido mecanismo de resistência contra o ele (FURLONG, 2005).

Várias moléculas foram testadas, no combate ao carrapato algumas com sucesso. Essas moléculas são denominadas acaricidas e podem ser subdividas em dois grupos: o primeiro são os acaricidas de contato que são os que trazem danos ao ectoparasito pelo contato, são usados nos banhos, imersão do hospedeiro ou pour-on (FURLONG *et al.*, 2007). Tem como princípio ativo moléculas pertencentes aos grupos químicos dos organofosforados. São acaricidas mais antigos, com baixo poder residual, exigem aplicações com menor intervalo de dias, com grande resistência desenvolvida pelo carrapato. Amidínicos é um grupo de produtos que está sendo usado há mais de 20 anos com poder residual maior que os organofosforados. Piretróides sintéticos são produtos desenvolvidos por pesquisadores que são muito tóxicos aos ácaros, com baixa toxicidade aos bovinos e ao homem, além de baixo poder residual, por isso, são produtos com os maiores níveis de resistência. Fenilpirazóis atua no sistema nervoso do ácaro promovendo paralisia, no entanto, pode ser utilizado em vacas lactantes e apresenta o maior tempo para abate dos animais destinados ao consumo humano. Cymiazol é o mais antigo grupo químico, que foi relançado no mercado nacional e tem em sua fórmula uma associação com piretróide sintético. Já o Naturalyte, grupo químico desenvolvido mais recente, não apresenta restrição ao uso em animais lactantes (FURLONG *et al.*, 2007; BRITO *et al.*, 2006). Segundo os mesmos autores, o segundo grupo de carrapaticidas são os sistêmicos, que são aqueles que são inoculados nos hospedeiros, seja por injeção, banho por aspersão, aplicados sobre a linha dorsal ou ainda ingeridos pelo hospedeiro, metaboliza e o distribui pelo corpo via corrente sanguínea. Em sua composição encontram-se as Lactonas Macroclícas que são oriundas da fermentação de um fungo e se dividem em dois subgrupos, as avermectinas com seus cinco subgrupos (abamectina, ivermectina, doramectina, eprinomectina e selamectina) e a moxidectina, que agem bloqueando a transmissão dos impulsos nervosos nos carrapatos, e por isso morrem paralisados com sistêmicos. Temos ainda as benzofenilureas que são inibidores do crescimento do ácaro evitando assim que ele siga seu ciclo vital, evitando também que os ovos eclodam. Os acaricidas sistêmicos não podem ser usados em animais lactantes, pois há presença dos princípios ativos no leite.

O controle alopático ou “químico” tem demonstrado custo/benefício limitado em decorrência do alto custo e da resistência que o ácaro adquire após as aplicações sucessivas dos medicamentos (VARGAS *et al.*, 2003; NOLAN, WILSON, 1989). O tratamento com

acaricidas tem empregado dosagens cada vez maiores, podendo levar até a intoxicação do trabalhador, dos animais e/ou do meio ambiente, além de deixar resíduos tóxicos no leite e na carne (SIGNORETTI *et al.*, 2006). A troca de princípios ativos tem sido uma necessidade constante devido à resistência que populações do *Rhipicephalus microplus* desenvolve aos mesmos (LEAL *et al.*, 2003).

3.5.2 Controle Estratégico

Controle estratégico é aquele que utiliza o controle químico ou alopático em condições que procuram interromper o ciclo de vida do parasito, fazendo com que o número de carrapatos no ambiente diminua e consequentemente o número de *Rhipicephalus microplus* parasitando os animais.

A EMBRAPA Gado de Leite através da Instrução Técnica para o Produtor de Leite de número 38, preconiza o combate nos animais de 21 em 21 dias, nos período do ano com menor quantidade de parasitos no corpo do animal mantendo os hospedeiros no mesmo pasto (FURLONG, PRATA, 2004).

3.5.3 Controle Biológico

Esse tipo de controle é amplo, passa pela seleção de raças de bovinos mais resistentes ao ectoparasito, seleção de pastagens que dificultem a ovoposição e a eclosão dos ovos, bem como a busca de predadores e parasitos do ácaro, como: bactérias, fungos, protozoários, entre outros organismos (LEAL *et al.*, 2003; FURLONG *et al.*, 2007).

Leal *et al.* (2003) citam que a outra forma de controle biológico é a utilização de compostos que utilizam substâncias produzidas por organismos vivos que se misturam e formam um acaricida, como exemplo, um composto oriundo do fungo *Sacharopolyspora spinosa*.

3.5.4 Controle Imunológico

Vários grupos estudam a possibilidade de desenvolver uma vacina contra o carrapato. Comercialmente existem duas vacinas com a utilização da proteína Bm86, uma de origem australiana chamada de Tick-Gard e outra de origem cubana a Gavac. No entanto, ambas não conferem proteção satisfatória no Brasil. Existem vários estudos sobre outras proteínas que conferem imunoproteção, mas ainda estão em fase de estudos (FREITAS *et al.*, 2005).

Essa forma de combate tem demonstrado eficiência relativa, pois com o desenvolvimento da resistência contra drogas antiparasitárias, principalmente acaricidas, a indústria tem investido constantemente na pesquisa de novos defensivos químicos. Uma saída para os problemas de resistência advinda do uso constante de medicamentos tradicionais, são

as terapias não convencionais, como fitoterapia, homeopatia e acupuntura (AURNHEIMER *et al.*, 2012).

3.5.5 Homeopatia

A homeopatia é uma forma de terapia que tem como princípio a cura pelos iguais, aquele que provoca a doença, também provoca a cura. Há também outro postulado homeopático, que é a visão global do doente, sendo de relevância o habitat, sua relação com o meio, com os outros animais, com o homem, a relação dos parasitos com o meio ambiente e a relação entre parasito e hospedeiro. O parasito em pequenas doses pode trazer benefícios ao hospedeiro e o equilíbrio entre os seres e o meio (ROSENBAUM, 2005). Este mesmo autor ressalta que essa técnica terapêutica foi desenvolvida pelo médico alemão Samuel Hahnemann em 1792, visando manter a energia vital do indivíduo em equilíbrio, pois sugere que a energia vital quando em equilíbrio, o mantém saudável, ao contrário, quando esta em desequilíbrio, o organismo se torna enfermo ou sujeito a parasitoses.

Dentre as diversas formas de tratamento homeopático existe o tratamento com bioterápicos ou nosódios (ALMEIDA *et al.*, 2008). Bioterápicos são medicamentos preparados, segundo a farmacotécnica homeopática, a partir de um produto patológico vegetal ou animal, diluídos e agitados (dinamizados) em água ou álcool na proporção de 1:99; seguem-se sucussões, que são dinamizações consecutivas. Há outro processo que é a trituração do produto patológico em lactose. As dosagens utilizadas em homeopatia são determinadas pela fórmula NCH, onde N é o número de sucussões ocorridas e CH centesimal Hahnemanniana (ROMANACH, 1984; ROSENBAUM, 2005). Fontes de energia podem alterar a qualidade de medicamentos homeopáticos, a luz solar, fontes de energia e ondas podem provocar alterações no homeopático (SOUZA, 2002).

Pelas sucessivas dinamizações os animais estão recebendo substâncias inócuas em termos químicos, utilizando-se apenas as impressões energéticas.

Segundo Souza (2002), há proprietários que empregam bioterápicos em diferentes animais como: bovinos, caninos, caprinos e outros, desde a década de 70, com sucesso no controle de ectoparasitos. Observa-se, nestes tratamentos, que não há o extermínio dos parasitos, mas uma infestação insignificante nos hospedeiros, não causando prejuízo à saúde dos mesmos, além de promover o contato com parasitos como a *Babesia sp.* e vantagens financeiras aos proprietários. Os produtos dos animais tratados homeopaticamente, como o leite e a carne, não apresentam resíduos tóxicos, especialmente o leite que exhibe uma melhora na sua qualidade (MENDONÇA, 2000).

A utilização de homeopatia torna-se dependente de atitudes isoladas de produtores, técnicos extensionistas e/ou Cooperativas de produção e empresas de extensão (HONORATO *et al.*, 2007), pois os produtores que a utilizam, divulgam o sucesso obtido, bem como os extensionistas e técnicos que por ventura os acompanham.

Alguns pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos com metodologia científica, como Veríssimo (1988), onde observou que em machos cruzados castrados houve a influência positiva de preparado homeopático diluído a 6CH, sendo este, um dos primeiros relatos científicos sobre a utilização de bioterápico contra carrapatos em bovinos mestiços realizados e publicados no Brasil. Magalhães Neto *et al.* (2004), compararam seis fazendas, onde três delas utilizavam homeopatia e três utilizavam alopatia. Naquelas que utilizavam homeopatia foram encontradas teleóginas com estrias amareladas e opacas, alterações morfológicas também descritas por Signoretti *et al.* (2013). Esses mesmos autores relatam que o grupo tratado com homeopatia necessitou de menor controle com acaricidas alopáticos.

O ciclo de vida do *R. microplus* é dividido em duas fases: uma parasitária e outra de vida livre. O ingurgitamento da fêmea está diretamente relacionado com a quantidade de ovos. Teleóginas que se alimentam de sangue de animais tratados com bioterápicos, têm menor tamanho, menor quantidade de ovos e a viabilidade do mesmos também é menor (GAZIM *et al.*, 2010).

3.6 Escore de Condição Corporal

Os animais mantidos a pasto, no dia-a-dia na maioria das fazendas leiteiras que utilizam animais mestiços, com tecnologia de baixo custo, estão sujeitos a influências de diversos fatores, como o clima, a disponibilidade de forragem e a qualidade dessa forragem. Para avaliar a condição corporal do animal não existe um método objetivo, sendo o método de avaliação Escore de Condição Corporal (ECC) (FREITAS JÚNIOR *et al.*, 2008), um método subjetivo, mas que oferece boa segurança para se identificar se a alimentação oferecida a este animal esta condizente com suas necessidades, ou se o ataque de parasitos esta prejudicando o organismo. Este método classifica o animal quanto à cobertura de carne, observando-se principalmente algumas regiões, como os ossos dos quadris, costelas, pescoço, fossa retal. Dependendo da saliência desses ossos, classifica-se o animal em: 1 – muito magra, 2 – magra, 3 - bom estado corporal, 4 – gorda e 5 – obesa.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local

O gado era apascentado em um imóvel localizado no município de Ituiutaba-MG, às coordenadas 18°46'32.6"S 49°30'33.5"W.

No sítio Juca Moreira eram registradas diariamente a quantidade de chuvas por meio de pluviômetro afixado em um poste de cerca.

4.2 Período do experimento

Este experimento foi realizado no período de janeiro de 2013 a fevereiro de 2014, sendo quatro meses de randomização e sete meses de tratamento.

No período de fevereiro/2013 a junho de 2013, eram realizadas observações e anotadas diariamente a quantidade de teleóginas acima de 4mm para a distribuição de forma randômica dos animais nos grupos de tratamento.

Entre os meses de junho de 2013 a fevereiro de 2014, os parasitos eram observados, anotando-se diariamente a quantidade encontrada. Posteriormente era realizada a estatística com a soma mensal das teleóginas encontradas diariamente.

4.3 Animais

Utilizou-se de trinta e seis fêmeas bovinas da raça Girolando, variando de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{4}$ de proporção de holandês, com idade entre 18 e 65 meses em três grupos: grupo 1 com 12 fêmeas que foi denominado, tratamento 1 (T1), grupo 2 com 12 animais, tratamento 2 (T2) e grupo 3 com 12 fêmeas, tratamento 3 (T3).

A divisão dos animais nos grupos experimentais ocorreu após quatro meses (fevereiro a maio/2013) de observação da susceptibilidade dos animais ao carrapato para a separação randômica nos grupos experimentais, de forma que o animal mais susceptível foi para o grupo T1; o segundo mais, foi para o grupo T2 e o terceiro, para o grupo T3. O animal mais resistente foi para o grupo T1, o segundo mais resistente para o grupo T2 e o terceiro mais susceptível para o grupo T3 e assim sucessivamente até o final. A média de teleóginas nos animais dos três grupos ficava entre 6,3(T2), 6,43 (T3) a 6,6 (T1) teleóginas por animal.

4.4 Alimentação dos animais

Os animais eram alimentados com capim do gênero *Brachiaria spp*, em piquetes rotacionados no período de janeiro/2013 a junho/2013 e janeiro/2013 a fevereiro/2014. Dois pastos do sítio eram divididos em 16 piquetes com 43x72 m. Entre os piquetes no sentido longitudinal, foi construído um corredor de 4m de largura, que foi utilizado para o trânsito e entrada dos piquetes. Os animais dos grupos T1 e T2 ficavam no mesmo pasto. Pastavam por

dois dias ou quando o capim atingisse 20 cm de altura, eram mudados para outro piquete e assim, sucessivamente, pastavam outros piquetes e ao final de 32 dias eles voltavam para o piquete inicial. Os animais dos grupos T3, durante o período do experimento, ficavam em outro pasto separado por cerca de arame (apêndice 01). No período da seca, de julho/2013 a dezembro/2013, o trato dos animais era fornecido no cocho outro tipo de volumoso. Recebiam cana picada (agosto e setembro), silagem de cana (outubro) e uma mistura de polpa cítrica, resíduo do processamento de sementes de milho e capim braquiária (novembro e dezembro), prensado em forma de briquetes. Os briquetes eram reidratados na seguinte proporção 50 kg de briquetes e 300 litros de água; após a hidratação eram adicionados 20 kg de poupa cítrica e 50 kg de resíduo de milho. Durante todo o experimento recebiam suplemento mineral com 100g de fósforo, produzido pela cooperativa de produtores de leite da região.

4.5 Tratamento

Os animais do grupo T1 recebiam diariamente 10g de homeopático, mistura comercializada com o nome comercial de Ectoderm^R, contendo *Boophilus microplus* (CH30), *Haematobia irritans* (CH30), *Daphne mezereum* (CH6), *Rhus toxicodendron* (CH6), e carbonato de cálcio q.s.p., adicionados a 500g de ração concentrada à base de milho, farelo de soja, suplemento mineral, sorgo e farelo de algodão. O homeopático era acondicionado em recipiente de plástico opaco.

Os cochos para a mistura de ração e homeopático, assim como aqueles para a mistura de ração e placebo, eram feitos de bombonas plásticas de 20L cortadas ao meio, no sentido longitudinal, obtendo-se dois cochos, que foram afixados em uma vigota de madeira com 4m de comprimento, 15cm de largura e 20cm de altura. Eram afixadas quatro metades de tambores em cada vigota, com 1m de distância entre ponto central de cada cocho. As vigotas eram afixadas em estacas de madeira de 1,00m; 50cm enterrado no solo e 50cm exposta, ficando a borda superior do cocho a 80cm do chão.



FIGURA 03 – Animais do grupo T1 se alimentando da mistura ração e homeopático.

Os animais do grupo T2 recebiam diariamente o placebo: 10g de calcário calcítico, adicionados a 500g de ração concentrada (Fig. 04), ficando no mesmo pasto que o grupo T1. Os animais do grupo T3 recebiam o mesmo volumoso e ração concentrada. A separação entre os grupos se manteve também com os animais em lactação.

O bioterápico ou o placebo eram administrados aos animais após a ordenha da manhã, em cochos individualizados fixados próximo ao cocho de sal e ao bebedouro. Eram dispensados os cuidados para que os grupos T2 e T3 não se alimentassem na bateria de cochos do grupo T1, evitando assim, o contato dos mesmos com o homeopático ou sobra de alimento do grupo T1.



Figura 04 – Animais do grupo T2 se alimentando de ração e placebo, no detalhe cocho onde os animais do grupo T1 receberam o homeopático.

4.5.1 Vacinas, Medicamentos e Cuidados com as Crias

Conforme legislação sanitária vigente eram aplicadas as vacinas recomendadas e ainda as previstas no controle zootécnico da fazenda. Quando necessário, os animais eram medicados, conforme orientação veterinária. As crias recebiam colostro à vontade, cuidados sanitários e alimentares, além das vacinas do calendário oficial e do protocolo de vacinas da propriedade.

4.5.2 Controle de Ectoparasitos

De acordo com a necessidade, os animais eram submetidos a controle alopático de ectoparasitos. Utilizava para combate de mosca do chifre (*Haematobia irritans*), 20 ml do princípio ativo Cipermetrina a 5%, em aplicação pour-on (fio do lombo), quando as moscas incomodavam os animais. Realizavam três aplicações durante o experimento, em 27/06/2013, 17/10/2013 e 14/01/2014.

4.5.3 Reprodução dos Bovinos

Os animais que entraram em cio eram inseminados.

4.6 Avaliação da Presença de Carrapatos

Os animais eram observados diariamente quanto à presença de ectoparasitos, efetuando a contagem das teleóginas ingurgitadas (acima de 4 mm) tanto no período de randomização, como na administração do bioterápico e placebo. As contagens eram realizadas

sempre até as 9 horas da manhã nos três grupos experimentais, observando-se o corpo do animal, principalmente partes como orelhas, barbelas, pescoço, palheta, lombo, costelas, barriga, entre pernas e fossa retal. Por ser uma observação que se realizava nos pastos evitando-se a contenção diária dos animais, não eram contadas as teleóginas que se encontravam na parte abaxial do úbere (entre os tetos) e na parte interna da virilha, entre a parte interna da coxa e o corpo do animal. As quantidades encontradas eram anotadas e depois armazenadas em uma planilha Excell; no final dos 30 dias realizava a soma mensal por animal e por grupo, cada grupo experimental tinha uma planilha com os animais identificados.

Utilizava um gabarito em lâmina de zinco contendo orifício de 4 mm.

A quantidade de teleóginas ingurgitadas determinou a classificação das infestações de acordo com a possibilidade de danos ao hospedeiro. As infestações eram divididas em leve, quando observavam-se até 20 teleóginas acima de 4mm; moderada, de 20 a 30 teleóginas, severa, de 30 a 50 e hiperinfestação, acima de 50 teleóginas ingurgitadas. Quando encontrava acima de 30 teleóginas em até três animais de cada grupo, esses eram submetidos a controle de ectoparasitos com alopátia, com produtos encontrados no comércio local. Se fosse encontrado em dois grupos mais de três animais com mais de 30 parasitos, todos os animais eram submetidos a controle com banhos de acaricidas. Mensalmente registrava-se a soma e a média de carrapatos, sempre no dia 19, por ser próximo à colheita de sangue para exames. A contagem era realizada em cada animal, observando-se a morfologia externa dos parasitos. No ano de 2012, os animais existentes no imóvel não recebiam tratamento homeopático, além de se permitir várias infestações nos mesmos, para que o ciclo do ectoparasito se realizasse com o mínimo de interferência humana.

4.7 A colheita e Processamento das Amostras de Sangue

Mensalmente eram realizados hemograma e exame bioquímico séricos dos animais dos três grupos experimentais.

As colheitas do sangue eram feitas após a ordenha matinal, com punção da veia jugular, com os animais contidos no tronco da fazenda e de pé. No período de junho de 2013 a fevereiro de 2014, eram efetuadas sete colheitas de cada animal, com intervalo de aproximadamente 30 dias, sendo que a primeira ocorria um dia antes do início da administração do bioterápico. A cada colheita, duas amostras eram extraídas: a primeira, com 4ml de sangue em tubo contendo anticoagulante, ácido etilenodiaminotetracético sal tripotássico (EDTA-K₃) a 10%, para realização dos hemogramas e a segunda, com 4ml de sangue em tubo sem anticoagulante, contendo gel separador e ativador da coagulação para obtenção de soro e processamento do material para análises bioquímicas séricas (WEISS e

WARDROP, 2010; KANEKO, 2008 e FERREIRA NETO *et al.*, 1982). No momento das colheitas eram confeccionadas lâminas histológicas com extensões sanguíneas para o processamento de contagens diferenciais de leucócitos. Após as colheitas, os frascos eram acondicionados em recipiente com gelo e transportados, no mesmo dia, para o Laboratório Clínico Veterinário do Hospital Veterinário da UFU (Uberlândia).

Os hemogramas eram processados no dia da colheita, no Laboratório de Análise Clínicas do Hospital Veterinário da UFU, segundo procedimento padrão do mesmo, em contador automático de células ABC Vet. A contagem diferencial dos leucócitos ocorria após coloração das lâminas com May Grünwald-Giemsa, segundo Ferreira Neto *et al.*(1982). Em cada lâmina 100 leucócitos eram contados e identificados quanto ao tipo celular, ao microscópio óptico com objetiva de 100x. Os tipos celulares, citados abaixo, tinham suas porcentagens estabelecidas. O hemograma quantificava o número de hemácias (RBC) e hemoglobinas (HGB), bem como o volume celular médio (CVM), a hemoglobina celular média (HCM), a concentração do sangue (CHGM), a porcentagem de hematócitos (HCT), o número de plaquetas (PLT) e de leucócitos (WBC). Os seguintes tipos leucocitários eram quantificados: neutrófilos (mielócitos, metamielócitos, bastonetes e segmentados), eosinófilos, basófilos, monócitos e linfócitos. As amostras sanguíneas, depositadas em tubos com gel separador, eram centrifugadas a 7.200g em centrífuga Baby I. Nas amostras de soro obtidas determinava-se a concentração de colinesterase (método cinético-DGKC), fosfatase alcalina-ALP (método cinético otimizado), aspartato aminotransferase-AST (método cinético UV-IFCC) e gama glutamiltransferase-GGT (método Szasz modificado) em analisador automático multicanal ChemoWell (Awareness Technology, Inc.), utilizando-se kits comerciais da Labtest Diagnóstica (WEISS, WARDROP, 2010).

4.8 Escore de Condição Corporal (ECC)

Os bovinos eram observados diariamente utilizando-se o método de avaliação Escore de Condição Corporal (ECC) (FREITAS JÚNIOR *et al.*, 2008), com a anotação do escore no dia anterior a colheita de sangue.

4.9 Leite Produzido

A avaliação da qualidade do leite, quanto à presença de sólidos, gordura e resíduos de antibióticos era realizada por laboratório credenciado pelo laticínio, que comprava o leite produzido na fazenda, conforme Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), nº 62/2011.

Durante este experimento, os animais que pariam eram ordenhados manualmente, em duas ordenhas diárias. O leite era analisado conforme normas de captação e colheita de leite

do laticínio, observando mensalmente as quantidades de: CCS (Contagem de Células Somáticas) e CBT (Contagem Bacteriana Total), gordura e proteína. Não havia análise separada do leite produzido pelos animais e nem separados por grupos experimentais. Todo o leite era colocado no mesmo tanque de expansão. Além desses exames mensais, o leite era analisado em cada colheita pela cooperativa quanto à quantidade de água, acidez acima do permitido (teste com o Alizarol) e presença de antibióticos, sendo a última análise feita quando da chegada do caminhão no laticínio.

O leite dos animais em produção foi pesado quinzenalmente em balança eletrônica com precisão de 10 gramas. As pesagens ocorriam um dia antes da colheita de sangue ou cinco dias após, para evitar o estresse dos animais.

Durante o período de pesquisa 12 animais produziram leite e nem sempre os doze ao mesmo tempo.

4.10 Metodologia Estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso em esquema parcela subdividida no tempo composto de 3 grupos, 7 meses de avaliação com 12 repetições totalizando 252 avaliações das 23 variáveis, sendo 15 fornecidas pelo hemograma, 4 pelo exame bioquímico do plasma, 2 observações dos parasitos e 2 observações dos animais.

Os procedimentos para as análises estatísticas são descritos em Banzatto e Kronka (1989), Triola (1999) e Ayres *et al* (2007).

Testou-se a normalidade dos resíduos e a homogeneidade de variâncias de cada variável com a finalidade de definir o tipo de teste a ser aplicado, ou seja, análise de variância quando ocorrer normalidade e variâncias homocedásticas ou teste de Kruskal-Wallis quando não for observada a distribuição normal ou homogeneidade de variâncias. O teste de normalidade aplicado foi o teste de Anderson-Darling (AD) com significância de 5%, ou seja, AD com valor- $p > 0,05$ tem distribuição normal, caso contrário a distribuição é não normal e o testes de homocedasticidade foi o teste de Levene, considerando-se também a referência de 5% para a significância. Nos casos em que a variável original mostrou-se não normal ou com heterocedasticidade, foram testadas as transformações de dados logaritmo neperiano ($\ln(X)$) e raiz quadrada ($\sqrt{x(X)}$), conforme descrito em Banzatto e Kronka (1989). Após foi aplicar a análise de variância em delineamento inteiramente ao acaso esquema parcela subdividida no tempo para os casos de normalidade dos resíduos e homocedasticidade de variâncias ou teste de Kruskal-Wallis para os casos de variáveis que não atendiam os pressupostos da análise de variâncias. Este procedimento visou verificar se os grupos eram estatisticamente iguais e também foi adotado o valor de referência de significância com sendo 5%. Na comparação das

médias foi utilizado o testes de Tukey. Procedeu-se ainda a uma análise de correlação de Pearson entre as variáveis analisadas para verificar a ocorrência de relação significativa entre as variáveis. Os procedimentos de análises de normalidade de resíduos, homogeneidade de variâncias, testes de Kruskal-Wallis e análise de correlação, foram feitos na ferramenta Action (2013) (www.portaction.com.br) que utiliza o programa R (R Development Core Team, 2013). Já para análise de variância e o teste de Tukey foi utilizado o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

4.10.1 Comentários da análise.

As pressuposições de normalidade e de homogeneidade de variâncias (requisitos necessários para a anova) foram atendidas para as variáveis Hemácias (RBC), Hemoglobina (HGB) e Volume globular (HCT), transformação de dados ($p\text{-valor} > 0,05$). Quando os dados foram transformados para $\ln(x)$, obteve-se normalidade e homogeneidade de variâncias para: RBC, HGB e HCT. Portanto, para essas 3 variáveis foi aplicado o teste de análise de variância seguido do Tukey.

As demais variáveis, violaram as pressuposições da anova e portanto fez o teste de Kruskal-Wallis.

4.11 Comitê de Ética na Utilização de Animais

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética na Utilização de Animais – CEUA da Universidade Federal de Uberlândia, sob o protocolo de número 097/12 (Anexo 1).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o experimento foram encontradas teleóginas em todos os grupos de animais.

Nos animais que receberam o homeopático, foram encontradas aderidas à pele, teleóginas com sinais de senescência ou rompidas, fatos não verificados nos outros grupos.

Os exames do sangue e do plasma demonstraram que mesmo havendo diferença em alguns dos seus componentes, essa diferença foi mais significativa entre os grupos de animais.

No grupo T1, entre o início do tratamento e o final, houve uma diferença significativa no número de plaquetas e de eosinófilos, com aumento desses dois importantes componentes do sangue contra os carrapatos. Essa diferença não foi significativa nos outros dois grupos experimentais, mas mesmo com o aumento não fugiu dos níveis considerados normais para a espécie no Brasil.

O estado nutricional dos animais favorece ou dificulta infestações do *R. microplus*. Não foi encontrada diferença estatística no ECC dos animais dos grupos experimentais.

O leite dos animais em produção foi vendido a uma cooperativa de produtores de leite no município de Ituiutaba obedecendo a Normativa nº 062/2011 do MAPA, obedecendo aos parâmetros de qualidade, inclusive, obtendo sempre bonificação pela qualidade.

5.1 Contagem de Teleóginas acima de 4 mm

Foi observada a presença dos ectoparasitos nos três grupos, confirmando que a homeopatia não extermina o parasito, no entanto, o mantém em quantidade que não interfere na saúde do hospedeiro. O extermínio do carrapato, que é vetor de algumas doenças, tornaria os bovinos sem células de defesa de memória contra essas doenças. Quando esses bovinos entram em contato com o carrapato sofrem as doenças de forma mais agudas. Já as pequenas infestações provocam o sistema de defesa do hospedeiro a desenvolverem a sua memória imunológica e assim o torna mais resistente a essas doenças (ROSENBAUM, 2005).

Os animais se encontravam em pastagens próximas, no entanto o grupo T3 foi mantido separado dos demais grupos por cercas de arame. Algumas das cercas eram eletrificadas, sempre em pastagens adjacentes à aquelas que estavam os animais dos grupos T1 e T2. Por serem em maior número, em alguns meses houve a troca de pasto dos animais, os grupos T1 e T2 foram para os pastos 3 e 4 e o grupo T3 foi para os pastos 1 e 2 (Tab. 01).

TABELA 01- Distribuição dos animais nas pastagens durante o experimento, no período de randomização e após a separação nos grupos experimentais.

	Pasto 01	Pasto 2	Pasto 3	Pasto 4
Fevereiro/2013	T1, T2 e T3			
Março/2013			T1, T2 e T3	
Abril/2013	T1, T2 e T3			
Maio/2013			T1, T2 e T3	
Até 20/06/2013			T1, T2 e T3	
Após 20/06/2013	T1 e T2		T3	
Julho/2013	T1 e T2		T3	
Agosto/2013	T1 e T2		T3	
Setembro/2013	T3		T1 e T2	
Outubro/2103	T1 e T2		T3	
Novembro/2013	T3		T1 e T2	
Dezembro/2013		T3	T1 e T2	
Janeiro/2014	T1 e T2		T3	
Fevereiro/2014	T1 E T2		T3	

Observou-se que no primeiro e segundo mês de aplicação do homeopático, não foram encontradas diferenças na soma mensal do número de teleóginas encontradas nos animais. A partir do terceiro mês, o grupo T1 apresentou uma menor quantidade de teleóginas em relação aos outros dois grupos. Em todos os outros meses foram constatadas diferenças entre os grupos T1 e T3, já entre os grupos T1 e T2, não houve diferença em novembro e dezembro/2013 e diferença entre esses grupos e o grupo T3 (Tab. 02).

A partir do terceiro mês do experimento, apresentaram diferenças significativas entre o total de teleóginas encontradas nos animais. O grupo T1 apresentou sempre menor quantidade que os outros dois. Já o grupo T2, com quantidade intermediária de teleóginas acima de 4 mm.

TABELA 02 – Quantidade mensal de teleóginas acima de 4 mm aderidas à pele dos animais, no período de junho/2013 a fevereiro/2014.

Período	Grupo T1	Grupo T2	Grupo T3
20/06 a 19/07/2013	2025 a	2581 a	2056 a
20/07 a 19/08/2013	852 a	1879 a	3154 a
20/08 a 19/09/2013	762 a	2037 a	3130 b
20/09 a 19/10/2013	689 a	1365 a	1439 b
20/10 a 19/11/2013	219 a	977 b	1529b
20/11 a 19/12/2013	224 a	931 a	2358b
20/12/13 a 19/01/14	349 a	921 a	2151 b
20/01 a 19/02/2014	841 a	2488 b	3345c
Total	5961 a	13179 b	19162 c

Pelo teste de Kruskal-Wallis existem diferenças estatísticas. $p < 0,05$. Letras iguais representam que não houve diferença, letras diferentes representam se houve diferenças estatísticas entre a quantidade mensal de teleóginas encontradas nos animais dos grupos experimentais.

Baseado na afirmação de Furlong (2005), de que para cada teleóquina acima de 4mm encontradas no corpo do animal existem 99 carrapatos no ambiente em seus diversos estágios evolutivos. A menor quantidade de *R. microplus* encontrada no grupo T2, quando se compara com o grupo T3, é justificado, pois o grupo T2 ficou em ambiente com menor quantidade de carrapatos na fase não parasitária. Os parasitos que parasitaram os animais do grupo T1 não completaram o ciclo biológico, fazendo assim um controle estratégico dos ectoparasito.

Gazim, *et al* (2010), relata que teleóginas com ingurgitamento total oriundas de animais que receberam homeopáticos são de menor peso, produzem menor quantidade de

ovos viáveis e consequentemente menor quantidade de fases jovens do ectoparasito, resultando uma menor reinfestação nos animais que estão na área, levando a menor infestação nas pastagens e indiretamente, induz à menor infestação nos animais do grupo T2 que estavam no mesmo pasto que T1.

O grupo T1 foi diretamente beneficiado pela ingestão do homeopático, já o grupo T2 apresentou uma quantidade intermediária de teleóginas por estar nas mesmas pastagens do primeiro grupo, já o grupo T3 não foi influenciado nem diretamente e nem indiretamente.

As condições climáticas e ambientais: umidade, temperatura e luz solar, influenciam nas infestações (MEDEIROS, *et al*; 2008), pois no período do experimento coincidiu com pouca umidade e uma situação anormal para a região, devido a falta de chuvas em dezembro/2013 e, principalmente em janeiro/2014, que choveu apenas 34 mm no mês (Tab. 03).

5.2 Teleóginas com Alterações Morfológicas

A partir do terceiro mês do experimento, com a utilização do bioterápico ocorreram infestações de fases jovens que não ingurgitaram, mas três infestações de fases jovens do parasito nos animais do grupo T1, que não chegaram a ingurgitar. Essas infestações ocorreram nos meses de setembro/2013, novembro/2013 e dezembro/2013. Apesar de haver uma relação entre o ectoparasito completar o seu ciclo e condições climáticas, não interferiu no fato observado, pois houve o surgimento dessas fases jovens mesmo em meses em que o aumento de umidade não foi significativo (Tab. 03).

Durante o período experimental, não houve nenhuma aplicação de acaricidas alopáticos, por não haver infestação que justificasse tal procedimento. Foram realizadas três aplicações de Cipermetrina pour-on na dosagem de 20 ml, por animal, para combater a mosca do chifre (*Haematobia irritans*), que estavam em grande quantidade nos animais. Não foi detectada a presença de bernes (*Dermatobia hominis*), apenas um caso de miíase (bicheira), em um animal que feriu a pata dianteira durante o transporte para o imóvel onde se realizou o experimento (Tab. 03).

Tabela 03 – Soma da quantidade de chuva no imóvel durante o experimento, em mm³ e aplicação de cipermetrina contra moscas.

	Jul/13	Agost/ 13	Set/13	Out/13	Nov/ 13	Dez/13	Jan/14	Fev/14
Chuva mm	05	00	50	21	62	75	35	80
Aplicação de Cipermetrina pour-on	27/06/13	Não	Não	17/10/13	Não	Não	14/01/14	Não
Fases jovens	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não

Quantidade diárias de chuva medida com pluviômetro própria fazenda onde se realizou o experimento, datas dos combates contra *H. irritans* e meses que foram constatadas fases jovens do ectoparasito no grupo T1 que não evolui.

A partir de 20/09/2013 nos animais do grupo T1, foram encontradas teleóginas com rugas profundas no abdômen e de cor amarelada, que são sinais de senescência, além de algumas teleóginas acima de 4 mm, que secaram (Fig. 05) ou se romperam ainda aderidas à pele dos animais. As teleóginas com alterações foram constatadas em todos os animais no grupo T1, embora em pequenas quantidades e em datas diferentes.

As alterações encontradas foram descritas também por MAGALHÃES NETO, *et al*, 2004, que descreve em animais que foram tratados com homeopatia teleóginas com estrias e de cor amarelada e em propriedades que não utilizavam homeopatia, essas alterações não foram encontradas.

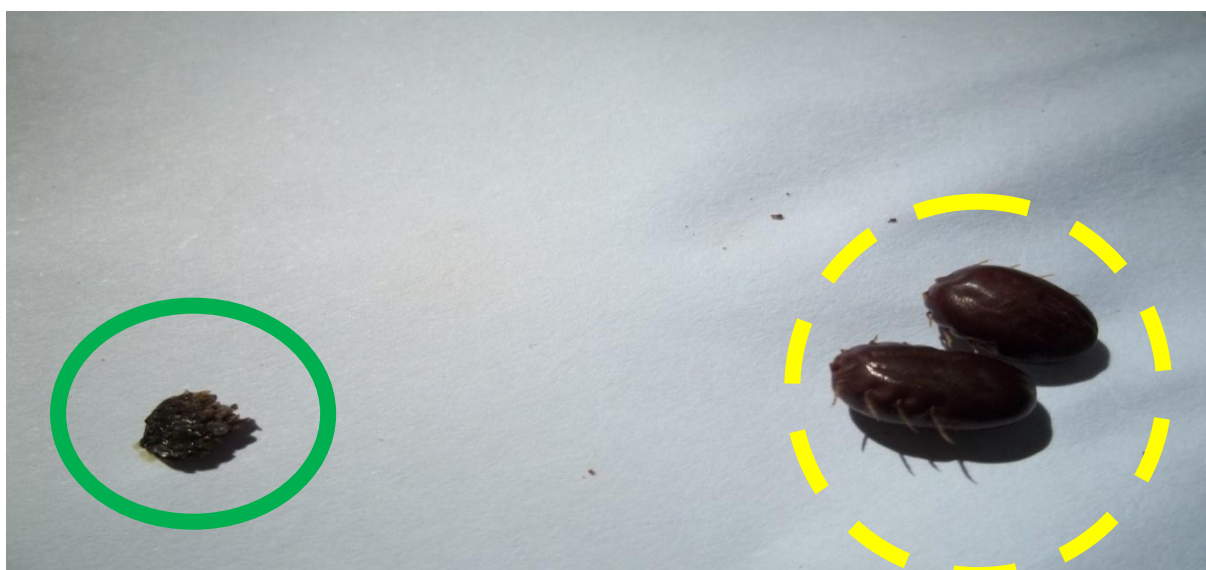


Figura 05 – Teleóginas retiradas de animal do grupo T2 (círculo tracejado) e teleógina rompida retirada de animal do grupo T1 (círculo contínuo).

No quarto mês do experimento, foi localizada aderida à pele dos animais, teleóginas com sinais de senescência característicos da fase pós-ovoposição da teleógina, características descritas por Medeiros, *et al* (2008), na fase de pós-ovoposição como: cor mais amarelada, estrias profundas e amarelas na sua região de abdômen e pouca mobilidade se forem retiradas do hospedeiro. Foram encontradas teleóginas rompidas aderidas à pele de animais do grupo tratado T1, o que não foi encontrado nos outros dois grupos experimentais (T2 e T3) (Tab. 04). Alterações morfológicas foram encontradas por Moraes *et. al*, (2011) em outra fazenda no município de Ituiutaba, Signoretti, *et al* (2013) relata que “animais tratados com medicamentos homeopáticos apresentaram baixo número de teleóginas e partenóginas, e estas tinham tamanho reduzido e coloração anormal, sem brilho e com estrias amareladas no dorso”.

Além dessas alterações a não aplicação de acaricidas durante o período da pesquisa também confirma observações dos mesmos autores que relatam que animais tratados com homeopatia necessitam de menor quantidade de banhos.

Tabela 04 – Soma mensal de teleóginas com alterações morfológicas, encontradas aderidas à pele dos animais durante o período do experimento.

Período	GRUPO T 1	GRUPO T2	GRUPO T3
20/06 a 19/07/2013	0 a	0 a	0 a
20/07 a 19/08/2013	0 a	0 a	0 a
20/08 a 19/09/2013	0 a	0 a	0 a
20/09 a 19/10/2013	34 a	0 b	0 b
20/10 a 19/11/2013	86 a	0 b	0 b
20/11 a 19/12/2013	89 a	0 b	0 b
20/12/13 a 19/01/14	84 a	0 b	0 b
20/01 a 19/02/2014	61 a	0 b	0 b
Total	354 a	0 b	0 b

Letras iguais representam que não existem diferenças entre os grupos experimentais, letras diferentes representam diferenças entre os grupos.

A presença de teleóginas com alterações morfológicas ou rompidas, ou ainda a presença de fases jovens dos parasitos que não se desenvolvem, sugerem que os mesmos receberam alimentação deficiente ou tóxica através do sangue do hospedeiro ocasionando essas alterações.

Nos animais do grupo T1, a partir de 20/09/2013, foram encontradas teleóginas com tamanho menor que nos outros dois grupos (Fig. 06). O peso das teleóginas interfere na

produção de ovos e conseqüente menor número de larvas no ambiente (FURLONG, 2005). Portanto, o menor tamanho das teleóginas nos animais do grupo T1 sugere que estas produziram menor quantidade de ovos e conseqüentemente, menores número de adultos parasitando os mesmos. As teleóginas observadas nos animais do grupo T1 foram menores que as retiradas nos outros grupos experimentais, a partir de outubro/2013, até o final do experimento.

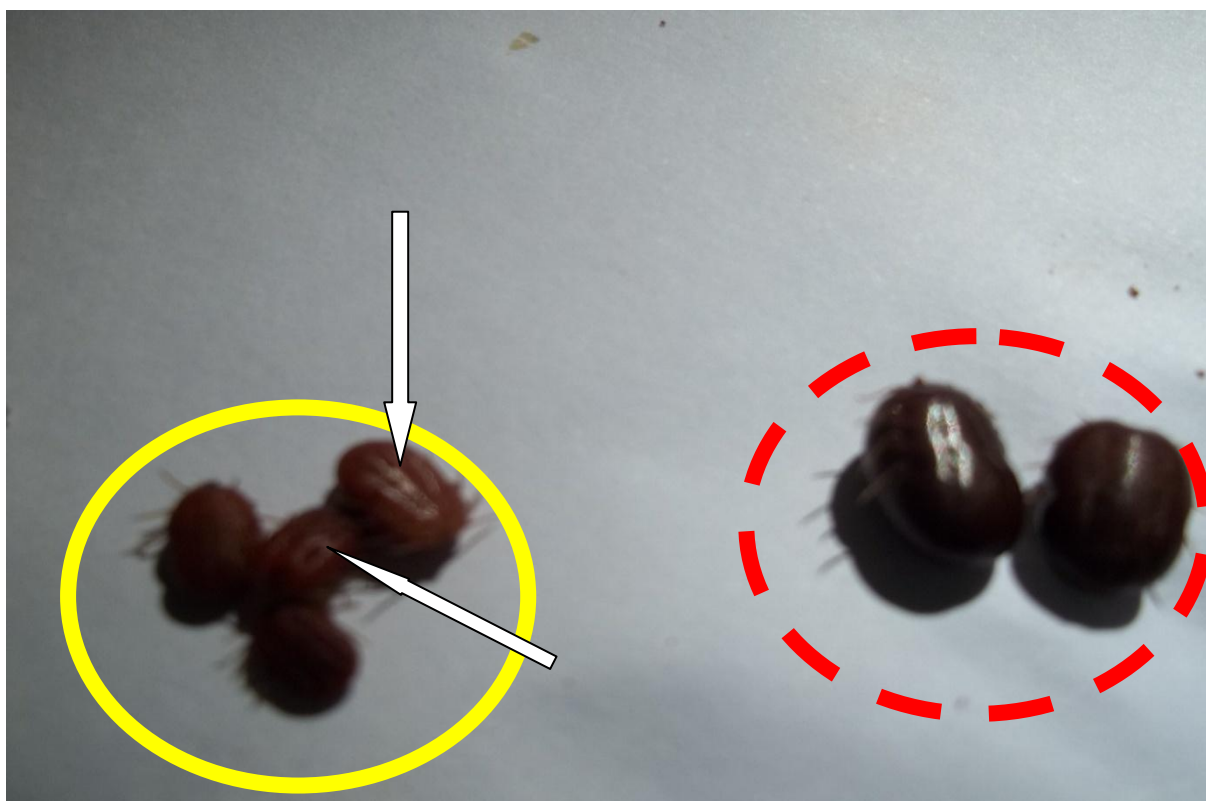


Figura 06 – Teleóginas retiradas de animal do grupo T1 (círculo contínuo), com estrias profundas na região do tórax (setas), de tamanho menor que as teleóginas retiradas de animal do grupo T2 (círculo tracejado).

5.3 Resultados dos Hemogramas

As hemácias (RBC), Hemoglobinas (HBC) e Volume Globular (HCT), apresentaram distribuição normal e diferenças significativas entre os grupos experimentais.

Os demais componentes do sangue dos animais apresentaram distribuição não normal e para sua análise estatística utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. Observou-se que houve maiores alterações nos meses finais do experimento, com aumento na maioria dos componentes observados, principalmente no grupo T1.

Os índices dos componentes sanguíneos dos grupos experimentais apresentaram padrões de normalidade para a espécie de animais e para o país.

As plaquetas apresentaram uma variação positiva no grupo T1, apesar de ainda permanecer dentro dos índices de normalidade da espécie (Graf. 01).

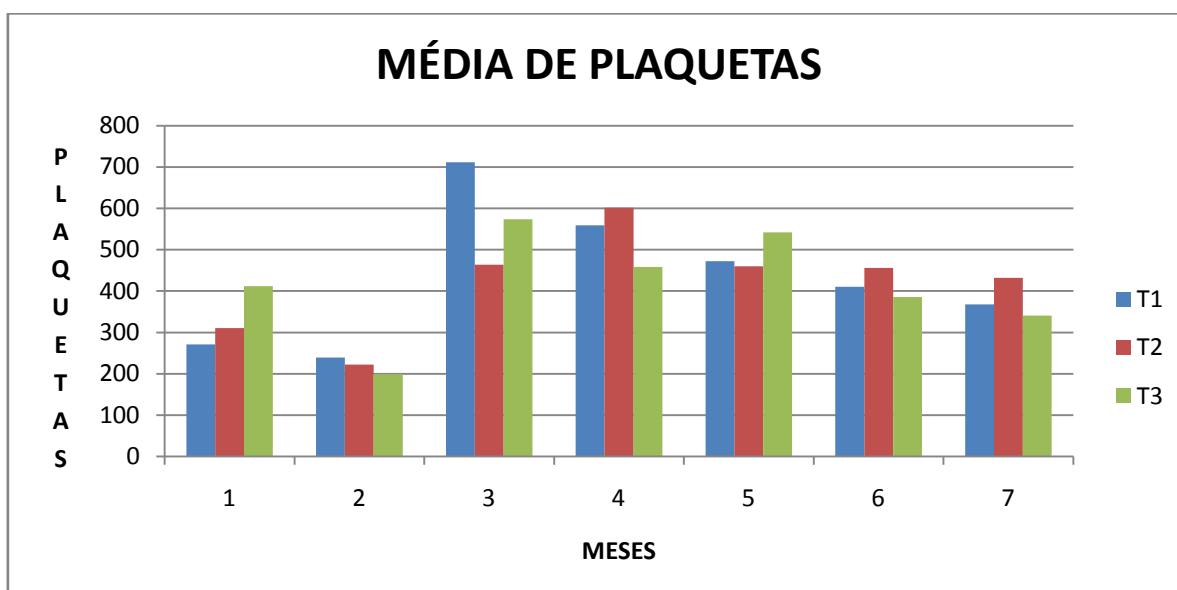


Gráfico 01 – Médias das plaquetas dos grupos experimentais, demonstrando maior média no grupo T1 entre o primeiro e o último mês. Diferença de médias das plaquetas pelo teste de Kruskal-Wallis. $P = 0,00946021$.

Para Plaquetas os resíduos do modelo matemático de análise de variância foram não normais, para tanto utilizou o teste de Kruskal-Wallis. Ao se comparar os grupos, verificou-se diferença significativa (valor – $p = 0,000000$).

Não foi observada diferença significativa quando se observa os números totais entre os animais, havendo diferenças entre os meses (Tab. 05). Houve um acréscimo de plaquetas no grupo T1 durante o experimento.

As plaquetas foram consideradas normais quando ficaram entre 200 e $733 \times 10^3/\text{mm}^3$, esses índices são considerados para bovinos mestiços no Brasil, pois variam entre raças e localização dos animais (FERREIRA NETO, 1973). Weiss e Wardrop (2010), relata em que os índices em Ontário – Canadá os valores de plaquetas variam entre 160 a $600 \times 10^3/\text{mm}^3$. Isso demonstra que fatores sanguíneos são dependentes do clima, alimentação e principalmente raça dos animais envolvidos. Outros fatos que alteram a quantidade de plaquetas é a quantidade de vezes que a agulha perfura o vaso sanguíneo durante a extração do sangue para exames.

TABELA 05 - Médias Mensais de Plaquetas encontradas entre os animais dos grupos experimentais.

meses	T1	T2	T3
Julho/2013	271,416667 a (1)	310,41667a (1;4)	412,333333a(3;5)
Agosto/2013	239,583333ab (1)	222,083333ab (1;4)	199,25Ab (1;4)
Set/2013	711,583333ABc (1)	464aBc(2;4)	574,166667aBc(2;4)
Nov/2013	559,5 ABcd (1)	601,5 ABcd (2;4)	458,25 aBcd (2;5)
Dez/2013	472,416667ABcde (1)	460,083333ABcde (1;4)	542,25 aBcde (1;4)
Jan/2013	410,416667Abcdef (1)	456,5 aBcdef (1;4)	385,833333abcdef (1;4)
Fev/2013	368,166667AbCdef (1)	432,25 aBcdef (1;4)	340,5 abcdef (1;4)

Diferença de médias das plaquetas pelo teste de Kruskal-Wallis. $p < 0,05$. Letra “a” representa igualdade com o julho/2013, letra “b” igualdade com o agosto/2013, letra “c” igualdade com setembro/2013; letra “d” igualdade com novembro/2013, letra “e” igualdade com dezembro, 2013, letra “f” igualdade com janeiro/2014. Letras minúsculas representam igualdade entre os meses, letras maiúsculas representam diferenças entre os meses. Números 1 igualdade com o grupo T1, 2 diferença com T1. Número 3 igualdade com o grupo T2 e 4 diferença com o grupo T2.

As plaquetas (PLT) são células que sinalizam a cascata de coagulação, sua importância quando se trata em interromper os processos hemorrágicos é fundamental (WEISS e WARDROP, 2010; JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008; FERREIRA NETO; VIANA e MAGALHÃES, 1983). Como o carrapato tem na sua saliva enzimas que atuam como anticoagulantes que irão evitar a cascata de coagulação, ludibriando o mecanismo de defesa do hospedeiro. Animais com maior número de plaquetas circulando em seu sangue podem dificultar a alimentação do parasito e consequentemente seu ciclo natural (ANDREOTTI *et al.*, 2002). Esta variação positiva sinaliza que as enzimas da saliva do carrapato não estão sendo tão eficazes, fazendo com que as teleóginas do grupo T1 tenham um menor tamanho ao se ingurgitarem. Com uma cascata de coagulação mais vigorosa o processo de alimentação do *Rhipicephalus microplus*, justificando a não evolução dos parasitos ou teleóginas com alterações morfológicas correspondentes a pós postura encontrados no grupo tratado (MEDEIROS, *et al.*, 2008).

Outro fato relevante é que o número exagerado de plaquetas pode acarretar coágulos indesejáveis e comprometer a higidez do hospedeiro, portanto a permanência nos níveis

considerados aceitáveis para a espécie, raça e região também é desejável, por tanto os níveis sanguíneos não devem ultrapassar o limite máximo de normalidade.

5.5 Escore de Condição Corporal

Os animais não apresentaram diferenças quanto ao Escore de Condição Corporal durante o experimento, mantendo os três grupos com o mesmo ECC, exceção feita a dois animais que sofreram intoxicação alimentar e as novilhas que pariram e alteraram o escore logo após o parto, mas ao final do experimento estavam novamente com o mesmo escore do início.

5.6 Leite Produzido pelos Bovinos em Lactação

O leite produzido na fazenda durante o experimento obedeceu ao previsto pela I. N. (Instrução Normativa) 62 do MAPA (BRASIL, 2011) e o padrão de qualidade da empresa coletora, sendo por isso mesmo renumerado com bonificações pela qualidade que verifica nas seguintes informações: baixa CBT (Contagem Bacteriana Total), baixa CCS (Contagem de Células Somática), gordura e proteína sempre entre 3 e 4%, além de não serem encontrados resíduos de antibióticos ou outro produto tóxico no leite e água.

TABELA 06 – Animais que deram cria e soma da produção média de leite durante o período do experimento.

MESES	T1	PROD. LEITE	T2	PROD. LEITE	T3	PROD. LEITE	PROD. TOTAL
JUNHO/2013	03	45	02	21,3	0	0	66,3
JULHO/2013	04	51	01	15	0	0	66
AGOSTO/2013	03	47	01	14	0	0	61
SETEMBRO/2013	03	40	02	24	0	0	64
OUTUBRO/2013	04	45	03	30	0	0	75
NOVEMBRO/2013	04	36	05	40	01	5	81
DEZEMBRO/2013	04	39	06	36	01	7	82
JANEIRO/2014	04	32	06	37	01	8	77
FEVEREIRO/2014	04	29	06	38	01	6	73

Durante o experimento seis animais pluríparas e seis primíparas deram cria e produziram leite. A ração concentrada foi fornecido além das 500 gr como veículo do homeopático ou placebo mais três quilos para cada 10 kg de leite, vacas com produção acima de 10 kg receberam mais um quilo de ração para cada três quilos de leite produzidos.

CONCLUSÃO

A menor quantidade de teleóginas acima de 4 mm, menores ao se ingurgitarem e teleóginas com sinais de senescência, nos animais do grupo tratado sugere que o homeopático foi eficiente.

REFERÊNCIAS

ACTION. Disponível em www.portalaction.com.br. Acesso em 04/09/2013.

ALMEIDA, L. R.; CUNHA, N. C.; LISBOA, R. S.; MADUREIRA, R. C.; RANGEL, C. P.; VIANA, E. B.; FONSECA, A. H. **Parâmetros Biológicos de Fêmeas Adultas *Amblyomma cajennense* Alimentadas em Coelho Tratados com Bioterápico Ultra Diluído**. Santa Maria – Ciência Rural. 2008.

ANDREOTTI, R.; ALBERTO GOMES, A.; MALAVAZI-PIZA K. C.; TANAKA, A. S. **Controle do Carrapato por Meio de vacina - Situação Atual e Perspectivas**. Campo Grande. Embrapa Gado de Corte, 58 p. 2002.

AURNHEIMER, R. C. M.; PEREIRA, M. A. V.C.; VITA, G. F.; DAMAS, S. L. **Eficácia *In Vitro* de *Ruta graveolens*, nas Formas Fitoterápica e Homeopática, para o Controle de Carrapatos**. Jaboticabal-SP. ARS Veterinária. V 28 p 122-127. 2012.

AYRES, M.; AYRES Jr, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **dos. BioEstat 5.0: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 2007, 364 p.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola**. FUNESP, 1989, 247 p.

BENEDETTI, E. **Base Práticas para Produção de Leite a Pasto**. 2ª ed. Uberlândia-MG. EDUFU. 212 p. 2008.

BIRGEL JUNIOR, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H. **Valores de Referência do Leucograma de Bovinos da Raça Jersey Criados no Estado de São Paulo**. Braz. J. vet. Res. anim. Sci. São Paulo. v. 38, n. 3, p. 136-141, 2001. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/bjvras/v38n3/9694.pdf>, acesso em 23/02/2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do Agronegócio : Brasil 2012/2013 a 2022/2023**. Brasília-DF. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. Mapa/ACS, 2013.96 p. 31

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Normativa Nº. 62, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2011**. Brasília-DF. Diário Oficial da União. 30 DE DEZEMBRO DE 2011.

BRASIL, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário e Pesquisa Municipal**. 2012.

BRITO, L. G.; SILVA NETTO, F. G.; OLIVEIRA, M. C. S.; BARBIERI, F. S. **Bio-ecologia, Importância Médico-Veterinária e Controle de Carrapatos, com Ênfase no Carrapato dos Bovinos, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. Porto Velho. Embrapa Rondônia, 2006. 21 p.

CASTRO-JANER, E.; MARTINS, J. R.; MENDES, M. C.; NANIMDONE, A.; KLAFKE G. M.; SCHUMAKER, T. T. S. **Diagnoses of Fipronil Resistance in Brazilian Cattle Ticks [*Rhipicephalus microplus*] Using in Vitro Larval Bioassays**. Veterinary Parasitology. 173 (2010) p. 300-306. 2010.

CERVINI, M. **Mapeamento de QTL nos Cromossomos 24 e 29 para Medidas de Peso, Resistência a Carrapato e Estresse Térmico em uma População F₂ (Gir x Holandês)**. UFSCar. São Carlos-SP. 86 p. 2009. Disponível em: <http://www.bdt.d.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado>, acesso em: 27/11/2012, Às 11,01 h.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. **Retrospectiva e Perspectivas de Cruzamentos no Brasil**. In: Simpósio Brasileiro Sobre Cruzamento de Bovinos de Corte, 1., 2003, Londrina, PR. Disponível em: <http://www2.ufersa.edu.br>, acesso às 19/10/2012, às 19,10 h.

FERRAZ, J. B. S. **Programas de Avaliação Genética de Bovinos de Corte no Brasil**. In: Workshop Sobre Integração de Dados de Avaliações Genéticas de Bovinos de Corte, 1., 2003, Pirassununga, SP. Disponível em: <http://www.sbmaonline.org.br/>, acesso em 18/10/2012, às 23,30 h.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Computer Statistical Analysis System**. Ciência e Agrotecnologia (UFPA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E. S.; MAGALHÃES, L. M. **Patologia Clínica Veterinária**. 2ª ed. Belo Horizonte-MG. 293 p. Rabelo. 1983.

FRANZIN A. M. **Imunologia das Infecções de Bovinos pelo Carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Estudo dos Correlatos Imunes de Resistência e Susceptibilidade**. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto 2009 134 p (Tese de Doutorado).Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17147, acesso em 20/10/2012, às 19,35 h.

FREITAS, D. R. J.; POHL, P. C.; VAZ JUNIOR, I. S. **Caracterização da Resistência para Acaricidas no Carrapato *Boophilus microplus***. Acta Scientia e Veterinariae. 33 109 a 117n pgs. 2005.

FREITAS JÚNIOR, J. E.; ROCHA JUNIOR, V. R.; F. P.; MELLO, M. T. P.; CARVALHO, A. P.; CALDEIRA, L. A. **Efeito da Condição Corporal ao Parto Sobre o Desempenho Produtivo de Vacas Mestiças Holandês × Zebu**. Viçosa-MG. Revista Brasileira Zootecnia. 2.008.

FURLONG, J. **Carrapato - Problemas e Soluções**. Juiz de Fora - MG. Embrapa Gado de Leite. 65p. 2.005.

FURLONG, J.; MARTINS, J. R.; PRATA, M. C. A. **O Carrapato dos Bovinos e a Resistência: Temos o que Comemorar?** Juiz de Fora-MG. A Hora Veterinária. 2007. Disponível em <http://cpamt.sede.embrapa.br/biblioteca/material-de-curso/modulo-3/Artigo%20A%20Hora%20Veterinaria%20Set%202007.pdf>. Acesso em 08/04/2014, às 13,43 h.

FURLONG, J.; PRATA, M. **Instrução Técnica para o Produtor de Leite - Resistência dos Carrapatos aos Carrapaticidas**. Juiz de Fora - MG. Embrapa Gado de Leite. 2ª ed. 2 p. 2.004.

GAZIM, Z. C.; FERREIRA, F. B. P.; SILVA, A. V.; BOLOGNESE, K. C.; MERLIN, E.; MESSA, V.; JESUS, R. A.; COUTINHO, C. A.; SILVA, L. C. M. **Efficiency of Tick**

Biotherapeutic on the Control of Infestation by *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in Dutch Dairy Cows. *Int J High Dilution Res.* P 156- 164. 2010;

HANSEN, P. J. **Physiological and Cellular Adaptations of Zebu Cattle to Thermal Stress.** *Animal Reprod. Sci.* v 2. P.349-360. 2004. Disponível em; <http://www.animal.ufl.edu>, acesso em 11/10/2012, às 10,24 h.

HONORATO, L. A.;HÖTZEL, M. J.; MACHADO FILHO, L. C . P.; KARAM, K. F. A **Adoção da Homeopatia por Agricultores Familiares na Criação de Bovinos Leiteiros.** *Cultura Homeopática.* n° 20. 2007.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica.** 11^a ed.Rio de Janeiro. Guanabara-Koogan. 524 p. 2008.

KAUFMAN, W. R. **Tick-host Interaction: a Synthesis of Current Concepts.** *Parasitol Today* 1.989.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animal.**6^a ed. Elsevier Inc.2008.

LEAL, A. T.; FREITAS, D. R. J.; VAZ JUNIOR, I. S. **Perspectivas para o Controle do Carrapato Bovino.** *Acta ScientiaeVeterinariae.* 31. 2003. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19793/000415645.pdf>, acesso em 08/04/2014, às 15,13 h.

MAGALHÃES NETO, M. A.; BENEDETTI, E.; CABRAL, D. D. **Homeopatia no controle de carrapatos em bovinos leiteiros.** 2004.

MEDEIROS, M. L. S.; VAZ JUNIOR, I. S.; FARIAS, S. E. **Avaliação da Inumogenicidade da Proteína BYCr (*BoophilusYolk pro-Cathepsin*) Expressa por Vetores Eucariotos.** Porto Alegre 2008. *Acta Scientiae Veterinariae* 36(1) 91-93 .2008.

MENDONÇA, A. **Homeopatizadas com o Fator M&P e Propriedades Não Homeopatizadas da Bacia Leiteira da Região de Erechim/RS, de Fevereiro a Maio de 2000.** Campinas do Sul - RS. 2.000.

MORAIS, P. G. S.; FERREIRA, G. L. S., BENEDETTI, E.; MUNDIM, A. V.; GUIMARÃES, E. C. **Eosinophils Increase In Animals That Received Biotherapic**. B. Industr. anim., N. Odessa, v. 69, suplemento, 2012.

MORAIS, P. G. S.; FERREIRA, G. L. S.; BENEDETTI, E.; MUNDIM, A. V. **Controle de Ectoparasitos em Bovinos Girolanda com Bioterápicos**. Nova Odessa-SP. Anais do II ECPAS Encontro Científico de Produção Animal Sustentável. 2011. Disponível em <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1326218147.pdf>. acesso em 25/05/2014 às 19,30 h.

NOLAN, J.; WILSON, J.T.; GREEN, P.; E, BIRD, P. E. **Synthetic Pyrethroid Resistance in Field Samples in the Cattle Tick (*Boophilus microplus*)**. AustVet J 1.989.

PEREIRA, C. D.; SOUZA, G. R. L.; BAFFI, M. A. **Carrapatos dos Bovinos: Métodos de Controle e Mecanismos de Resistência a Acaricidas**. Planaltina-DF. EMBRAPA Cerrados. 30 p. 2010.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A Language And Environment For Statistical Computing, R Foundation For Statistical Computing**, Vienna, 2013. Disponível em: <<http://www.r-project.org/isbn> 3- 900051-07-0>. Acesso em mai. 2013.

ROMANACH, A., K. **Homeopatia em 1000 Conceitos**. São Paulo–SP. ELCID. 607 p. 1.984.

ROSENBAUM, P. **Homeopatia Medicina Sob Medida**. São Paulo-SP. Publifolha. 2.005.

SIGNORETTI, R. D.; VERÍSSIMO, C. J.; DIB, V.; SOUZA, F. H. M.; GARCIA, T. S.; OLIVEIRA, E. M. **Desempenho e Aspectos Sanitários de Bezerras Leiteiras que Receberam Dieta com ou sem Medicamentos Homeopáticos**. São Paulo. Arq. Inst. Biol. v.80. p. 387-392, 2013.

SIGNORETTI, R. D.; RESENDE, F. D.; FARIA, M. H. **Avaliação a Campo dos Parâmetros Sanitários e de Produção com o Uso de Produtos Homeopáticos em Gado Leiteiro**. Apresentado no XXIV Congresso Mundial de Buiatria. Nice–França. 2006. Disponível em <http://www.arenales.com.br/trabalho_03.asp>.

SOUZA, M. F. A. **Homeopatia Veterinária**. Apresentado na I Conferência Virtual Global sobre. Produção Orgânica de Bovinos de Corte. Brasil. 2.002.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. LTC: Rio de Janeiro, 7. ed., 199

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 [on-line]. 2.003.

VERÍSSIMO, C. J. **Controle Biológico do Carrapato do Boi, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no Brasil**. São Paulo-SP. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CR MV-SP. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 11, n. 1. 2013. Disponível em <http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/view/5370/4634>, acesso em 13/01/2014, às 17,24 h.

VERÍSSIMO, C. J. **Utilização do Nosódio *Carrapatinum* em Bovinos Sensíveis ao Carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini)**. Pesquisa Homeopática. 1988.

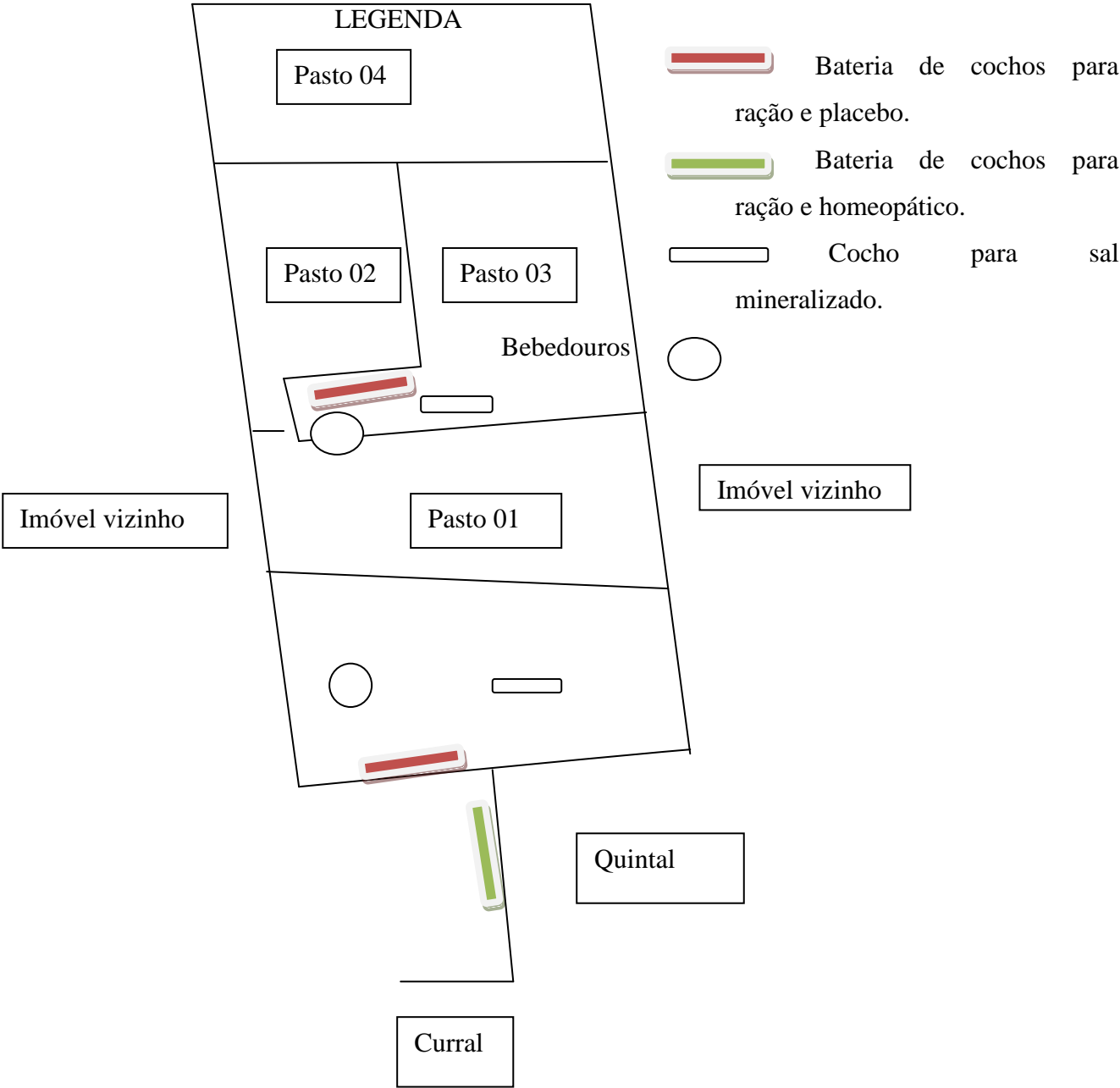
WEISS, D. J.; WARDROP, K. J. **Schalm's Veterinary Hematology**. 6 ed. Ames Iowa. Willey-Blackwell. 1206 p. 2010.

ZOCAL, R.; ALVES, E. R.; GASQUES, J. G. **Estudo Preliminar Contribuição para o Plano Pecuário 2012, Diagnóstico da Pecuária de Leite nacional**. Juiz de Fora. Embrapa - Gado de Leite. 2011. Disponível em: http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/Plano_Pecuario_2012, acesso em 06/01/2013, às 10:48 h.

APÊNDICE

1 – Apêndice 01 – Esboço do mapa da fazenda com descrição das pastagens.

ESBOÇO DO MAPA DAS PASTAGENS ONDE FICARAM OS ANIMAIS.



ANEXO

Anexo 01 – Parecer 152/2012 do Comitê de Ética em Pesquisa com Animais (CEUA/UFU), sobre protocolo 097/12.



Universidade Federal de Uberlândia
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
 Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA)
 Avenida João Naves de Ávila, nº. 2160 - Bloco A, sala 224 - Campus Santa
 Mônica - Uberlândia-MG –
 CEP 38400-089 - FONE/FAX (34) 3239-4131; e-mail:ceua@propp.ufu.br;
www.comissoes.propp.ufu.br

ANÁLISE FINAL Nº 152/12 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 097/12

Projeto Pesquisa “Bioterápicos contra carrapatos (*Rhipicephalus microplus*) em bovinos Girolando (*Bos taurus x Bos indicus*)”.

Pesquisador Responsável: Edmundo Benedetti

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com animais nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

SITUAÇÃO: PROTOCOLO DE PESQUISA APROVADO.

OBS : O CEUA/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEUA PARA FINS DE ANÁLISE E A PROVAÇÃO DA MESMA.

Uberlândia, 03 de Dezembro de 2012

Prof. Dra. Ana Elizabeth Taminari Custódio
 Vice Coordenadora Pro tempore da CEUA/UFU