

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

**PARASITISMO EM NOVILHAS ½ ANGUS ½ NELORE
MANTIDAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

Hornblenda Joaquina Silva Bello

Médica Veterinária

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA

PARASITISMO EM NOVILHAS ½ ANGUS ½ NELORE
MANTIDAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL

Mestranda: Hornblenda Joaquina Silva Bello
Orientador: Prof. Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello

Dissertação apresentada a Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – UNESP, Campus de Dracena como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal.

2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvida pela Seção Técnica de Biblioteca e Documentação
Campus de Dracena

B446p

Bello, Hornblenda Joaquina Silva.

Parasitismo em novilhas $\frac{1}{2}$ angus $\frac{1}{2}$ nelore mantidas em sistema silvipastoril / Hornblenda Joaquina Silva Bello. -- Dracena: [s.n.], 2019.
53 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena. Área do conhecimento: Produção Animal, 2019.

Orientador: Ricardo Velludo Gomes de Soutello
Inclui bibliografia.

1. Bovino. 2. Integração – Pecuária Floresta. 3. Parasito. I. Título.



Bibliotecário Fábio Sampaio Rosas
CRB 8/6665

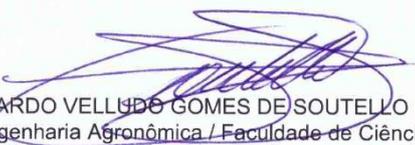
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Parasitismo em novilhas 1/2 Angus 1/2 Nelore mantidas em Sistemas Silvipastoril

AUTORA: HORNBLENDA JOAQUINA SILVA BELLO

ORIENTADOR: RICARDO VELLUDO GOMES DE SOUTELLO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em CIÊNCIA E TECNOLOGIA ANIMAL, área: Produção Animal pela Comissão Examinadora:


Prof.Dr. RICARDO VELLUDO GOMES DE SOUTELLO
Curso de Engenharia Agrônoma / Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena


Profa.Dra. CRISTIANA ANDRIGHETTO
Curso de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena


Prof. Dr. ALESSANDRO FRANCISCO TALAMINI DO AMARANTE
Departamento de Parasitologia / Instituto de Biociências - Unesp de Botucatu

Dracena, 13 de dezembro de 2018

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

HORNBLENDA JOAQUINA SILVA BELLO – nasceu em 14 de abril de 1991, na cidade de Monte Azul Paulista – SP. Ingressou no curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina – SP em março de 2010, graduando –se em janeiro de 2015. Em março de 2017 ingressou no curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Animal, na FCAT/UNESP - Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Campus de Dracena. Foi bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – (CAPES).

DEDICATÓRIA

Dedico a minha família amada e abençoada, Antônio, Rosimar,
Jordana, Glauconita e Jordão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre guiar meus passos, minha vida e minhas escolhas.

Agradeço minha família, meu pai Antônio, meu exemplo de pessoa e fortaleza da família, minha mãe Rosimar, guerreira e amorosa, minhas irmãs Jordana e Glauconita e ao meu irmão Jordão, pelo amor imensurável, apoio, incentivo e confiança, muito obrigada por tudo, amo vocês!

Agradeço ao meu orientador, professor Ricardo, pela oportunidade, orientação, confiança, pelos ensinamentos e por muitas vezes acreditar mais em mim do que eu mesma, muito obrigada por tudo!

Agradeço a professora Cristiana por ter me ajudado muito ao longo do experimento, muitas vezes sendo mais do que uma professora, uma amiga, muito obrigada!

Agradeço a todos que me ajudaram nas atividades experimentais, Juliana Mara, Gustavo, Daldon, Rúbio, Guilherme, Larissa, Amábile e principalmente a Ju e a Giulia que foram dois presentes de Deus no meu mestrado.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

Agradeço ao professor Gustavo pela grande ajuda na parte estatística do experimento.

Agradeço a professora Sirlei pela participação na banca de qualificação, pela amizade e por sempre estar disposta a me ajudar, muito obrigada!

Agradeço a Maria Angélica, pela amizade, companheirismo e nunca medir esforços para me ajudar, muito obrigada!

Agradeço aos amigos que mesmo de longe sempre me ajudaram e apoiaram de alguma forma, principalmente a Tamiris e a Lucimara.

Agradeço a Laila pela amizade e ajuda na estatística de alguns resumos publicados.

Agradeço a Karina, ao Danilo e ao Victor pela ajuda e amizade.

Agradeço a República Mulherama que me acolheu quando cheguei em Dracena e tenho até hoje como uma segunda casa, principalmente a moradora Letícia pelo carinho e amizade sincera.

Agradeço aos demais professores e funcionários da FCAT Unesp Dracena.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram até o presente momento.

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Dracena



Comissão de Ética no Uso de Animais

Certificado

Certificamos que a proposta intitulada "**Influência do sombreamento na ocorrência de endo e ecto parasitas em novilhas ½ Angus x ½ Nelore no sistema silvipastoril**" (**Influence of shading on the occurrence of endo and ect parasites in fleets ½ Angus x ½ Nelore in the silvipastoril system**), registrada com o nº **13/2017.R1 - CEUA**, sob a responsabilidade do(a) Prof(a). Dr(a). **Ricardo Velludo Gomes de Soutello** - que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de **pesquisa científica** - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela **COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA** da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas da UNESP - Câmpus de Dracena, em reunião de **22/06/2017**.

Dracena, 22 de junho de 2017.

Profa. Dra. Sirlei Aparecida Maestá
Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas - DTA
Rod. Cmt. João Ribeiro de Barros, km 651- Bairro das Antas - CEP: 17900-000 - Dracena/SP - Brasil
Tel. (18) 3821-8200 - www.dracena.unesp.br - academico@dracena.unesp.br

PARASITISMO EM NOVILHAS $\frac{1}{2}$ ANGUS $\frac{1}{2}$ NELORE MANTIDAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL

RESUMO - Foi avaliada a influência do sombreamento em sistema silvipastoril em relação ao grau de parasitismo por endoparasitas e ectoparasitas em novilhas Angus Nelore, analisando o grau de infecção por helmintos nos animais e quantificação de larvas na pastagem, o grau de infestação por carrapatos e mosca-dos-chifres, parâmetros hematológicos e o ganho de peso destes animais. O experimento foi conduzido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) de Andradina, com 72 novilhas $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore, com peso médio inicial de $276 \pm 5,67$ kg e 09 meses de idade, em uma área total de 25 hectares, dividida em 12 piquetes, com três tratamentos e quatro repetições. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo o tratamento 1, sistema de pastejo convencional sem sombra e os tratamentos 2 e 3 com linhas simples e linhas triplas de eucalipto, respectivamente. As novilhas receberam tratamento antiparasitário somente dois meses antes do início do experimento. As avaliações foram realizadas a cada 28 dias, de junho de 2017 a abril de 2018. Os dados foram coletados por meio da pesagem dos animais, coletas de fezes para exames quantitativos e qualitativos de helmintos gastrintestinais, coleta de sangue para hemograma, contagens de larvas infectantes de helmintos na pastagem, de mosca dos chifres e de carrapatos nos animais. Os dados climáticos foram gerados pela estação meteorológica localizada próxima a área experimental. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e ao teste Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade e analisados por meio do programa estatístico SAS. O OPG foi maior no sistema convencional de pastagem e houve um aumento gradativo nos três sistemas ao longo do estudo. A ordem de predominância dos gêneros encontrados nas coprocultras de ambos sistemas silvipastoris foram *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus* já no sistema convencional observou-se a predominância de *Cooperia* seguido por *Haemonchus*. Não observou-se influência de sistema nas contagens de larvas infectantes na pastagem, sendo identificado *Trichostrongylus* em maior quantidade seguido de *Cooperia*, *Haemonchus* e *Oesophagostomum*. O grau de infestação por carrapatos foi maior no sistema silvipastoril com linhas triplas. Não houve significância no grau de infestação por mosca-dos-chifres. Não foi observado significância nos parâmetros hematológicos e no ganho de peso das novilhas. Desta forma pode se concluir que o sombreamento influenciou para um menor grau de infecção por helmintos gastrintestinais e maior grau de infestação por carrapatos no sistema com mais árvores, porém não interferiu na quantidade de mosca-dos-chifres entre os sistemas, o parasitismo não teve interferência no desempenho e na saúde dos animais.

Palavras Chave: bovino, integração – pecuária floresta, parasito.

PARASITISM IN HEIFERS ½ ANGUS ½ NELORE KEPT IN SILVIPASTORIL SYSTEM

ABSTRACT - The influence of shading in silvopastoral system in relation to the degree of parasitism by endoparasites and ectoparasites in Angus Nelore heifers was evaluated, analyzing the degree of infection by helminths in the animals and quantification of larvae in the pasture, the degree of infestation by ticks and horn fly, hematological parameters and the gain of weight of these animals. The experiment was carried out at the Paulista Agency of Agribusiness Technology (APTA) of Andradina, with 72 heifers ½ Angus ½ Nelore, with a mean initial weight of 276 ± 5.67 kg and 9 months of age, in a total area of 25 hectares, divided into 12 pickets, with three treatments and four replicates. The experimental design was randomized blocks, with treatment 1, conventional shade grazing system and treatments 2 and 3 with single lines and triple eucalyptus lines, respectively. Heifers received antiparasitic treatment only two months before the start of the experiment. The evaluations were performed every 28 days, from June 2017 to April 2018. Data were collected by weighing the animals, stool samples for quantitative and qualitative examinations of gastrointestinal helminths, blood collection for blood counts, larval counts infecting helminths in grazing, fly horns and ticks in animals. The climatic data were generated by the meteorological station located near the experimental area. The data were submitted to analysis of variance and Tukey test at the significance level of 5% of probability and analyzed by SAS statistical program. OPG was higher in the conventional grazing system and there was a gradual increase in all three systems throughout the study. The order of predominance of the genera found in the coprocultures of both silvipastoral systems were *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* and *Trichostrongylus* already in the conventional system was observed the predominance of *Cooperia* followed by *Haemonchus*. No system influence was observed on the counts of infective larvae in the pasture, with *Trichostrongylus* being identified in greater amounts followed by *Cooperia*, *Haemonchus* and *Oesophagostomum*. The degree of infestation by ticks was higher in the silvipastoral system with triple lines. There was no significance in the degree of horn-fly infestation. Significance was not observed in hematological parameters and heifers weight gain. In this way it can be concluded that the shading influenced to a lower degree of infection by gastrointestinal helminths and a greater degree of infestation by ticks in the system with more trees, but did not interfere in the amount of horn fly between the systems, the parasitism did not have interference with animal performance and health.

Keywords: bovine, integration - livestock forest, parasite.

SUMÁRIO

	Página
1.1 Introdução	11
1.2 Revisão de Literatura	12
1.2.1 Desenvolvimento de helmintos gastrintestinais dos bovinos	12
1.2.2 Infestação pela mosca-dos-chifres (<i>Haematobia irritans</i>)	16
1.2.3 Infestação por carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i>	17
1.2.4 Criação de bovinos em sistema Silvipastoril	18
1.3 Referências Bibliográficas.....	20
CAPÍTULO 2¹ - PARASITISMO EM NOVILHAS ½ ANGUS ½ NELORE MANTIDAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL.....	25
RESUMO	25
ABSTRACT	26
1.1 Introdução	27
1.2 Metodologia	28
1.2.1 Local de realização do experimento	28
1.2.2 Coleta de fezes e exames coprológicos.....	31
1.2.3 Recuperação de larvas infectantes na pastagem.....	31
1.2.4 Quantificação de moscas-dos-chifres.....	32
1.2.5 Quantificação de carrapatos	32
1.2.6 Dados climáticos	32
1.2.7 Avaliação do desempenho animal.....	33
1.2.8 Parâmetros hematológicos.....	33
1.2.9 Análise dos dados.....	33
1.3 Resultados	34
1.4 Discussão.....	41
1.5 Conclusão	46
1.6 Referências Bibliográficas.....	46

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Introdução

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com aproximadamente 171.858.161 cabeças e a maioria desses animais são mantidos em pastagens tropicais IBGE (2017). As condições climáticas e edáficas das pastagens brasileiras favorecem as altas taxas de crescimento das gramíneas forrageiras tropicais benéficas à criação de gado, essas mesmas condições, alta temperatura e umidade, também favorecem o parasitismo ao longo do ano (MENDONÇA et al. 2014).

Em meio aos fatores que influenciam negativamente nesse setor, o parasitismo merece destaque. A infecção e infestação por endo e ecto parasitos, são consideradas os principais fatores sanitários que comprometem o desenvolvimento da bovinocultura brasileira. O controle destes parasitas é feito, geralmente, por meio do uso de medicamentos. Entretanto, métodos alternativos vêm sendo estudados, já que devido ao uso indiscriminado de antiparasitários, tem aumentado o aparecimento da resistência dos parasitos a estas drogas (SOUTELLO et al. 2007).

A relação parasito-hospedeiro-meio ambiente é dinâmica e pode ser alterada por diversos fatores tais como práticas de manejo, clima, estado fisiológico dos animais entre outros (COOP; KYRIAZAKIS, 1999).

Quando se fala em meio ambiente os sistemas silvipastoris têm-se mostrado eficientes na melhoria das pastagens anuais, propriedades do solo, quebra de ciclo de pragas e doenças, controle de invasoras, aproveitamento de subprodutos, melhorando e mantendo a produção animal, diversificação de renda ao produtor. Além da sombra, a maior quantidade e variedade de plantas no sistema silvipastoril podem alterar a biodiversidade, influenciando a sobrevivência das formas de vida livre dos parasitos (MARTINEZ; MERINO, 2011).

Embora esta seja uma alternativa viável e sustentável para o produtor rural, onde há uma carência de trabalhos que avaliam a dinâmica parasitária em sistema de criação silvipastoril. Investigações científicas nesse sentido são de grande valia para pecuária nacional, a fim de torná-la mais rentável e sustentável.

O sistema silvipastoril pode gerar alterações no microclima da pastagem, conseqüentemente podendo interferir no ciclo de vida de endo e ectoparasitas. É necessário saber o quanto o sombreamento em sistema silvipastoril, influencia no grau de parasitismo dos animais.

Embora esta seja uma alternativa muitas vezes viável a o produtor rural há uma carência de trabalhos que correlacionem aspectos parasitários e sistema de criação silvipastoril, principalmente em novilhas ½ sangue europeu ½ sangue zebuino. Investigações científicas nesse sentido são de grande valia para pecuária nacional, a fim de torná-la mais rentável e sustentável. O sistema silvipastoril pode gerar alterações no microclima da pastagem, conseqüentemente podendo interferir no ciclo de vida de endo e ectoparasitas. É necessário saber o quanto o sombreamento em sistema silvipastoril, influencia no grau de parasitismo dos animais.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de diferentes níveis de sombreamento em sistema silvipastoril sobre o grau de parasitismo por endoparasitas e ectoparasitas em novilhas ½ Angus ½ Nelore, quantificando o nível de infecção por helmintos nos animais e larvas infectantes na pastagem, o nível de infestação por mosca-dos-chifres e carrapatos, os parâmetros hematológicos e o ganho de peso.

1.2 Revisão de Literatura

1.2.1 Desenvolvimento de helmintos gastrintestinais dos bovinos

O efeito das infecções por nematódeos gastrintestinais em bovinos depende da espécie do parasita, do nível de parasitismo, que por sua vez é influenciado por interações de fatores tais como condições climáticas, tipo de sistema de produção, raça, idade, imunidade, manejo e estado nutricional dos animais (SONSTEGARD; GASBARRE, 2006).

Conforme Sequeira e Amarante (2001), o parasitismo é uma perturbação limitante causada pelos helmintos, que leva a quadros de perda de peso, redução da conversão alimentar e performance reprodutiva, sendo que, os efeitos desses

parasitas no animal estão na dependência da intensidade das infecções, levando a redução da capacidade de digerir os alimentos e absorver nutrientes ou com uso ineficiente de nutrientes para o crescimento e redução do consumo. Essa diminuição do consumo tem como consequência efeitos diretos e sinais clínicos severos, como anemia associada a edema, diarreia e anorexia Toma et al. (2008), que resulta em alta morbidade e mortalidade Maciel et al. (2014), porém os sinais subclínicos são os mais comuns, sendo que, na fase de cria e recria o desenvolvimento dos animais é prejudicado e a resistência destes animais às infecções desencadeadas por outros agentes parasitários sofre uma diminuição (VILELA et al., 2012).

Segundo Soutello et al. (2002) foi concluído que infecções por nematódeos afetam principalmente bovinos jovens, que sem tratamento anti-helmíntico, podem deixar de ganhar, em média, 53 kg se comparados com animais tratados, em um período de 18 meses.

Os principais parasitas gastrintestinais de bovino são nematódeos de ordem *Strongylidea* e especialmente da família *Trichostrongylidae* (*Cooperia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum*) (CRAIG, 2008).

O ciclo de vida dos trichostrongilídeos consiste na eliminação dos ovos desses parasitas nas fezes dos animais. A fase do ciclo nomeada fase de vida livre abrange determinados estágios evolutivos e ocorrem na pastagem. Dentro dos ovos dos helmintos originam-se as larvas de primeiro estágio (L1). Estas larvas realizam mais duas mudas, passando a ser chamadas de L2 e L3. Sendo que, a L3 é denominada como estágio infectante (TAYLOR et al., 2010).

A segunda parte do ciclo é nomeada como a fase de vida parasitária e ocorre após a ingestão das L3 (Larva infectante). Ocorrem mais duas mudas no hospedeiro, denominada de L4 e L5, e a partir disso os parasitas adultos se reproduzem e eliminam novamente seus ovos nas fezes, recomeçando um novo ciclo (AMARANTE; SALES, 2007).

As variações sazonais na dinâmica das populações dos helmintos são reguladas, principalmente, pelas condições climáticas sobre os estágios de vida livre, pela raça e pela susceptibilidade individual do hospedeiro. A interação hospedeiro versus parasito é influenciada pela precipitação pluvial, faixas climáticas favoráveis,

concentração de animais por área, faixa etária e índice nutricional (PIMENTEL; FONSECA, 2002).

Apesar de algumas larvas infectantes poderem sobreviver por várias semanas sob condições ambientais favoráveis, o hospedeiro portador é quem geralmente perpetua a infecção através dos anos (SOUTELLO, 2002).

Gennari et al. (2002) observaram que bovinos de origem zebuína são mais acometidos por *Cooperia* spp., enquanto bovinos de origem europeia são mais acometidos por *Haemonchus* spp. Este fato é preocupante, devido à elevada patogenicidade de *Haemonchus* spp. (GENNARI et al., 1991).

Haemonchus spp. são helmintos de alta prevalência e tem como órgão de eleição o abomaso, de hábito alimentar hematófago com período pré patente, que consiste no período entre a ingestão da L3 até a deposição de ovos junto às fezes de até 28 dias (WOOD et al., 1995).

Parasitas do gênero *Cooperia* spp. são muito comuns em bovinos, estas habitam o intestino delgado e apresentam um período pré patente em torno de 14 dias (WOOD et al., 1995).

O *Oesophagostomum* ssp. é o parasita mais patogênico que acometem os bovinos, porém não é encontrado em grandes quantidades nos rebanhos. Seu período pré patente é de aproximadamente 40 dias (WOOD et al., 1995).

A maioria dos parasitas são espécie-específico, ou seja, parasitam apenas uma espécie de hospedeiro. Entretanto, alguns gêneros como o *Trichostrongylus* spp. são versáteis, podendo parasitar bovinos, ovinos e caprinos (TAYLOR et al., 2010). O período pré patente desse parasita é de até 21 dias (WOOD et al., 1995).

A compreensão do ciclo epidemiológico do parasita-hospedeiro-ambiente é fundamental quando se tem por objetivo o controle das parasitoses. A fase de vida livre dos helmintos gastrintestinais de ruminantes apresenta grande susceptibilidade às condições climáticas e também a outros fatores como predadores e competidores presentes no ecossistema.

O clima influencia a contaminação ambiental Rocha et al. (2012). Como o desenvolvimento de ovo até larva infectante (L3) se dá dentro das fezes, fatores ambientais como solo úmido, chuvas frequentes e sombra da vegetação favorecem

a manutenção de umidade do cíbalo fecal, propiciando o desenvolvimento das larvas (AMARANTE et al., 2014).

Variações sazonais relacionadas ao ambiente são fatores importantes e que influenciam direta ou indiretamente na relação parasita-hospedeiro e na estrutura da comunidade de parasitas. O pasto é o local de desenvolvimento dos ovos, eclosão e desenvolvimento das larvas e infecção do hospedeiro. Os fatores ambientais incluem temperatura, chuva, umidade, luz solar (STROMBERG, 1997; NIELSEN et al., 2007).

As larvas em estágio de vida livre se adaptam bem em diferentes condições sazonais. O desenvolvimento de ovos para L3 ocorre rapidamente em estações quentes ou antes e depois de longos períodos chuvosos. Apesar disso, pode-se observar eclosão de ovos em temperaturas próximas a 9°C. Em países tropicais onde a variação de temperatura e umidade são altas, a melhor taxa de desenvolvimento de larvas em estágios de vida livre ocorre entre 23 a 28 °C e 65% de umidade (ONYIAH; ARSLAN 2005).

De acordo com Bianchin (1996) e Soutello (2002), o trimestre junho-julho-agosto oferece uma baixa dinâmica de translação (passagem da larva infectante da massa fecal para o capim), pois a estação seca é menos favorável a sobrevivência e desenvolvimento de larvas nas pastagens.

Em estudos realizados por Banks et al., (1990), o desenvolvimento e a sobrevivência de larvas infectantes de *Haemonchus* spp. em pastagens tropicais, com altas temperaturas e umidade, favorece a eclosão de ovos e o desenvolvimento de larvas desse gênero.

Para assegurar um controle efetivo das helmintoses, os técnicos devem propor medidas sanitárias associadas a técnicas de manejo que visem reduzir a contaminação da pastagem com larvas infectantes de nematódeos (AMARANTE et al., 2004).

1.2.2 Infestação pela mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*)

Perdas na produtividade são comuns em infestações pela mosca-dos-chifres a qual é um pequeno díptero (3-5 mm) hematófago, machos e fêmeas se alimentam de sangue e têm preferência por sangue bovino. Apresenta um ciclo de vida que pode durar 10 dias entre a fase de ovo a adulto nos ambientes quentes e úmidos, prolongando-se em até 50 dias em períodos frios e secos. Uma mosca adulta pode viver de 3 a 7 semanas, parasita o hospedeiro dia e noite, abandonando-o apenas momentaneamente, para fazer a oviposição no bolo fecal fresco. Este ectoparasita é considerado uma praga em vários países. Os prejuízos deste estão relacionados a transmissão de patógenos e, principalmente, ao estresse que causa ao animal que, na tentativa de se livrar das moscas se debate muito, gastando energia, diminuindo o tempo de pastejo e ingestão de água, em altas infestações, podem ocorrer lesões cutâneas predispondo o animal a infecções bacterianas (BIANCHIN; ALVES, 2002).

Por seus hábitos hematófagos, estes ectoparasitos causam prejuízos aos bovinos com infestações que variam de 50 a 300 indivíduos por animal. Um animal com média de 500 moscas/dia pode sofrer uma perda anual de aproximadamente 2,6 litros de sangue, redução no ganho de peso e na produção de leite (GARCIA et al., 2001)

Os fatores abióticos, tais como temperatura e precipitação pluvial afetam a população de moscas. Temperaturas baixas e precipitações muito baixas ou altas reduzem a intensidade do parasitismo (BIANCHIN; ALVES, 2002).

O sucesso no controle populacional de qualquer organismo está diretamente associado ao domínio do conhecimento de sua epidemiologia. A bioecologia deste díptero de interesse e de outros organismos a ela associados tais como vetores e/ou inimigos naturais, constitui ferramenta de valor indiscutível para a tomada de decisões quanto à época do ano e/ou estágio de desenvolvimento oportunos para a adoção de medidas de controle populacional. Nesses aspectos, a sua dinâmica populacional e/ou sazonalidade ainda necessitam de estudos específicos em diversas regiões do Brasil, devido à carência de informações quanto ao comportamento deste inseto em diversas regiões pecuárias, bem como, da relação

“parasito x hospedeiro” em função da diversidade de raças e/ou grupos genéticos atualmente empregados (BIANCHIN, 2006).

1.2.3 Infestação por carrapato *Rhipicephalus microplus*

O carrapato se destaca como um dos ectoparasitas hematófagos que mais prejudicam o desempenho dos animais chegando a ingerir de 0,5 a 3,0 ml de sangue por ciclo, que duram aproximadamente 21 dias. (PENNA, 1990).

O período de pré-postura vai desde a queda da fêmea do hospedeiro até a expulsão do primeiro ovo e, em boas condições, tem uma duração de dois a quatro dias. A duração do período de pré-postura é influenciado pela temperatura, mas não pela umidade relativa, as condições ideais são temperatura em torno de 27 C ° e umidade relativa do ar de 70%. Em situações adversas, a teléogina não efetua a postura, mas se mantém viva, iniciando este processo quando as condições são favoráveis (PENNA, 1990).

Em consequência das ações expoliadora, mecânica e tóxica que exercem sobre eles, assume papel de importância fundamental na baixa produtividade dos rebanhos. Um dos principais prejuízos ocorre em razão da transmissão de agentes infecciosos, principalmente Anaplasmosose e Babesiose, responsáveis pela tristeza parasitária bovina (TPB). A qualidade do couro também é comprometida pela infestação desse parasita (ALENCAR et al., 2005).

De forma indireta os prejuízos são relacionados a gastos com insumos, como a utilização de acaricidas e com o aumento da demanda de trabalho em campo do pessoal envolvido (GRISI et al., 2002).

Diversos fatores são determinantes para sua distribuição e tempo de evolução. Dentre eles, sobressai o tipo de ecossistema, manejo, idade dos animais, raça, resistência do hospedeiro e variações regionais e sazonais de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluvial, sendo essas três últimas em constantes mudanças durante o passar dos anos (FURLONG, 2005).

1.2.4 Criação de bovinos em sistema Silvipastoril

De acordo com Alves et al., (2014) a visão do meio ambiente como obstáculo para o crescimento econômico e social se modifica quando passamos a utilizar tecnologias sustentáveis e de comprovada eficiência na bovinocultura. Existe hoje um considerável número de técnicas que podem ser utilizadas para o aumento da produtividade, cabendo ao pecuarista escolhê-las a partir do auxílio de um técnico especializado. Dentre as tecnologias disponíveis podemos citar como de maior relevância e eficácia o manejo do pastejo, recuperação de pastagens degradadas e integração lavoura-pecuária-floresta – ILPF.

Segundo Balbino et al., (2011), os sistemas de produção em integração podem ser classificados em quatro modalidades: i) integração lavoura-pecuária (ILP) ou sistema agropastoril – sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos; ii) integração pecuária-floresta (IPF) ou sistema silvipastoril – sistema de produção que integra os componentes pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio; iii) integração lavoura-floresta (ILF) ou sistema silviagrícola – sistema de produção que integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes); e iv) integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou sistema agrossilvipastoril – sistema de produção que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área.

O valor nutritivo do pasto também é influenciado pela presença de árvores em sistemas silvipastoris, principalmente em razão de adaptações morfofisiológicas. Em condições de sombreamento moderado, algumas gramíneas, que apresentam tolerância mediana a esse tipo de ambiente, podem manter sua produção semelhante à do cultivo a sol pleno ou mesmo aumentar (BARUCH; GUENNI, 2007).

Segundo Nicodemo et al., (2015), a arborização de pastagem contribui para amenização de extremos climáticos e propicia um ambiente mais favorável para os animais, inclusive para o gado zebuino, que também se beneficiam da proteção das árvores. A faixa de temperatura na qual os animais estão em conforto térmico ocorre quando eles não dispendem energia para a termorregulação. Para bovinos

européus, essa faixa varia de 0,5 a 15°C, e para zebuínos varia de 10 a 25°C. No Brasil, os bovinos estão em estresse térmico de outubro a março. Nessas condições há menor consumo de alimento, ganho de peso e produção de leite. O estresse térmico leva a alterações hormonais e interfere na reprodução de machos e fêmeas. A introdução de árvores nas pastagens ajuda a reverter esse quadro. Além de promover o bem-estar animal, a introdução das árvores no sistema de produção propicia a geração de renda com produtos florestais madeireiros.

No sistema integrado de produção agropecuária, além dos benefícios já citados no componente forrageiro como a melhoria do conforto térmico para os animais, ainda tem-se a contribuição no controle da erosão, melhoria da fertilidade do solo, aumento da produção e melhoria do valor nutritivo das forragens, melhorando indiretamente a dieta dos animais Soca et al., (2002) e refletindo no melhor desempenho dos mesmos.

Estudos conduzidos por Gonçalves et al., (2018) com animais da raça Nelore não observaram diferença no grau de helmintose e no ganho de peso, quando compararam animais mantidos em sistema convencional e silvipastoril.

A relação entre os parasitos e o hospedeiro depende de muitos fatores: clima vegetação, saúde do hospedeiro e a presença de inimigos naturais aos parasitos no ambiente.

Os sistemas de criação, como o Silvipastoril que integram o componente animal e arbóreo são sistemas dinâmicos e seu estudo está intimamente ligado ao sucesso na implantação dos mesmos. A sanidade animal é um fator importante a ser considerado, devido aos grandes prejuízos que podem ser causados pela ação de microorganismos e parasitos, quando se deseja fazer qualquer modificação em um sistema pecuário.

A utilização de métodos alternativos de controle de nematoides pode ser uma opção para a redução nos custos com utilização de antihelmínticos. Entre os diversos métodos alternativos, podemos destacar a utilização de sistema de integração pecuária-floresta, devido as alterações no microclima da pastagem, as quais interferem na fase de vida livre dos parasitas. O potencial deste sistema para a redução da carga ambiental de nematoides parasitas de bovinos está sendo

apontado por alguns autores (SOCA et al., 2002; SOCA et al., 2003; SOCA et al., 2007).

1.3 Referências Bibliográficas

ALENCAR, M. M.; FRAGA, A. B.; DA SILVA, A. M. Adaptação de genótipos a ambientes tropicais: resistência à mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans, linnaeus*) e ao carrapato (*Boophilus microplus, CANESTRINI*) em diferentes genótipos bovinos. **Agrociencia**, v. 9, n. 1-2, p. 579-585, 2005.

ALVES, C. O.; OAIGEN R. P.; DOMINGUES F. N.; MIRANDA, A. S.; MAIA, J. T. S.; FERREIRA, G. V. Tecnologias e programas de fomento em prol da sustentabilidade na bovinocultura: revisão de literatura. **Veterinária em Foco**, v. 9, n. 2, 2014.

AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA R. A.; GENARI S. M. Resistence of Santa Ines, Sulffolk and Ile the France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infection. **Veterinary Paraitology**, v.120, p.91-106, 2004.

AMARANTE, A. F. T.; SALES, R. O. Controle de endoparasitoses dos ovinos: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene Sanitária Animal**, v.1, p.14-36, 2007.

AMARANTE, A. F. T. Sustainable worm control practices in South America. **Small Ruminant Research**, v. 118, p. 56-62, 2014.

BANKS, D. J. D.; SINGH, R.; BARGER, I. A.; PRATAP, B.; LE JAMBRE, L. F. Development and survival of infective larvae of *Haemonchus contortus* on pasture in a tropical environment. **International Journal for Parasitology**, v. 20, n. 2, p. 155-160, 1990.

BARUCH, Z.; GUENNI, O. Irradiance and defoliation effects in three species of the forage grass *Brachiaria*. **Tropical Grasslands**, v. 41, p. 269-276, 2007.

BIANCHIN, I.; ALVES, R. G. O. Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*: comportamento e danos em vacas e bezerros Nelore antes da desmama. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 109-113, 2002.

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 control crossbred cattle (*Bos taurus* x *Bos taurus indicus*) in the central region of Brazil. **Trop. Anim. Health. Produc.**, v. 39, p. 287 – 296, 2006.

BIANCHIN, I. Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. In: PADILHA, T. **Controle dos nematódeos gastrintestinais de bovinos**. Coronel Pacheco: EMBRAPA, 1996. p. 113–156.

COOP, R. L.; KYRIAZAKIS, I. Nutrition-parasite interaction. **Veterinary Parasitology**, v. 84, n. 3-4, p. 187-204, 1999.

CRAIG, T. M. **Gastrointestinal Protozoal infections in ruminants**. Missouri: Saunders Elsevier, 2008. p. 91-95.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco Referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Embrapa, 2011b. 130 p.

FURLONG J. **Carrapato** : problemas e soluções. 1. ed. Juiz de Fora: Embrapa, 2005. 65 p.

GARCIA, C. A.; SALAS, S. C.; OSTI, J. L.; VÁZQUEZ, Z. G. Dinâmica poblacional de *Haematobia irritans* em um hato de bovinos de Soto la Marina, Tamaulipas, México. **Veterinário México**, v. 32, n. 2, p. 149-152, abr./ jun. 2001.

GENNARI, S.M.; BLASQUES, L.S.; RODRIGUES, A.A.R.; CILENTO, M.C.; SOUZA, S.L.P.; FERREIRA, F. Determinação da contagem de ovos de nematódeos no período peri-parto em vacas. Braz. J. **Veterinary Animal Science**, v. 39, n. 1, p. 32-37, 2002.

GENNARI, S. M.; VIEIRA BRESSAN, M. C. R.; ROGERO, J. R.; MACLEAN, J. M.; DUNCAN, J. L. Pathophysiology of *Haemonchus placei* infection in calves. **Veterinary Parasitology**, v. 38, p. 163-172, 1991.

GRISI, L.; MASSARD, L. C.; BORJA, G. E. M.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A hora veterinária**, Porto Alegre, v. 125 p. 8-10, 2002.

GONCALVES, J. A. ; BELLO, H. J. S. ; TEIXEIRA, G. S. ; SILVA, R. V. G. ; SANCHEZ, C. A. ; SOUTELLO, R. V. G. ; PIROLA, J. V. F. Influência do sombreamento na pastagem sobre o grau de helmintose e desempenho de novilhas

1/2 Angus x 1/2 Nelore. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 20., 2018. **Anais...** Londrina: [s.n.], 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário brasileiro 2017 Disponível em:<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias.html?view=noticia&id=1&idnoticia=3268&busca1&t=ppm-rebanho-bovino-alcanca-marca-recorde..> Acesso em: 25 ago. 2018.

MACIEL, W. G., FELIPPELLI, G., LOPES, W.D.Z., TEIXEIRA, W.F.F., CRUZ, B.C., SANTOS, T.R.D., COSTA, A.J.D. Fauna helmintológica de ovinos provenientes da microrregião de Jaboticabal, estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, v. 44, n.3, 2014.

MARTINEZ, J.; MERINO. S. Host-parasite interactions under extreme climatic conditions. **Current Zoology**, v. 57, p. 390-405, 2011.

MENDONCA, R.M.A; LEITE, R.C; LANA, A.M.Q.; COSTA, J.O.; TOTH, G. Parasitic helminth infection in young cattle raised on silvopasture and open-pasture in Southeastern Brazil. **Agroforestry systems**, v. 88, p. 53-62, 2014.

NICODEMO, M. L. F.; OLIVEIRA, M. C. D. S.; BILHASI, T. B.; NÉO, T. A.; GONÇALVEZ, T. C.; RABELO, M. D.; GIGLIOTI, R.; PEZZOPANE, J. R. M.; GUSMÃO, M. R. La infección con parasitos gastrintestinales e infestación por ectoparasitos en el Ganado en el sistema silvipastoral en comparacion com el sistema convencional. In: CONGRESSO NACIONAL DE SISTEMAS SILVIPASTORILES, 3.; CONGRESSO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFORESTALES, 8., 2015. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2015. p. 734.

NIELSEN, M. K.; NIELSEN, M. K.; KAPLAN, R. M.; THAMSBORG, S. M.; MONRAD, J.; OLSEN, S. N. Climatic influences on development and survival of free-living room stages of equine strongyles: implications for worm control strategies and managing anthelmintic resistance. **Veterinary Journal**, v. 174, n. 1, p. 23-32, 2007.

ONYIAH, L. C.; ARSLAN, O. Simulating the development period of a parasite of sheep on pasture under varying temperature conditions. **Journal of Thermal Biology**, v. 30, p. 203- 211, 2005.

PENNA, V. M. *Boophilus microplus*: a resistência genética do hospedeiro como forma de controle. **Caderno Técnico Escola Veterinária da UFMG**, v.4, p. 3 – 65,

1989.

PIMENTEL NETO, M.; FONSECA, A. H. D. Epidemiology of pulmonary and gastrointestinal helminthoses in calves in the lowland of the state of Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, 2002.

ROCHA, R. A.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, G. P.; AMARANTE, A. F. T. Recovery of *Trichostrongylus colubriformis* infective larvae from three grass species contaminated in the autumn. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 4, p. 372- 378, 2012.

SEQUEIRA, T. C. G. O.; AMARANTE, A. F. T. **Parasitologia animal**: animais de produção. 1 ed. Rio de Janeiro: Publicações Biométricas, 2001. p. 158.

SOCA, M.; SIMÓN, L.; SÁNCHEZ, S.; GÓMEZ, E. Dinámica parasitológica em bostas de bovinos bajo condiciones silvopastoriles. **Agroforesteria em Iãs Américas**, v. 9, p. 33- 34, 2002.

SOCA, M.; SIMÓN, L.; SOCA, M.; GARCÍA, E. Las nematodosis gastrointestinales de los bovinos jóvenes em sistemas silvopastoriles comerciales. i. empresa pecuária "El Cangre". **Pastos y Forrages**, v. 26, 2003.

SOCA, M.; SIMÓN, L.; ROQUE, E. Árboles y nemátodos gastrointestinales em bovinos jóvenes: Un nuevo enfoque de las investigaciones. **Pastos y Forrages**, v. 30, p. 1-1, 2007.

SONSTEGARD, T. S.; GASBARRE, L. C. Genomic tools to improve parasite resistance. **Veterinary Parasitology**. v. 101, p. 387-403, 2001.

SOUTELLO, R. V. G.; CONDI, G. L.; PAES, F. ; FONZAR, J. F. . Influência do Parasitismo e da Suplementação Protéica no Desenvolvimento Ponderal de Novilhos Mestiços Angus-Nelore e da Raça Guzera. **Ciências Agrárias e da Saúde** (Impresso), v. 2, n. 1, p. 21-27, 2002.

SOUTELLO, R. G. V.; SENO, M. C. Z.; AMARANTE, A. F. T. Anthelmintic resistance in cattle nematodes in northwestern Sao Paulo State, Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 148, n. 3-4, p. 360-364, 2007.

STROMBERG, B.E. Environmental factors influencing transmission. **Veterinary Parasitology**, v. 72, n. 3-4, p.264, 1997.

TOMA, H. S.; LOPES, R. S.; TAKAHIRA, R. K.; MONTEIRO, C. D.; MARTINS, T. F.; PAZ E SILVA, F.; CUROTTO, S. R. Avaliação de hemograma e proteína sérica, albumina, opg e ganho de peso em bezerros da raça Brangus Brasil submetidos a dois protocolos de tratamento anti-helmintico. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, n. 1, p. 044-52, 2008.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia veterinária**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2010.

VILELA, V.L.R.; FEITOSA, T. F.; LINHARES, E. F.; ATHAYDE, A. C.; MOLENTO, M. B.; AZEVEDO, S. S. FAMACHA method as an auxiliary strategy control of gastrointestinal helminthiasis of dairy goats under semiarid conditions of Brazil northeastern. **Veterinary Parasitology**, v. 190, p. 281-284, 2012.

WOOD, I. B. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) Second Edition of Guidelines for Evaluating the Efficacy of Anthelmintics in Ruminants (Bovine, Ovine, Caprine). **Veterinary Parasitology**, v. 349, n. 58, p. 181-213, 1995.

CAPÍTULO 2¹ - PARASITISMO EM NOVILHAS ½ ANGUS ½ NELORE MANTIDAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL

1: Este capítulo está nas normas do periódico Veterinary Parasitology.

RESUMO

Foi avaliada a influência do sombreamento em sistema silvipastoril em relação ao grau de parasitismo por endoparasitas e ectoparasitas em novilhas Angus Nelore, analisando o grau de infecção por helmintos nos animais e quantificação de larvas na pastagem, o grau de infestação por carrapatos e mosca-dos-chifres, parâmetros hematológicos e o ganho de peso destes animais. O experimento foi conduzido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) de Andradina, com 72 novilhas ½ Angus ½ Nelore, com peso médio inicial de $276 \pm 5,67$ kg e 09 meses de idade, em uma área total de 25 hectares, dividida em 12 piquetes, com três tratamentos e quatro repetições. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo o tratamento 1, sistema de pastejo convencional sem sombra e os tratamentos 2 e 3 com linhas simples e linhas triplas de eucalipto, respectivamente. As novilhas receberam tratamento antiparasitário somente dois meses antes do início do experimento. As avaliações foram realizadas a cada 28 dias, de junho de 2017 a abril de 2018. Os dados foram coletados por meio da pesagem dos animais, coletas de fezes para exames quantitativos e qualitativos de helmintos gastrintestinais, coleta de sangue para hemograma, contagens de larvas infectantes de helmintos na pastagem, de mosca dos chifres e de carrapatos nos animais. Os dados climáticos foram gerados pela estação meteorológica localizada próxima a área experimental. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e ao teste Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade e analisados por meio do programa estatístico SAS. O OPG foi maior no sistema convencional de pastagem e houve um aumento gradativo nos três sistemas ao longo do estudo. A ordem de predominância dos gêneros encontrados nas coproculturas de ambos sistemas silvipastoris foram *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus* já no sistema convencional observou-se a predominância de *Cooperia* seguido por *Haemonchus*. Não observou-se influência de sistema nas contagens de larvas infectantes na pastagem, sendo identificado *Trichostrongylus* em maior quantidade seguido de *Cooperia*, *Haemonchus* e *Oesophagostomum*. O grau de infestação por carrapatos foi maior no sistema silvipastoril com linhas triplas. Não houve significância no grau de infestação por mosca-dos-chifres. Não foi observado significância nos parâmetros hematológicos e no ganho de peso das novilhas. Desta forma pode se concluir que o sombreamento influenciou para um menor grau de infecção por helmintos gastrintestinais e maior grau de infestação por carrapatos no sistema com mais árvores, porém não interferiu na quantidade de mosca-dos-chifres entre os sistemas, o parasitismo não teve interferência no desempenho e na saúde dos animais.

Palavras Chave: bovino, integração – pecuária floresta, parasito.

PARASITISM IN HEIFERS $\frac{1}{2}$ ANGUS $\frac{1}{2}$ NELORE KEPT IN SILVIPASTORIL SYSTEM

ABSTRACT

The influence of shading in silvipastoral system in relation to the degree of parasitism by endoparasites and ectoparasites in Angus Nelore heifers was evaluated, analyzing the degree of infection by helminths in the animals and quantification of larvae in the pasture, the degree of infestation by ticks and horn fly, hematological parameters and the gain of weight of these animals. The experiment was carried out at the Paulista Agency of Agribusiness Technology (APTA) of Andradina, with 72 heifers $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore, with a mean initial weight of 276 ± 5.67 kg and 9 months of age, in a total area of 25 hectares, divided into 12 pickets, with three treatments and four replicates. The experimental design was randomized blocks, with treatment 1, conventional shade grazing system and treatments 2 and 3 with single lines and triple eucalyptus lines, respectively. Heifers received antiparasitic treatment only two months before the start of the experiment. The evaluations were performed every 28 days, from June 2017 to April 2018. Data were collected by weighing the animals, stool samples for quantitative and qualitative examinations of gastrointestinal helminths, blood collection for blood counts, larval counts infecting helminths in grazing, fly horns and ticks in animals. The climatic data were generated by the meteorological station located near the experimental area. The data were submitted to analysis of variance and Tukey test at the significance level of 5% of probability and analyzed by SAS statistical program. OPG was higher in the conventional grazing system and there was a gradual increase in all three systems throughout the study. The order of predominance of the genera found in the coprocultures of both silvipastoral systems were *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* and *Trichostrongylus* already in the conventional system was observed the predominance of *Cooperia* followed by *Haemonchus*. No system influence was observed on the counts of infective larvae in the pasture, with *Trichostrongylus* being identified in greater amounts followed by *Cooperia*, *Haemonchus* and *Oesophagostomum*. The degree of infestation by ticks was higher in the silvipastoral system with triple lines. There was no significance in the degree of horn-fly infestation. Significance was not observed in hematological parameters and heifers weight gain. In this way it can be concluded that the shading influenced to a lower degree of infection by gastrointestinal helminths and a greater degree of infestation by ticks in the system with more trees, but did not interfere in the amount of horn fly between the systems, the parasitism did not have interference with animal performance and health.

Keywords: bovine, integration - livestock forest, parasite.

1.1 Introdução

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com aproximadamente 171.858.161 cabeças e a maioria desses animais são mantidos em pastagens tropicais IBGE (2017). As condições climáticas e edáficas das pastagens brasileiras favorecem as altas taxas de crescimento das gramíneas forrageiras tropicais benéficas à criação de gado, essas mesmas condições, alta temperatura e umidade, também favorecem o parasitismo ao longo do ano (Mendonça et al. 2014).

Em meio aos fatores que influenciam negativamente nesse setor, o parasitismo merece destaque. A infecção e infestação por endo e ecto parasitos, são consideradas os principais fatores sanitários que comprometem o desenvolvimento da bovinocultura brasileira. O controle destes parasitas é feito, geralmente, por meio do uso de medicamentos. Entretanto, métodos alternativos vêm sendo estudados, já que devido ao uso indiscriminado de antiparasitários, tem aumentado o aparecimento da resistência dos parasitos a estas drogas (SOUTELLO et al. 2007).

Como já destacado por Coop e Kyriazakis (1999), a relação parasito-hospedeiro-meio ambiente é dinâmica e pode ser alterada por diversos fatores tais como práticas de manejo, clima, estado fisiológico dos animais entre outros.

Quando se fala em meio ambiente os sistemas silvipastoris têm-se mostrado eficientes na melhoria das pastagens anuais, propriedades do solo, quebra de ciclo de pragas e doenças, controle de invasoras, aproveitamento de subprodutos, melhorando e mantendo a produção animal, com fluxo de caixa mais freqüente ao produtor. Além da sombra, a maior quantidade e variedade de plantas no sistema silvipastoril podem alterar a biodiversidade, influenciando a sobrevivência das formas de vida livre dos parasitos (MARTINEZ; MERINO, 2011).

Embora esta seja uma alternativa muitas vezes viável e sustentável ao produtor rural há uma carência de trabalhos que avaliam a dinâmica parasitária em sistema de criação silvipastoril. Investigações científicas nesse sentido são de grande valia para pecuária nacional, a fim de torná-la mais rentável e sustentável.

O sistema silvipastoril pode gerar alterações no microclima da pastagem, conseqüentemente podendo interferir no ciclo de vida de endo e ectoparasitas. É

necessário saber o quanto o sombreamento em sistema silvipastoril, influencia no grau de parasitismo dos animais.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de diferentes níveis de sombreamento em sistema silvipastoril sobre o grau de parasitismo por endoparasitas e ectoparasitas em novilhas $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore, quantificando o nível de infecção por helmintos nos animais e na pastagem, o nível de infestação por carrapatos e mosca-dos-chifres, os parâmetros hematológicos e o ganho de peso.

1.2 Metodologia

1.2.1 Local de realização do experimento

O experimento foi realizado de acordo com os parâmetros éticos para experimentação em animais da Comissão de Ética e Bem-Estar Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas da UNESP de Dracena (FCAT/UNESP), aprovado sob o registro 13/2017.

O experimento a campo foi realizado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), em Andradina, SP, nas coordenadas geográficas aproximadas de 20°53' S, 51°22' W, e 368 m de altitude. O clima é classificado como Cwa (Köppen), seco entre abril e setembro e chuvoso entre outubro e março. As análises laboratoriais foram realizadas na Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP, Câmpus de Dracena.

A área experimental contempla o sistema Silvipastoril, implantado no ano de 2012, com solo do tipo Latossolo Vermelho distrófico (DONAGEMA, 2011).

Para a implantação do sistema, realizou-se análise do solo; adubação e calagem, seguindo as recomendações do Boletim 100 Rajj (1997); terraceamento; aração e gradagem niveladora. O plantio dos eucaliptos (clone I-224) foi realizado com densidade definida de acordo com os tratamentos, em consórcio com o plantio da cultura da soja (cv. BMX Potência) utilizando 20 sementes/ metro de sulco e espaçamento de 0,5 metros entrelinhas.

Em sistema de substituição de cultura, realizou-se, o plantio direto da cultura do milho (híbrido BG 7049) em espaçamento de 0,8 metros entrelinhas, sobre a

palhada formada pela cultura da soja. Ao final do ciclo da cultura do milho, este foi colhido e implantou-se capim *Urochloa brizantha* cv Marandu, em densidade de 8 Kg/ha de sementes, com espaçamento de 0,2 metros entrelinhas.

Em janeiro de 2015 iniciou-se o primeiro ciclo de bovinos de corte, o qual foram utilizados bezerros desmamados da raça Nelore até a engorda e o experimento terminou em julho de 2016.

Em março de 2017 foi feito o preparo da área para o presente experimento, o pasto foi rebaixado com vacas de cria da APTA, aplicou-se na pastagem 100 kg de ureia por ha⁻¹ e procedeu-se o diferimento da área por três meses antes do início do experimento.

O experimento foi desenvolvido em uma área total de 25 hectares, utilizando 75 novilhas (½ Angus ½ Nelore), com idade de 09 meses e peso médio inicial de 276± 5,67 kg, sendo três dessas novilhas utilizadas somente para manutenção da altura da pastagem dos piquetes. O estudo foi delineado em blocos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 11: três tratamentos e 11 coletas.

Os dados do experimento foram analisados em 11 meses de coletas, de Junho de 2017 a Abril de 2018. O período de adaptação dos animais foi de 14 dias. Ao total foram 12 piquetes, distribuídos em três tratamentos: Tratamento 1 (SCP): Sistema convencional de pastagem sem sombra; Tratamento 2 (SSP1): sistema Silvipastoril com árvores de eucalipto plantadas em linhas simples (17 a 21 metros entre linhas e 2 metros entre plantas – 187 árvores/ha); Tratamento 3 (SSP3): sistema Silvipastoril com árvores de eucalipto plantados em linhas triplas (3 metros entre linhas, 2 metros entre plantas e 17 a 21 metros entre cada faixa tripla de eucalipto - 446 árvores/ha), e quatro repetições. Cada tratamento continha 24 animais, sendo 6 animais por piquete e um número variável de reguladoras. Os animais foram selecionados e divididos em blocos de acordo com o peso.

Utilizou-se cercas de arame liso para a divisão da área experimental em piquetes, com bebedouros e cochos disponíveis aos animais.

O método de pastejo adotado foi de lotação contínua e taxa de lotação variável, sendo de SCP: 2,29, SSP 1: 1,76, SSP 3: 1,76 no início e ao final do período experimental SCP: 2,39, SSP 1: 2,30, SSP 3: 2,06 unidade animal por hectare, utilizando a técnica de *put and take* (Mott e Lucas, 1952). Os três animais

reguladores eram remanejados de piquete conforme a necessidade de ajuste de taxa de lotação para manutenção da meta de pastejo, que foi de uma altura média do relvado de 30 cm, a qual encontra-se dentro da faixa (20 a 40 cm) para ótima condição de pasto (ANDRADE, 2004).

O monitoramento das condições da pastagem nas parcelas experimentais foi realizado por meio de medições da altura da pastagem, a intervalos médios de 14 dias, em um número de pontos que represente o piquete, totalizando 80, por meio de régua graduada em centímetros (cm). Foram adicionadas as novilhas reguladoras, quando a altura do relvado apresentava-se acima do determinado, e retirados quando abaixo da meta de pastejo.

Utilizou-se cercas de arame liso para a divisão da área experimental em piquetes, com bebedouros e comedouros disponíveis aos animais.

Durante o período de inverno foi fornecido suplemento mineral proteinado, com consumo de 0,1 % do PV (40% de PB e 32% NDT). No período do verão foi fornecido suplemento para o período das águas, sendo o consumo de 0,1% PV (50% de NDT e 20 % PB).

Para o tratamento antiparasitário prévio dos animais, foi aplicado anti-helmíntico a base de Fosfato de Levamisol 18,8% (Ripercol®) na dose de 1ml para cada 40kg de peso vivo, via subcutânea, e ectoparasiticida tópico, aplicado na linha dorsal (*pour on*) a base de Cipermetrina (Colosso®), na dose de 10 ml para cada 100 kg dois meses antes do início do experimento para que os animais iniciassem o período experimental com carga parasitária homogênea. As novilhas reguladoras também receberam o mesmo tratamento prévio. Ao longo do período experimental os animais não receberam tratamento anti-helmíntico e somente as novilhas que apresentam contagens de carrapatos acima de 50 (Brizuela et al., 1996 e Oliveira et al., 2017 a), eram submetidas individualmente a administração de carrapaticida a base de Cipermetrina (Barrage®) diluído em um balde com água de acordo as especificações do fabricante e aplicado nas áreas mais acometidas pelos carrapatos com o auxílio de um pincel broxa, porém sem aplicar sobre a linha dorsal para não interferir na contagem de mosca-dos-chifres.

1.2.2 Coleta de fezes e exames coprológicos

As coletas foram realizadas com intervalos de 28 dias, as quais as fezes eram coletadas diretamente da ampola retal de cada animal e enviadas em sacos plásticos, acondicionados em caixas térmicas contendo gelo químico, para conservação do material até o laboratório, sendo neste armazenadas em uma geladeira (4°C) para que se mantivessem conservadas até o momento das análises, as quais eram feitas em um prazo de até 24 horas após a coleta.

Por meio de exames de OPG (ovos por grama de fezes) foi determinado o grau de infecção por helmintos de cada animal, sendo estes realizados no Laboratório de Parasitologia e Sanidade Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas (UNESP/ Câmpus de Dracena). A quantificação dos ovos dos helmintos foi realizada utilizando-se câmara de McMaster seguindo a metodologia de Gordon e Whitlock (1939), em seguida foi realizado coprocultura para extração e identificação das larvas pelo método de (ROBERTS e O'SULLIVAN, 1950).

Para as análises de coprocultura, foram utilizados um total de 50-60 gramas de fezes por piquete, dispensadas em copos plástico descartáveis, acrescidos de pequenos pedaços de carvão vegetal até sua total cobertura pelas fezes, com identificação e contagem das larvas infectantes pela chave de (KEITH, 1953).

1.2.3 Recuperação de larvas infectantes na pastagem

Para estimar a concentração média de larvas infectantes (L3) de nematoides gastrintestinais por quilograma de matéria seca (L3/kg MS), as amostras foram coletadas a cada 28 dias, ao longo do período experimental, seguindo a metodologia de (TAYLOR, 1939; REYNAUD e GRUNER, 1982).

Para tanto, o capim pastejado foi cortado rente ao solo, com roçadeira manual, e colocados em sacos plásticos previamente identificados, até serem processados no laboratório de acordo com a metodologia descrita pro Carneiro e Amarante (2008), com identificação e contagem das larvas infectantes pela chave de KEITH (1953).

As amostras de capim, após serem retiradas dos baldes com água, foram embaladas em sacos de papel e secas em estufa a 60°C, por 72 horas, para a determinação da matéria seca, para estimar a concentração média de larvas infetantes de nematódeos gastrintestinais por quilograma de matéria seca (L3.kg⁻¹ MS) (BASSETTO et al., 2009).

1.2.4 Quantificação de moscas-dos-chifres

As contagens das mosca-dos-chifres, foram realizadas a cada 28 dias, sendo os animais conduzidos ao tronco de contenção para a realização da contagem visual de moscas sobre a região cervico-dorso-lombar no início da manhã (ALMEIDA et al., 2005).

1.2.5 Quantificação de carrapatos

Em seguida a contagem das moscas, realizou-se a contagem de carrapatos, com a avaliação de teleóginas, fêmeas ingurgitadas, com tamanho igual ou superior a 4,5 mm, em um dos lados dos animais, sendo a contagem obtida multiplicada por dois, também nas primeiras horas do dia e a cada 28 dias (WHARTON; UTECH 1970).

1.2.6 Dados climáticos

As informações climatológicas como índice pluviométrico, temperatura máxima, mínima e média do ar, e umidade relativa foram fornecidas, diariamente, pela estação meteorológica da APTA, a qual se situa 2000 metros da área experimental utilizada.

1.2.7 Avaliação do desempenho animal

O desempenho dos animais submetidos aos tratamentos foram obtidos por meio do ganho de peso diário (GPD), que consiste na diferença entre os pesos de cada coleta, o qual era obtido por meio de balança eletrônica acoplada ao tronco de contenção a cada 28 dias, dividido pelo número de dias entre as pesagens.

1.2.8 Parâmetros hematológicos

Foram realizadas 2 coletas de sangue durante o período experimental, uma em setembro e outra em abril. No momento em que os animais eram contidos no tronco, foram coletados 2 ml de sangue individualmente por meio de venopunção jugular, com agulha 0,40 x 12mm e seringa de 5 ml descartáveis e colocadas em tubos *ependorf* com anticoagulante EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) a 5%, previamente identificados com o número de cada animal. Após as amostras sanguíneas atingirem temperatura ambiente, foram armazenadas e transportadas em mini geladeira portátil até o laboratório. Para a realização do hemograma, foi utilizado o analisador hematológico BC-5000 Vet Mindray Biobrasil, em que as amostras sanguíneas foram homogeneizadas delicadamente antes de serem aspiradas para o analisador pela agulha de sucção. Foram avaliados a contagem de leucócitos totais, eosinófilos, eritrócitos, hemoglobina e volume globular.

1.2.9 Análise dos dados

Os dados foram analisados pela SAS University Edition (versão 9.4) com critério de 5% de significância. A distribuição dos resíduos foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk por meio do procedimento *univariate*. O efeito dos tratamentos foi verificado pelo procedimento *mixed*, considerando o bloco como uma variável aleatória aninhada ao mês de coleta, de acordo com o modelo a seguir:

Modelo estatístico: $Y_{ijk} = \mu + B_{k(i)} + M_i + S_j + (MS)_{ij} + e_{ijk}$

Sendo:

Y = característica observada no i -ésimo mês, no j -ésimo sombreamento e no k -ésimo bloco;

μ = média geral de cada piquete em cada coleta (constante);

B_k = representa o efeito aleatório do bloco k aninhado ao mês i ;

M_i = efeito fixo da i -ésimo mês do ano;

S_j = efeito fixo do j -ésimo do sombreamento;

$(MS)_{ij}$ = efeito fixo da interação entre a mês i e o sombreamento j ,

e_{ijk} = erro experimental .

A comparação das médias dos tratamentos foi realizada pelo *statment lsmeans* por meio do teste de Tukey.

1.3 Resultados

Na Tabela 1 estão apresentadas a quantidade de ovos por grama de fezes (OPG), larvas infectantes na pastagem, de carrapatos e mosca-dos-chifres. Os sistemas apresentaram dinâmicas distintas entre os diferentes parasitos avaliados.

A contagem de OPG foi maior no sistema convencional de pastagem (Tabela 1), essa diferença foi observada a partir do mês de novembro (SCP: 322,92, SSP 1: 279,17, SSP 3: 141,67) verificando-se um aumento gradativo em todos os tratamentos ao longo do período experimental (Fig. 1), apresentando as seguintes médias iniciais: SCP: 45,84, SSP 1: 60,42, SSP 3: 56,25 e médias finais de: SCP: 1377,08, SSP 1: 1031,25, SSP 3: 716,67. A quantidade máxima de ovos por grama de fezes durante o experimento foi para os três sistemas de SPC: 4750, SSP 1: 4500 e SSP 3: 3650.

TABELA 1 – Quantidade de ovos de helmintos, larvas infectantes na pastagem por quilograma de matéria seca, quantidade de carrapato e mosca-dos-chifres com o erro padrão da média, nos Sistemas: Convencional de Pastagem, Silvopastoril com linhas simples e Silvopastoril com linhas triplas.

Sistemas	Parasitos			
	OPG	L3/kgMS	Carrapato	Mosca-dos-chifres
SCP	512,87 ^a	104,49	6,40 ^b	21,31
SSP 1	312,69 ^b	85,90	7,47 ^b	21,69
SSP 3	252,31 ^b	107,19	10,16 ^a	21,92
EPM	37,33	2,47	0,77	1,41
Fontes de variação	Probabilidades			
Sistemas	<0,001	0,629	<0,001	0,765
Mês	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Interação	0,093	0,846	0,0014	0,435

Letras nas colunas apontam significância pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) entre sistemas.

SCP: Sistema convencional de Pastagem, SSP 1: Sistema Silvopastoril com linhas simples de eucalipto e SSP 3: Sistema Silvopastoril com linhas triplas de eucalipto.

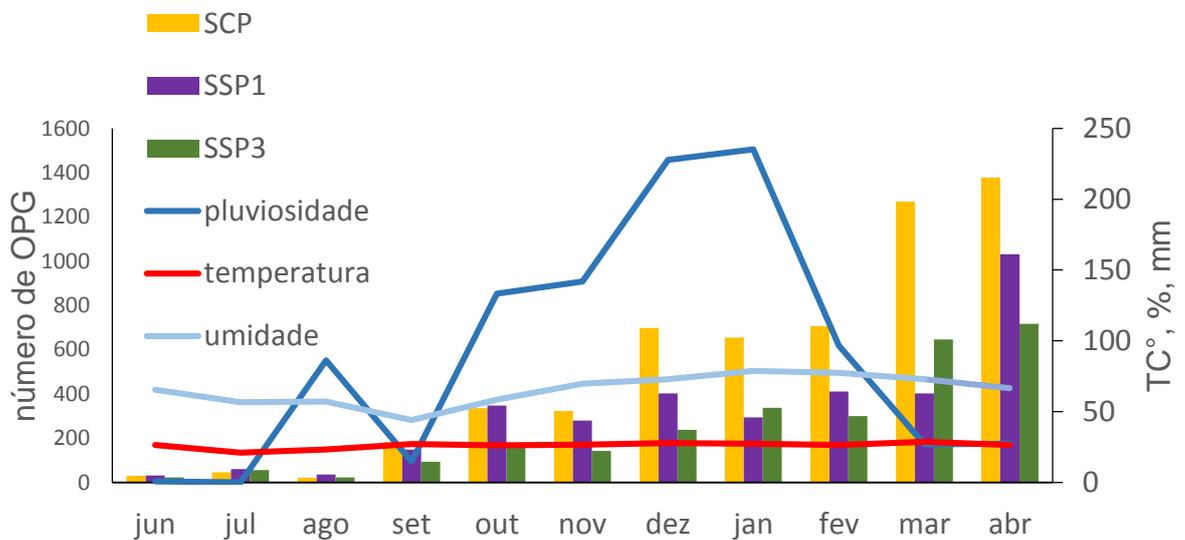


FIGURA 1- Dinâmica populacional de ovos por grama de fezes de helmintos gastrintestinais nas novilhas $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore mantidas em três sistemas de criação: Sistema Convencional de Pastagem (SCP), Sistema Silvopastoril com linhas simples de eucalipto (SSP1) e Sistema Silvopastoril com linhas triplas de eucalipto (SSP3) e dados climáticos no município de Andradina – SP, no período de junho de 2017 a abril de 2018.

Nas coproculturas (Tabela 2), as larvas de terceiro estágio (L3) foram identificadas e quantificadas, apresentando larvas dos gêneros *Haemonchus* spp. e *Cooperia* spp. em maior quantidade, seguidos por *Oesophagostomum* spp. e *Trichostrongylus* spp. Houve efeito de sistema de criação para os gêneros *Cooperia* e *Oesophagostomum*, onde o primeiro apresentou OPG proporcional maior no Sistema Convencional de Pastagem e o segundo também apresentou média superior de OPG proporcional no Sistema Convencional de Pastagem porém semelhante ao Sistema Silvipastoril com 1 linha de eucalipto.

TABELA 2 – Médias das porcentagens dos gêneros de helmintos encontrados nas coproculturas e OPG proporcional, referente ao período de junho de 2017 a abril de 2018, das novilhas ½ Angus ½ Nelore, na Apta – Andradina –SP.

Sistemas e OPG	Helmintos ¹			
	<i>Haem.</i>	<i>Coop.</i>	<i>Oeso.</i>	<i>Trich.</i>
SCP %	35,8	39,8	15,2	9,2
OPG proporcional	183,6	204,1 ^a	78,0 ^a	47,2
SSP 1 %	48,9	24,9	16,4	9,8
OPG proporcional	152,9	77,8 ^b	51,3 ^{ab}	30,7
SSP 3 %	48,7	25,8	14,9	10,6
OPG proporcional	122,9	65,1 ^b	37,6 ^b	26,7
EPM	0,0305	0,0234	0,0218	0,0114
Fonte de variação	Probabilidades			
Sistemas	0,097	<0,001	0,006	0,277

¹Gêneros de helmintos: *Haem.* = *Haemonchus* ssp., *Coop.* = *Cooperia* ssp., *Oeso.* = *Oesophagostomum* ssp., *Trich.* = *Trihostrongylus* ssp. Letras nas colunas apontam significância pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) entre sistemas. SCP: sistema convencional de pastagem, SSP 1: sistema silvipastoril com linhas simples, SSP 3: sistema silvipastoril com linhas triplas.

Não foi observada influência de tratamento na recuperação de larvas infectantes na pastagem (Tabela 1), havendo apenas efeito do mês de coleta apresentando maiores médias na coleta realizada em dezembro (Fig. 2) SCP: 86,78, SSP 1: 56,45, SSP 3: 80,85 L3/kgMS sendo a pluviosidade de 227,8 mm para esse mês e as menores em de fevereiro SCP: <0,1, SSP 1: 3,02, SSP 3: <0,1 L3/kgMS com pluviosidade de 96,6 mm.

Os gêneros de helmintos recuperados das pastagens (Tabela 3), apresentaram predominância diferente das larvas obtidas da coprocultura, entretanto não houve diferença entre sistema de criação. *Trichostrongylus* (SCP:57%, SSP1: 39%, SSP3: 56%) apresentou maiores médias seguido por *Cooperia* (SCP: 26%, SSP1: 23%, SSP3: 56%), *Haemonchus* (SCP: 14%, SSP1: 37%, SSP3: 21%) e *Oesophagostomum* (SCP: 3%, SSP1: 1%, SSP3: 1%).

TABELA 3 – Médias das porcentagens e de L3/kgMS dos gêneros de helmintos recuperadas nas pastagens de diferentes sistemas de criação, referente ao período de junho de 2017 a abril de 2018, na Apta – Andradina –SP.

Sistemas e L3	Helmintos (L3) ¹			
	<i>Tric.</i>	<i>Coop.</i>	<i>Haem.</i>	<i>Oeso.</i>
SCP %	57,4	25,9	13,5	3,2
L3 proporcional	59,98	27,06	14,11	3,34
SSP 1 %	39,0	23,4	37,3	0,3
L3 proporcional	33,50	20,10	32,04	0,26
SSP 3 %	56,4	22,3	21,0	0,3
L3 proporcional	60,46	23,90	22,51	0,32

¹Gêneros de helmintos: *Thrich.* = *Trihostrongylus* ssp., *Coop.*= *Cooperia* ssp. *Haem.* = *Haemonchus* ssp., *Oeso.*= *Oesophagostomum* ssp.

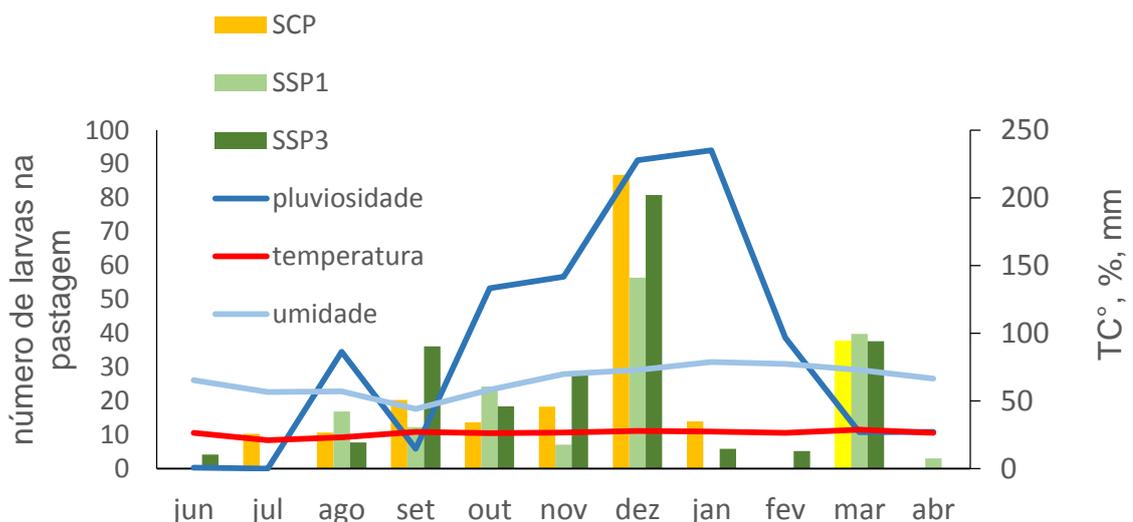


FIGURA 2- Dinâmica populacional de larvas infectantes na pastagem onde foram mantidas as novilhas ½ Angus ½ Nelore em três sistemas de criação: Sistema Convencional de Pastagem (SCP), Sistema Silvipastoril com linhas simples de

eucalipto (SSP1) e Sistema Silvipastoril com linhas triplas de eucalipto (SSP3) e dados climáticos no município de Andradina – SP, no período de junho de 2017 a abril de 2018.

O grau de infestação por carrapatos nas novilhas foi maior no Sistema Silvipastoril com três linhas de eucalipto (Tabela 1). Ao longo do estudo, a minoria 11 (2%) dos animais apresentaram acima de 50 teleóginas, havendo a necessidade de aplicação com carrapaticida, sendo três no Sistema Convencional de pastagem, três no Sistema Silvipastoril com uma linha de eucalipto e cinco no Sistema Silvipastoril com 3 linhas de eucalipto. Os animais tratados ainda permaneciam parasitados, pois o tratamento era local realizado apenas nas áreas mais acometidas.

A infestação por carrapatos teve um pico em outubro (Fig. 3), com médias de SCP: 12,8, SSP 1: 25,3, SSP 3: 31,7, com pluviosidade de 133,2 mm, e outro pico em dezembro com médias de SCP: 24,3, SSP 1: 11,9, SSP 3: 24,1, coincidindo com uma alta pluviosidade de 227,8 mm.

A partir de janeiro as médias de teleóginas nos três tratamentos se mantiveram baixas, não ultrapassando a contagem de 8,92 fêmeas ingurgitadas por novilha.

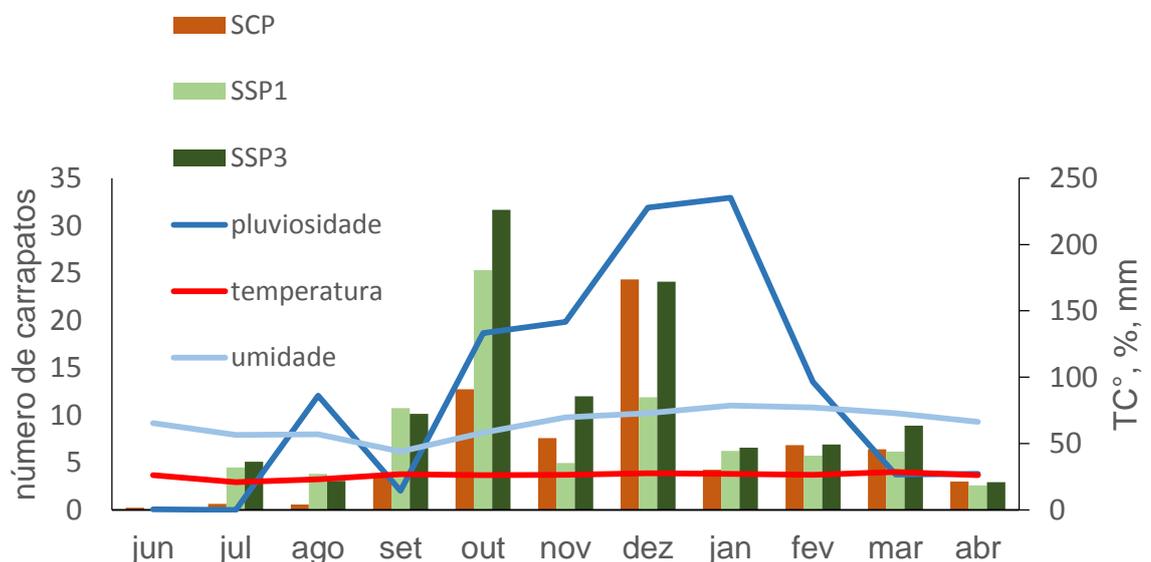


FIGURA 3 - Dinâmica populacional de carrapatos nas novilhas $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore mantidas em três sistemas de criação: Sistema Convencional de Pastagem (SCP), Sistema Silvipastoril com linhas simples de eucalipto (SSP1) e Sistema Silvipastoril com linhas triplas de eucalipto (SSP3) e dados climáticos no município de Andradina – SP, no período de junho de 2017 a abril de 2018.

Não houve diferença na contagem de mosca-dos-chifres entre os sistemas de criação, sendo observado apenas o efeito do mês de coleta. O máximo de moscas encontrado por animal em cada sistema foi de SCP: 153, SSP 1: 132 e SSP 3: 147, sendo o maior pico de infestação por mosca-dos-chifres (SCP: 44,66, SSP 1: 41,41, SSP 3: 46,04) ocorreu no mês de outubro (Fig. 4), época que foi observado um aumento na pluviosidade (133,2mm), porém no mês de dezembro e janeiro houve uma acentuada queda no grau de infestação apresentando as respectivas médias (SCP: 8,08, SSP 1: 6,33, SSP 3: 10,08) (SCP: 11,92, SSP 1: 12,54, SSP 3: 13,33), quando os índices pluviométricos foram maiores (dezembro: 227,8 mm e janeiro: 235,2mm) havendo outro pico de infestação em março (SCP: 34,2, SSP 1: 47,37, SSP 3: 35,95), após a redução da pluviosidade (26,8 mm).

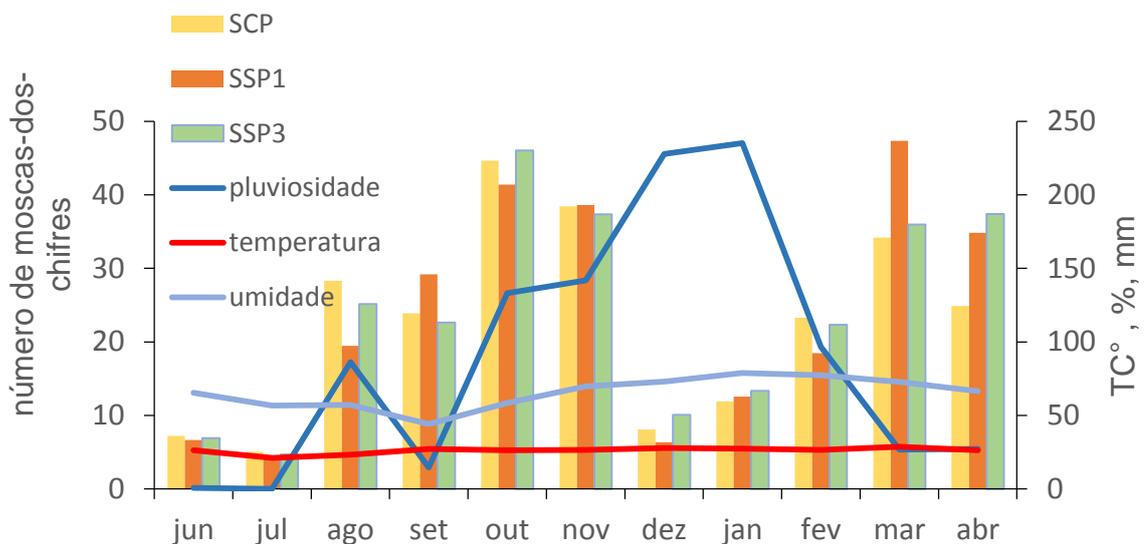


FIGURA 4- Dinâmica populacional de moscas-dos-chifres nas novilhas $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore mantidas em três sistemas de criação: Sistema Convencional de Pastagem (SCP), Sistema Silvopastoril com linhas simples de eucalipto (SSP1) e Sistema Silvopastoril com linhas triplas de eucalipto (SSP3) e dados climáticos no município de Andradina – SP, no período de junho de 2017 a abril de 2018.

Não houve diferença nos parâmetros hematológicos estudados entre os sistemas (Tabela 4), os quais apresentaram-se dentro da normalidade, exceto pela leucocitose ocorrida em todos os tratamentos em ambas coletas.

TABELA 4 – Leucócitos ($\times 10^3 \mu\text{l}^{-1}$) (Leuc), Eosinófilos (%) (Eos), Eritrócitos ($\times 10^6 \mu\text{l}^{-1}$) (Eri), Hemoglobina (Hgb), Volume globular (%) (Vg) e seus respectivos valores de referência, de novilhas $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore em diferentes sistemas de criação em Andradina – SP.

Sistemas	Parâmetros Hematológicos				
	Leuc (4-12)	Eos (0-20)	Eri (5-10)	Hgb (8-15)	Vg (24-46)
SCP	16,6	3,9	8,25	12,33	35
SSP 1	15,5	4,3	8,39	12,08	34
SSP 3	15,3	4,2	8,47	12,51	35
EPM	0,33	0,001	0,10	1,21	0,003
Fontes de variação			Probabilidades		
Sistemas	0,260	0,704	0,651	0,369	0,529
Mês	0,156	0,275	0,152	0,787	0,498
Interação	0,302	0,564	0,521	0,778	0,831

SCP: sistema convencional de pastagem, SSP 1: sistema silvipastoril com linhas simples, SSP 3: sistema silvipastoril com linhas triplas.

O ganho de peso não apresentou diferença entre os tratamentos (Tabela 5), havendo diferença apenas entre meses de coleta, sendo o maior ganho de peso diário em Fevereiro apresentando as seguintes médias: (SCP: 0,722; SSP 1: 1,014; SSP 3: 0,969). No entanto em outubro os animais perderam em média (SCP: -0,069; SSP 1: -0,239; SSP 3: -0,221) kg/dia.

TABELA 5 – Desempenho das novilhas ½ Angus ½ Nelore, em kg, nos diferentes sistemas de criação, de junho de 2017 a abril de 2018 em Andradina - SP.

Sistemas	Desempenho			
	Peso inicial	Peso Final	G.P.T.	G.P.D.
SCP	276,17	375,75	99,58	0,376
SSP 1	276,92	382,63	105,71	0,385
SSP 3	277,5	376,29	98,79	0,392
EPM	5,67	6,38	2,51	0,036
P valor	0,967	0,762	0,758	0,915

SCP: sistema convencional de pastagem, SSP 1: sistema silvipastoril com linhas simples, SSP 3: sistema silvipastoril com linhas triplas. G.P.T.: ganho de peso total, G.P.D.: ganho de peso diário.

Durante o estudo, a temperatura ambiente mínima foi 10°C no dia 18 de julho de 2017 e a máxima de 37°C no dia 10 de janeiro de 2018 com média de 26°C ao longo do período experimental. Os índices pluviométricos podem ser observados nas figuras 1,2,3 e 4 juntamente com a dinâmica dos parasitos estudados.

1.4 Discussão

No presente estudo foi observado um menor grau de helmintose nas novilhas mantidas nos sistemas Silvipastoris, essa menor infecção pode ser atribuída ao fato de que pastagens integradas a componentes florestais podem reduzir a carga parasitária dos rebanhos submetidos a este tipo de sistema, por promover melhor condição corporal dos animais que pastejam nestas áreas devido a redução do estresse térmico proporcionado pelo microclima moderado (Hahn, 1999), tendo um impacto positivo importante na resistência do hospedeiro aos parasitos (Martinez e Merino, 2011) e o enriquecimento da biodiversidade destas áreas com a atração de coleópteros coprófagos e fungos nematófagos (Araújo, 2006), predadores que ajudam a controlar a população de helmintos.

Em experimento realizado em São Carlos – SP, Oliveira et al. (2017b), mantiveram animais Canchim (5/8 Charolês + 3/8 Zebu) em sistemas com árvores de espécies nativas brasileiras em densidade de 600 árvores/hectare e sistema com pastagem sem árvores, obtiveram resultados diferentes do presente experimento, com uma maior contagem de OPG no sistema silvipastoril. Tal diferença encontrada pode ter ocorrido devido ao tipo de componente arbóreo e densidade utilizada, onde o nível de sombreamento e as alterações no microclima são maiores em comparação a sombra proporcionada pela baixa densidade de árvores e da copa dos eucaliptos do presente estudo.

No início do experimento todas as novilhas apresentavam OPG negativo ou de grau leve (<200) de infecção pois receberam tratamento anti-helmíntico prévio ao período de avaliação. Mesmo sendo observado um aumento gradativo no nível de infecção nos animais durante o estudo, as médias de OPG dos três grupos foram de grau moderado, Ueno e Gonçalves (1998) consideram grau moderado entre 200 – 700 OPG e acima de 700 grau pesado de infecção.

A tendência de menor OPG a ser observada com o aumento da idade dos animais, devido ao desenvolvimento da imunidade, assim como foi evidenciada por (Mendonça et al. 2014), não foi constatada no presente estudo podendo ser atribuída ao não tratamento com drogas anti-helmínticas durante o experimento e a presença de sangue taurino das novilhas. Raças europeias são mais susceptíveis a helmintos devido a vários fatores genéticos e ambientais, uma vez que não são adaptadas ao parasitismo (Suarez et al. 1995; Frisch e O'Neil, 1998).

A maior prevalência de larvas dos gêneros *Haemonchus* nos animais mantidos em Sistema Silvipastoril, pode ser atribuída ao fato das fêmeas do primeiro gênero serem mais prolíferas que às fêmeas dos demais gêneros estudados (Furlong et al. 1985). Contudo *Cooperia* prevaleceu nos animais em sistema convencional de pastagem, pois é um dos mais comuns no Brasil Souza et al. (2008), este fato deve-se as larvas serem mais adaptadas aos extremos de temperatura e dessecação, e todos os meses apresentam temperaturas favoráveis ao desenvolvimento das fases infectantes deste parasito, como foi demonstrado em estudos conduzidos no estado do Rio de Janeiro (Pimentel e Fonseca, 2002).

Oliveira et al. (2017b), realizaram um estudo das helmintoses gastrintestinais de bovinos em sistema onde encontraram os gêneros com prevalência semelhante ao presente experimento, sendo eles: *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*.

Mesmo que não tenha sido observada influência do sistema de criação na quantidade de larvas infectantes na pastagem, nos meses em que a pluviosidade aumentou, o número de L3 recuperadas foi maior. Alguns autores relacionam esse acontecimento devido no período seco do ano, as massas fecais servirem de reservatório para L3, mas não existe umidade suficiente para que as larvas se desenvolvam e migrem para a pastagem. Em contrapartida a este fato, na época em que a pluviosidade é maior, o calor e a umidade favorecem o desenvolvimento de L3, e estas conseguem sair do bolo fecal, havendo recuperação, mas também pode diminuir sua sobrevivência quando ocorre chuvas torrenciais (Bianchin et al. 2007).

A maior quantidade de *Trichostrongylus* recuperado na pastagem, segundo (Pimentel e Fonseca, 2002), pode ser atribuído a competição entre gêneros, denominada de interação *Haemonchus/ Trichostrongylus*. Estes mesmos autores afirmaram que as larvas de *Trichostrongylus* são mais resistentes no ambiente de modo a ocorrer uma maior sobrevivência de suas larvas na pastagem durante as estações do ano mais hostis.

O gênero *Cooperia*, tanto nos animais quanto nas pastagens é comumente encontrada pois além de ser resistente as temperaturas mais hostis do ano, este gênero ainda possui forte capacidade de migrar nas pastagens, mesmo sob condições de déficit hídrico (Lima, 1998).

O fato da infestação por carrapatos ter sido maior no SSP3, pode ter ocorrido em virtude do sombreamento potencializar o aumento da atividade biológica do solo e riqueza da fauna edáfica, por favorecer a umidade na base do capim, estas condições microclimáticas podem aumentar as chances de sobrevivência nas fases de vida em que este parasito encontra-se no ambiente por facilitar seu desenvolvimento e migração (Oliveira et al. 2017b).

O aumento da precipitação em alguns meses contribuiu para uma maior contagem de teleóginas, mas a magnitude é superior no SSP3. Mesmo com um pico de infestação nos três grupos em dezembro, a partir de janeiro a infestação se

manteve baixa corroborando com dados de Bianchin et al. (2007), os quais também notaram menor infestação conforme os animais ficavam mais velhos em adição a presença de 50% da raça Nelore, que provavelmente promoveu o desenvolvimento da resistência das novilhas durante o estudo mantendo a maioria dos animais com baixo nível de infestação ao longo do período experimental.

O tratamento de alguns animais com carrapaticida ao longo do período experimental não interferiu nos resultados pois foi uma pequena parcela a dos animais foram tratados, o que leva a uma constante infestação do ambiente. Isso significa que o aumento na contagem de teleóginas em um mês específico é consequência do favorecimento da sobrevivência pelas condições climáticas e contaminação com carrapatos de períodos anteriores (Sequeira, 2002).

Ao longo do período experimental os animais não atingiram a contagem de 200 moscas-dos-chifres/ animal considerada tolerável por (Honer et al. 1990). Não foi observado influência de sistema de criação no grau de infestação por mosca-dos-chifres, resultados diferentes foram obtidos por Oliveira et al. (2017a), em estudo comparando o grau de infestação em animais mestiços mantidos em sistema convencional e silvipastoril, observaram maiores infestações nos animais no sistema silvipastoril.

No entanto a época de coleta influenciou resultando em picos e quedas de infestação. Bianchin e Alves (2002), em Campo Grande - MS, verificaram que 17% das vacas apresentavam a maior quantidade de *H. irritans* e que chuvas acima de 100 mm em curto espaço de tempo diminuíram as infestações das moscas, sendo que neste estudo uma queda na infestação foi observada nos meses que a precipitação mensal foi acima de 150 mm. Em outro estudo conduzido por vários anos com mosca-dos-chifres Bianchin et al. (2006), relataram, que a umidade e índices brandos de chuva, facilitam o desenvolvimento deste parasito por deixarem o bolo fecal, onde as moscas se desenvolvem, fresco por mais tempo, entretanto seca rigorosa e chuvas torrenciais prejudicam a proliferação desse inseto por secarem ou decomporem as massas fecais mais rapidamente.

Mesmo não tendo sido encontradas diferenças significativas para leucócitos, estes apresentam-se acima da normalidade que de acordo com Thrall, (2007) é de 4 a 12 x10³µl⁻¹ para bovinos. Uma possível explicação é que animais submetidos a

temperaturas elevadas apresentam a leucocitose fisiológica, sendo mediada principalmente, pela liberação da epinefrina e de corticosteroides Jain (1993). Este aumento ocorreu em todos os tratamentos, o que pode ser explicado pelo fato de que o gado com descendência de origem europeia apresenta menos glândulas sudoríparas, pelagem mais densa e menor área de superfície que o gado zebuíno, pois não foram adaptados ao clima tropical, sendo assim essas características dificultam a dissipação de calor (Olson et al. 2003). Alterações hematológicas comumente ocorre quando o animal está parasitado e é proporcional ao grau de estimulação pelo parasito. Entretanto mesmo relatando diferença no grau de parasitismo entre os tratamentos, essa característica hematológica não foi observada no presente estudo (Jain, 1993).

Este fato pode ser explicado pelo bom estado nutricional que as novilhas se mantiveram ao longo do experimento.

Mesmo sendo o ganho do peso semelhante em todos grupos ao longo do período experimental, foi maior nos três sistemas no último trimestre do estudo. Tal desempenho mais alto ao final do experimento coincidiu com a época de maior pluviosidade, o que garante uma melhor qualidade e maior disponibilidade de pastagem Wilson (1981), outro fator é a idade e crescimento dos animais conseqüentemente maior peso. Oliveira et al. (2017b), também não encontrou diferença no ganho de peso quando avaliou o desempenho de bovinos mantidos em sistema de criação convencional de pastagem e sistema silvipastoril.

Além do nível moderado de parasitismo apresentado pela maioria das novilhas, outros fatores podem ter contribuído para a semelhança entre os sistemas no ganho de peso, dentre eles a qualidade nutricional (Ueno e Gonçalves, 1994). Animais bem nutridos, ainda que portadores de helmintos e carrapatos, geralmente não apresentam sintomas clínicos (Soutello, 2002).

Estudos conduzidos por Mendonça et al. (2014) observaram semelhança no ganho de peso entre os animais criados em sistema convencional e silvipastoril, o qual foi menor nos meses mais secos e maior nos meses com maior pluviosidade corroborando com os resultados obtidos pelo presente estudo.

O manejo de correção da taxa de lotação associado a suplementação que as novilhas receberam ao longo do período experimental colaboraram para assegurar

uma boa condição nutricional aos animais, o que pode ter contribuído para a semelhança de ganho de peso entre os sistemas de criação. A boa condição nutricional garante aos animais a capacidade de desenvolver uma resposta imune eficiente e suportar as adversidades do parasitismo (Soutello, 2002).

1.5 Conclusão

O sombreamento influenciou para um menor grau de infecção por helmintos gastrintestinais e na prevalência dos gêneros encontrados. No entanto não interferiu na dinâmica populacional de larvas infectantes na pastagem.

A maior densidade de árvores proporcionou uma maior infestação por carrapatos nas novilhas, porém não interferindo a população de moscas-dos-chifres não foi influenciada. Entretanto tais alterações no parasitismo, não teve interferência no desempenho e na saúde dos animais.

1.6 Referências Bibliográficas

Andrade CMS, Valentin JF, Carneiro JC, Vaz FA. 2004. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, 39, 263-270.

Almeida FA, Zocoller-Seno MC, Basso FC, Filho Valério WV. 2005. Comparação de métodos de contagem da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em diferentes regiões do corpo de bovinos da raça Guzará e mestiço. In: Congresso De Iniciação Científica Da Unesp (17) Ilha Solteira. Semina : Ciênc. Agrári., 31, 157 – 162.

Alvares, CA, Stape, JL, Sentelhas, PC, de Moraes, G, Leonardo, J, Sparovek, G, 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, 22, 711-728.

Araujo JV, Assis RCL, Campos AK, Mota MA, 2006. Efeito antagonista de fungos predadores dos gêneros *Monacrosporium* , *Arthrobotrys* e *Duddingtonia* sobre larvas

infectantes de *Cooperia* sp. e *Oesophagostomum* sp. Arq Bras Med Vet Zootec, 58, 373–380.

Bianchin, I, Catto, JB, Kichel, AN, Torres, RAA, Honer, MR, 2007. The effect of the controlo f endo – and ectoparasites on weight gains in control crossbred cattle (*Bos taurus x Bos taurus indicus*) in the central region of Brazil. Tropical Animal Health Produc, 39, 287 – 296.

Bianchin, I, Alves, RGO, 2002. Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*: comportamento e danos em vacas e bezerros Nelore antes da desmama. Pesquisa Veterinária Brasileira, 22, 109-113.

Bianchin I, Koller WW, Detmann, E, 2006. Sazonalidade de *Haematobia irritans* no Brasil Central. Pesquisa Veterinária Brasileira, 26,79-86.

Brizuela, CM, Ortellano, CA, Sanchez, TI, Walker, AR, 1996. Formulation of an integrated control of *Boophilus microplus* in Paraguay. Vet. Parasitol, 63, 95–108.

Carneiro RD, Amarante AFT. 2008. Seasonal effect of three pasture plants species on the free-living stages of *Haemonchus contortus*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 60, 864-873.

Coop RI, Kyriazakis, I. 1999. Nutrition-parasite interaction. Vet. Parasitol. 84, 187-204.

Donagema, GK, de Campos, DB, Calderano, SB, Teixeira, WG, Viana, JM, 2011. Manual de métodos de análise de solo. Embrapa Solos-Documentos (INFOTECA-E). 2, 230.

Frisch, JE, O'neil, CJ. 1998. Comparative evaluations of cattle breeds of African, European and Indian origins (II). Resistance to cattle ticks and gastrointestinal nematodes. Animal Science, 67, 39–48.

Furlong, J, Abreu, HJL, Verneque, RS, 1985. Parasitoses dos bovinos na Zona da Mata de Minas Gerais. Comportamento estacional de nematóides gastrintestinais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 29, 143-153.

Gordon, H McL, Whitlock, AV. 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. *Journal Council Scientific Industry Research Australia*, 12, 50-52.

Hahn, GL. 1999. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *Journal Animal Science*. 77, 10–20..

Honer, MR, Bianchin I, Gomes A. 1990. Mosca-dos-chifres: histórico, biologia e controle. Embrapa Gado de Corte-Documents (INFOTECA-E), Campo Grande, 38 pp.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário 2017.

Jain, NC. (5), 1993. *Essentials of veterinary hematology*. Lea & Febiger, Philadelphia, 417 pp.

Keith, RK, 1953. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Australian Journal of Zoology*, 2, 223-235.

Lima, WS, 1998. Seasonal infection pattern of gastrointestinal nematodes of beef cattle in Minas Gerais State—Brazil. *Vet. Parasitol.*, 74, 203-214.

Martinez, J, Merino, S, 2011. Host-parasite interactions under extreme climatic conditions. *Current Zoology*, 57, 390-405.

Mendonca, RMA, Leite, RC, Lana, AMQ, Costa, JO, Toth, G, 2014. Parasitic helminth infection in young cattle raised on silvopasture and open-pasture in Southeastern Brazil. *Agroforestry systems*, 88, 53-62.

Mott, GO, Lucas, HL, 1952. The desing, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: *International Grassland Congress: State College Press*. 6, 1380-1385.

Oliveira, MCDS, Nicodemo, MLF, Gusmão, MR, Pezzopane, JRM, Bilhassi, T B, Santana, CH, Gonçalves, TC, Rabelo, MD, Giglioti, 2017a. Differential *Haematobia irritans* infestation levels in beef cattle raised in silvopastoral and conventional pasture systems. *Vet. Parasitol.*, 246, 96-99.

Oliveira, MCDS, Nicodemo, MLF, Pezzopane, JRM, Gusmão, MR, Chagas, AD S, Giglioti, R, Bilhassi, TB, Santana, CH, Gonçalves, TC, Rabelo, MD, Néo TA, 2017b. Gastrointestinal nematode infection in beef cattle raised in silvopastoral and conventional systems in São Paulo state, Brazil. *Agroforestry Systems*, 91,495-507.

Olson, TA, Lucena, C, Chase Jr, CC, Hammond, AC, 2003. Evidence of a major gene influencing hair length and heat tolerance in *Bos taurus* cattle. *Journal of Animal Science*, 81, 80-90.

Pimentel Neto, M, Fonseca, AHD, 2002. Epidemiology of pulmonary and gastrintestinal helmintoses in calves in the lowland of the state of Rio de Janeiro. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 22, 148-152.

Raynaud JP, Gruner, L. 1982. Feasibility of herbage sampling in large extensive pastures and availability of cattle nematode infective larvae in mountain pastures. *Vet. Parasitol.*, 10, 57-64.

Robert, FHS, O'sullivan, PJ. 1950. Methods for eggs counts and larval cultures for Strongyles infecting the gastrointestinal tract of cattle. Australian Journal of Agricultural Research, 1, 99-192.

Soutello, RVG, Condi, GL, Paes, F, Fonzar, JF. 2002. Influência do Parasitismo e da Suplementação Protéica no Desenvolvimento Ponderal de Novilhos Mestiços Angus-Nelore e da Raça Guzera. Ciências Agrárias e da Saúde , 2, 21-27.

Soutello, RGV, Seno, MCZ, Amarante, AFT. 2007. Anthelmintic resistance in cattle nematodes in northwestern Sao Paulo State, Brazil. Vet. Parasitol., 148, 360-364.

Souza, AP, Itaquí Ramos, C, Bellato, V, Sartor, AA, Schelbauer, CA, 2008. Resistência de helmintos gastrintestinais de bovinos a anti-helmínticos no Planalto Catarinense. Ciência Rural, 38, 1363 – 1367.

Suarez, VH, Buseti, MR, Lorenzo, RM, 1995. Comparative effects of nematode infection on *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred calves grazing on Argentina's Western Pampas. Vet. Parasitol., 58, 263-271.

Taylor, EL, 1939. Technique for the estimation of pasture infestation by strongyloid larvae. Parasitology, 31, 473-478.

Thrall, MA, 2007. Hematologia e bioquímica clínica veterinária. Roca.

Ueno, H, Gonçalves, P, 1998. Manual for the diagnosis of ruminant helminthes. Japan International Cooperation Agency. Tokyo Japan.

Wharton, RH, Utech, KBW, 1970. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (*Canestrini*) (*Ixodidae*) to the assesment of thick numbers on cattle. Australian Journal Of Entomology, 9, 171-182.

Wilson, JR. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In: Hacker, JB, ed. Nutritional limits to animal production from pastures. Farnham Royal, Commonwealth Agricultural Bureaux, pp11-31. 1981