

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

BRUNO RICARDO DA LUZ FREIRE

**INCIDÊNCIA DE PARASITAS GASTROINTESTINAIS EM BOVINOS
MANTIDOS EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2021

BRUNO RICARDO DA LUZ FREIRE

**INCIDÊNCIA DE PARASITAS GASTROINTESTINAIS EM BOVINOS
MANTIDOS EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

Incidence of ruminal parasites in forest livestock integration systems

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof. Dra. Lilian Regina Rothe Mayer

Coorientador: Prof. MSc. Valter Oshiro Vilela

DOIS VIZINHOS
2021



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC

INCIDÊNCIA DE PARASITAS GASTROINTESTINAIS EM BOVINOS
MANTIDOS EM SISTEMA SILVIPASTORIL

Autor: Bruno Ricardo da Luz Freire

Orientadora: Prof^ª. Dra. Lilian Regina Rothe Mayer

Coorientador: Prof. MSc. Valter Oshiro Vilela

TITULAÇÃO: Bacharel em Zootecnia

APROVADO em: 11 de agosto de 2021.

Rodrigo Macagnan

Prof. MSc. Valter Oshiro Vilela

Prof^ª. Dra. Lilian Regina Rothe Mayer
(Orientadora)

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus e a Nossa Senhora Aparecida, por me sustentarem em todos os momentos de clamor, durante toda a vida e em especial à trajetória da minha graduação.

Agradeço à minha mãe, por ser a rocha viva que sempre sustentou nosso lar e esteve ao meu lado em todas as situações, com muito carinho, afeto e cuidado.

Agradeço à minha orientadora Lilian Mayer pela confiança e disposição com que sempre me recebeu durante toda a trajetória acadêmica, em especial ao nosso período de trabalho dentro do Grupo de Pesquisa em Pastagens (GPP).

Agradeço ao meu coorientador Valter Oshiro pela amizade ao longo da graduação, que foi de muita valia para o planejamento e execução deste projeto.

Agradeço a cada professor, que à sua maneira contribuiu para que esta etapa da graduação fosse alcançada.

Agradeço aos responsáveis pela UNEPE – Bovinocultura de Leite, por cederem a área física necessária para que esta pesquisa fosse realizada.

Agradeço a UTFPR-DV, pela estrutura e a todos os funcionários e servidores que fazem desta Universidade um lugar receptivo e motivador.

Agradeço aos meus colegas de graduação Ivan Machado, Douglas Francisco e Vitor Mazzutti por demonstrarem que com amizade e companheirismo o caminho se torna menos árduo.

Agradeço aos meus companheiros de moradia compartilhada, que dia a dia contribuíram de forma direta ou indireta para que este ciclo fosse concluído de maneira confortável com momentos de alegria e descontração.

Com muito amor e carinho, agradeço à minha companheira, amiga e mulher, Naiara Caroline dos Santos Lovatto, por todos os momentos de compreensão, incentivo e apoio para que esta etapa fosse concluída com êxito.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos (as) e familiares que trago comigo ao longo de toda a caminhada da vida, que sempre me apoiaram e torceram para que esta etapa fosse atingida.

COM CARINHO, MINHA GRATIDÃO!

RESUMO

FREIRE, B. R. L. Incidência de parasitas gastrointestinais em bovinos mantidos em sistema silvipastoril. 2021. 26f. Trabalho (Conclusão de Curso) - Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

O cultivo de linhas arbóreas em meio a áreas de pastagem é adotado na recuperação de áreas degradadas, melhoria de pastagens e como fornecedor de ambientes mais amenos. Contudo, o microclima oferecido pelo sistema também pode interferir no ciclo de vida dos nematoides gastrointestinais, uma vez que, o período com que estes parasitas permanecem expostos no ambiente sofre a interferência climática, com base em variações de temperatura, umidade e intensidade luminosa. A pesquisa mensurou a população de larvas de endoparasitas nas pastagens da integração pecuária-floresta instalada na UNEP – Bovinocultura de Leite, localizada na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos – PR. Onde foram mantidas fêmeas leiteiras da raça Jersey em sistemas de pastagem rotacionada. A avaliação foi realizada em duas áreas distintas: um piquete convencional (sem sombreamento) e um piquete com sistema silvipastoril (com sombreamento); onde foram coletadas amostras de forragem às 07h:00min, 09h:00min e às 11h:00min, horários estratégicos, justificado pela influência do nascer do sol. Ambos os sistemas avaliados apresentaram o mesmo comportamento, com relação à presença de larvas, em decorrência do horário, com isso a implantação do sistema silvipastoril se mostra favorável, visto não implicará em alterações no calendário de aplicação de anti-helmínticos dos bovinos e ainda pode resultar na diversificação de renda da propriedade.

Palavras chave: Bovinocultura leiteira. Microclima. Endoparasitas e população.

ABSTRACT

FREIRE, B. R. L., Incidence of gastrointestinal parasites in cattle kept in forest pasture systems. 2021. 26f. Work (Course Completion) - Graduation Program in Bachelor of Science in Animal Science, Federal University of Technology Paraná. Dois Vizinhas, 2021.

The cultivation of arboreal lines in the middle of pasture areas is adopted in the recovery of degraded areas, improvement of pastures and as a supplier of milder environments. However, the microclimate offered by the system can also interfere in the life cycle of gastrointestinal nematodes, since the period in which these parasites remain exposed in the environment suffers from climatic interference, based on variations in temperature, humidity and light intensity. The research measured the population of endoparasite larvae in the pastures of the livestock-forest integration installed at UNEP – Milk Bovine Culture, located in the experimental farm of the Federal University of Technology Paraná – Dois Vizinhas – PR. Where Jersey dairy females were kept in rotational pasture systems. The evaluation was carried out in two distinct areas: a conventional paddock (without shading) and a paddock with a forest pasture system (with shading); where forage samples were collected at 07:00, 09:00 and 11:00, strategic times, justified by the influence of sunrise. Both systems evaluated showed the same behavior, with respect to the presence of larvae, as a result of the time, thus the implementation of the forest pasture systems is favorable, as it will not imply changes in the calendar of application of anthelmintics in cattle and it can still result in the diversification of income from the property.

Keywords: Dairy cattle. Microclimate. Endoparasites and population

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

°C	– Grau Celsius;
DERAL	– Departamento de Economia Rural;
EMATER Rural;	– Institucional do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão
EMBRAPA	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;
G	– Gramas;
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
L	– Litros;
M	– Metros;
m ²	– Metros quadrados;
ml	– Mililitros;
SSP	– Sistema silvipastoril;
SSP's	– Sistemas silvipastoris;
UNEPE	– Unidade de Ensino e Pesquisa;
US\$	– Dólar americano.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	OBJETIVOS	10
2.1.	OBJETIVO GERAL.....	10
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1.	BOVINOCULTURA DE LEITE NO BRASIL	11
3.2.	BOVINOCULTURA LEITEIRA NO SUDOESTE DO PARANÁ	12
3.3.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA SILVIPASTORIL.....	12
3.4.	FORRAGEIRAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL.....	13
3.5.	CARACTERIZAÇÃO DOS ENDOPARASITAS	14
3.6.	INTERAÇÃO DO SSP NO CICLO DOS ENDOPARASITAS	17
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	18
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
6.	CONCLUSÃO.....	35
	REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

Ano a ano, os desafios que envolvem a cadeia produtiva pecuária vêm crescendo. Assim a demanda por sistemas eficientes, que consigam unir a produção de alimentos à preservação do meio ambiente tem sido imediata (CUBBAGE et al., 2012).

Dias Filho (2006), recomendou a utilização dos sistemas silvipastoris (SSP's) para as mais diversas realidades de ecossistemas na América Latina. SSP's são caracterizados pela inclusão de estruturas arbustivas, em meio a criação de herbívoros. Essa convivência simultânea pode ter inúmeros intuitos, como: a recuperação de áreas degradadas, conforto térmico, diversificação de renda e até enriquecimento ambiental. A integração pecuária-floresta reduz os impactos gerados pelo sistema tradicional de criação de bovinos, repovoando parcialmente áreas de pastagem, protegendo assim os animais de extremos climáticos.

A progressiva tecnificação das propriedades leiteiras, tem contribuído para a crescente utilização de bovinos de raças leiteiras especializadas, animais que podem vir a sofrer com a adaptação quanto a clima e relevo de algumas regiões temperadas do Brasil. Segundo Mader et al. (1999) fatores como temperatura e umidade relativa do ar, dos meses mais quentes do ano, podem aumentar o gasto energético despendido para manutenção da temperatura corporal, além de reduzir a ingestão alimentar, levando ao agravamento de quadros de desconforto que podem até levar indivíduos à morte. Armstrong et al. (1993) concluiu que o estresse calórico pode reduzir a produção de leite e prejudicar a eficiência reprodutiva destes animais.

Soluções simples podem reduzir estes quadros de estresse calórico, como o fornecimento de um microclima diferenciado em certas áreas dos piquetes, para que estes animais possam se refugiar nas horas mais quentes do dia, abrigados por um sistema de sombreamento natural ou artificial. Pereira et al. (1986), constatou que quando o conforto térmico é fornecido à bovinos, há um aumento na movimentação e busca por alimento. Werneck (2001), ainda correlacionou o aumento de produção observado em vacas leiteiras durante o período de inverno, com o menor desprendimento da energia corpórea para manutenção da homeotermia, unido à um aumento na ingestão de forragem dos animais mantidos a pasto, pelo maior período de alimentação e ruminação.

O atual consumidor final passou a se preocupar com questões de bem-estar animal, demonstrando interesse por maiores informações sobre os demais elos da cadeia de produção como: se estes animais tiveram liberdade para expressar seu comportamento natural, o sistema onde estes animais foram mantidos e se não passaram por qualquer forma de desconforto.

Desta forma, o mercado tende a restringir o produto de propriedades incapazes de fornecer um ambiente de qualidade aos animais, assim, tecnologias acessíveis economicamente e de fácil aplicação, como a arborização das pastagens, se mostram tendências promissoras (MARTINS, 2001). Lima (2004) expôs que a maioria dos estados brasileiros apresentam altas temperaturas, fator que combinado à alta umidade relativa do ar, pode fornecer um ambiente favorável a maior incidência de helmintos nas pastagens, estágio larval infectante aos ruminantes, que pode elevar o parasitismo nos bovinos; processo que reduz os níveis produtivos do animal.

Leite et al. (1981), constatou que o parasitismo por endoparasitas gastrointestinais, mesmo que um problema pouco perceptível, em função de infestações brandas, é responsável por parte da ineficiência instalada nos sistemas de produção de leite brasileiro. Além disso, Bush et al. (2002), constatou que a permanência de nematoides que podem parasitar bovinos nas pastagens, sofrem influências ambientais controladas por temperatura e umidade. Condições estas que são atenuadas ao se instalar um SSP na área.

Este projeto avaliou a dinâmica populacional de larvas (L3) de nematoides gastrointestinais em sistema com influência do microclima gerado pela integração pecuária-floresta, em comparação à sistema convencional de criação de bovinos a pasto.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Mensurar a presença de helmintos gastrointestinais de bovinos, mantidos em sistema silvipastoril, em comparação ao grupo controle.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os principais gêneros de larvas de nematoides presentes na pastagem.
- Observar possíveis efeitos dos sistemas na permanência de larvas em estágio (L3) no decorrer das diferentes estações do ano;
- Avaliar o grau de infestação de helmintos gastrointestinais nas pastagens durante o período do projeto.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. BOVINOCULTURA DE LEITE NO BRASIL

“Perspectivas diferentes”, o ano de 2020 trouxe junto a pandemia da Covid-19 muita instabilidade aos sistemas de produção, por um lado, o crescimento “discreto” da produção nacional e internacional de leite durante o ano de 2020, pode nos levar a um otimismo momentâneo, porém, o Brasil encontra-se em um cenário comercial de muita cautela, enfrentando a “segunda onda” de contágio da Covid-19 e todos os seus impactos já causados, aliado a redução do aporte financeiro governamental oferecido à população durante o ano de 2020, além da previsão das influências climáticas, geradas pelo fenômeno climático La Niña no hemisfério sul para o ano de 2021 (GALAN, 2021). Estimativas da EMBRAPA para 2020 sugeriam um crescimento de 2% na pecuária leiteira e segundo o IBGE (2020) o Brasil produziu em 2019, 34,8 bilhões de litros de leite bovino, uma produtividade por animal de 2.141 l/Ano.

Os números da produção leiteira variam ao longo de todo o território brasileiro, em função da heterogeneidade dos sistemas observados, tais como: perfil do produtor, tamanho da propriedade, tecnologias adotadas e carga genética do rebanho; ou seja, o Brasil possui propriedades que recebem melhores remunerações pelo leite oferecido. Perfis concentrados principalmente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás e do Paraná (CARVALHO et al. 2019). Análises da Embrapa Gado de Leite (2018), sobre resultados de rentabilidade agropecuária, publicados pela Scot Consultoria em relação aos anos 2017/2018, concluem que a atividade leiteira de baixa tecnologia, com produtividade média de 1.500 litros/ha/ano possui uma rentabilidade negativa de 9,45% e propriedades leiteiras de alta tecnologia, com cerca de 25.000 litros/ha/ano obtiveram no ano de 2017 uma rentabilidade de 2,08%, e em 2018 essa rentabilidade foi de apenas 0,15%. Com isto, temos condições de compor o cenário atual e futuro, onde as propriedades com emprego de baixas tecnologias se encontram fadadas à descapitalização, com redução de seu poder de caixa para capital de giro e investimentos.

Neste cenário, o sul do Brasil se destaca pela produção de 12 bilhões de litros/leite/ano, distribuídos da seguinte forma: 38% no Rio Grande do Sul, 37,1% no Paraná e 24,9% em Santa Catarina. Dentre estes, algumas microrregiões concentram uma grande importância produtiva, são eles: o sudoeste do Paraná, o oeste de Santa Catarina e o noroeste do Rio Grande do Sul. Que juntos são responsáveis por 26,2% do leite produzido no país (ZOCCAL e RENTEIRO, 2018).

3.2. BOVINOCULTURA LEITEIRA NO SUDOESTE DO PARANÁ

Segundo DERAL (2020), a região Sudoeste do estado do Paraná no ano de 2018 foi responsável por 22,8% da produção total de 4,4 milhões de litros/leite/ano do estado. Se tornando assim a maior região produtora de leite, em volume do Paraná. Essa evolução em partes pode ser explicada pela efetiva participação da EMATER na região, em conjunto aos programas de incentivo governamental, como o Leite das Crianças. O sucesso da pecuária leiteira do Sudoeste paranaense vem da conscientização dos produtores com os investimentos em melhoramento genético, planejamento de nutrição e a implantação de tecnologia na propriedade, por meio de sistemas mais eficientes, que garantem a qualidade do leite produzido (DIAS, 2019).

Os rebanhos das propriedades leiteiras da região, em sua maioria, são compostos por animais de raças especializadas na produção de leite, das raças Holandês e Jersey; e destes, cerca de 90% recebem um aporte nutricional, aliado à disponibilidade das gramíneas (DERAL, 2020).

3.3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA SILVIPASTORIL

Em meados da década de 90, propriedades do sul do país iniciaram implantação de SSP nas propriedades, numa tentativa de controle dos processos erosivos, assim, linhas arbóreas passaram a compor o cenário das pastagens (SIQUEIRA, 2017). Silva (2004), conclui que a inclusão de sistemas florestais atua diretamente no desenvolvimento de pequenas propriedades, desenvolvendo as práticas agroflorestais e aprimorando índices produtivos, ecológicos e econômicos.

Segundo Sousa et al. (2007), a principal característica dos SSP's é a integração entre espécies gramíneas, arbóreas e animais, gerando uma interação mútua que pode agregar vantagens como o maior acúmulo de massa forrageira de alta qualidade, maior relação folha/colmo disponível, sombreamento, redução na velocidade do vento e ainda fornecer madeira. Lima et al. (2013), complementa que estes sistemas podem reduzir a degradação do meio, reduzindo os processos erosivos, ampliando a biodiversidade, contribuindo com aumento de matéria orgânica no solo, absorção de água e ainda atuando em prol do sequestro de carbono atmosférico.

Para Maurício et al. (2013), as árvores apresentam papel fundamental dentro do sistema, pela alteração do ecossistema das forragens. Bernardino e Garcia (2009) completam que SSP necessitam de manejos adequados para seu desenvolvimento, para que o equilíbrio

entre animais, solo, forragens e árvores se dê de maneira com que cada um contribua com o sistema, pois estes ainda estão susceptíveis aos efeitos climáticos.

Bernardino e Garcia (2009), ainda expõe que o SSP, gera um microclima no interior das florestas, que afeta consideravelmente a temperatura e a luminosidade do meio, reduzindo assim o crescimento das espécies vegetais que ali estão, e a transpiração do solo, o que conserva a sua umidade. Leme et al. (2005), contribui que estas condições de microclima podem também promover uma melhoria do ambiente fornecido aos animais, em especial aos bovinos de raças leiteiras, acentuando assim, as perdas observadas no período do verão por processos de estresse calórico, que ocasionam problemas de produção e reprodução.

3.4. FORRAGEIRAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL

Para que espécies forrageiras se mantenham em SSP, precisam apresentar boa tolerância a sombreamento, capacidade de competição com invasoras, facilidade de rebrote e resistência ao pastejo (COSTA et al., 2004). Para Sandri (2016), a escolha da espécie forrageira com que se vai trabalhar é de crucial importância para o sucesso do sistema, pois é preciso conhecer o potencial forrageiro da variedade que se trabalha, possibilitando a realização de um planejamento forrageiro sob as condições de solo e clima de cada área. Oliveira et al. (2000), sugere que gramíneas forrageiras de clima sub-tropical e tropical apresentam alto potencial produtivo e baixo custo, características sugestivas para alimentação animal.

Andrade et al. (2013), coloca que a forrageira deve apresentar uma satisfatória produção de biomassa e uma alta relação folha/colmo, respectivamente, elevando seu valor nutritivo. Visto que o colmo oferece uma qualidade inferior, quando comparado às folhas das forrageiras (VAN SOEST, 1994). Empresas de pesquisa e comercialização de sementes têm ofertado uma série de espécies forrageiras diferenciadas, contribuindo para escolha, pois assim podemos prever seu comportamento, adequando o manejo da propriedade, para que seja proporcionada uma oferta forrageira de boa qualidade aos animais (SANDRI, 2016). Forrageiras com maior prolongamento de lamina foliar dificultam a migração de larvas em estágio infeccioso até o hospedeiro; como observado por Almeida et al. (2005), onde a migração de larvas em estágio (L3) do bolo fecal até a gramínea dependem da precipitação pluviométrica, intensidade de orvalho e ainda densidade e estatura da forrageira; fatores que podem favorecer ou prejudicar a migração destas larvas até o hospedeiro. Como observado por Reinecke (1960), onde concluiu que a alta presença de orvalho nas estruturas forrageiras,

mediante ausência de precipitação pluviométrica, não foi suficiente para que as larvas presentes no bolo fecal realizassem a migração até o ápice da vegetação avaliada.

3.5. CARACTERIZAÇÃO DOS ENDOPARASITAS

Ueno e Gonçalves (1998), concluíram que as helmintoses gastrointestinais a qual bovinos podem ser acometidos são provocadas por parasitas da classe Nematoda. Amarante (2014) elencou alguns dos principais helmintos gastrointestinais de ruminantes encontrados no Brasil:

Haemonchus contortus: Trata-se de um parasita hematófago que se aloja no abomaso de ruminantes. Durante a fase adulta atingem de 1 cm a 3 cm de comprimento, durante o terceiro estágio de desenvolvimento ao passar pela coloração por iodeto de potássio (Lugol 2%), caracteriza-se por apresentar tons escuros em suas células intestinais e tons mais claros em seu esôfago filarioide.

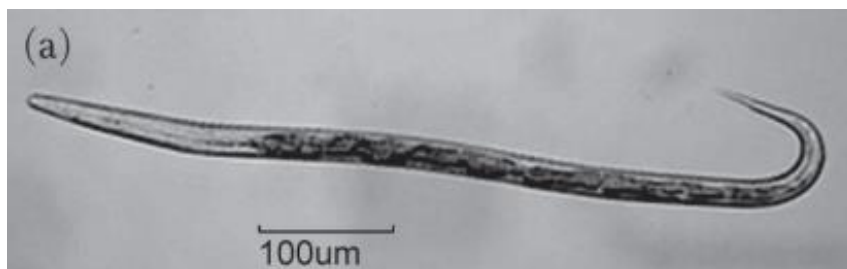
Imagem 1- Larva de *Haemonchus contortus* em estágio (L3).



Fonte: Adaptado de Amarante, 2014

Trichostrongylus spp.: Costumam ser encontrados nas vilosidades e são representados pelo *Trichostrongylus colubriformis*, que parasita porções do intestino delgado; e os *Trichostrongylus axei*, parasitas do abomaso. Durante o período infectante, ao passarem pela técnica de coloração por iodeto de potássio (Lugol 2%), estas larvas caracterizam-se pelo encurtamento da cauda junto à bainha.

Imagem 2- Larva de *Trichostrongylus spp.*

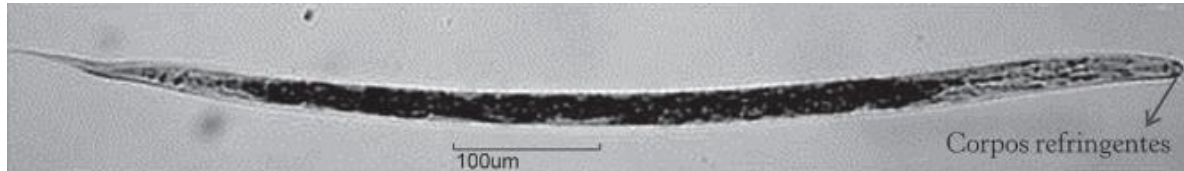


Fonte: Adaptado de Amarante, 2014

Cooperia spp.: Em geral causam infecções brandas, e nos bovinos é comum encontrar os gêneros *Cooperia pectinata*, *Cooperia punctata* e *Cooperia oncophora*, estes parasitam o

intestino delgado. Quando coradas por iodeto de potássio (Lugol 2%), caracterizam-se pelo comprimento médio da bainha de sua cauda, e expõe em sua extremidade anterior corpos refringentes.

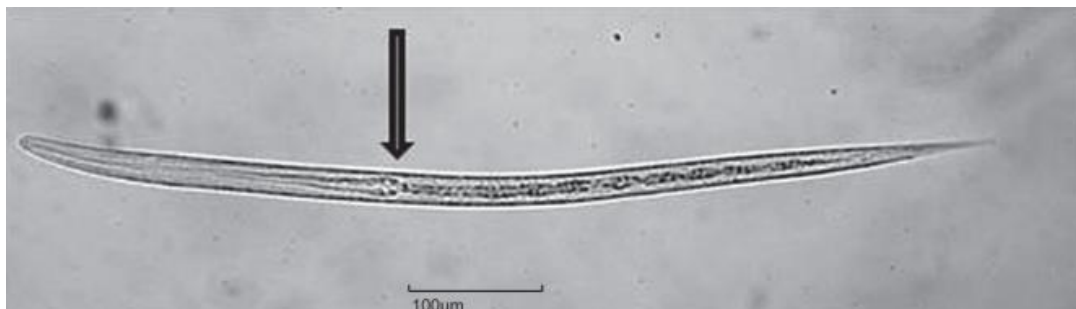
Imagem 3- Larvas de *Cooperia spp.* Em estágio infectante.



Fonte: Adaptado de Amarante, 2014

Strongyloides papillosus.: São os menores helmintos gastrointestinais (de 3mm a 6mm de comprimento) e alojam-se no intestino delgado de pequenos e grandes ruminantes. Trata-se de larvas mais sensíveis, quando comparada às demais, por não possuir camada dupla em sua membrana protetora.

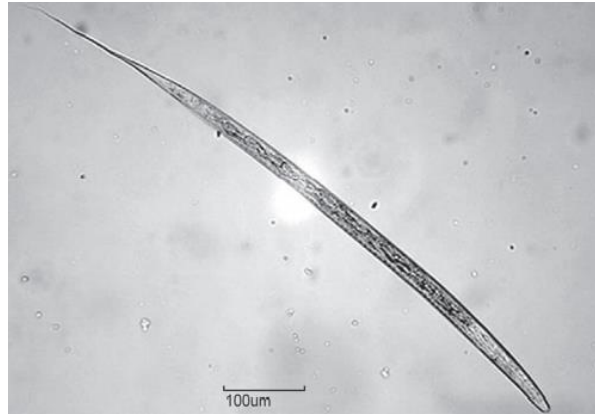
Imagem 4- Larva em estágio (L3) de *Strongyloides papillosus.* Classificada com base no tom “mais escuro” observado em suas células intestinais, como mostra a seta.



Fonte: Adaptado de Amarante, 2014

Oesophagostomum spp.: Costumam expressar alta patogenicidade, principalmente o gênero *Oesophagostomum columbianum* que causa lesões nodulares na parede intestinal de seu hospedeiro; costuma habitar o intestino grosso. Quando coradas por iodeto de potássio (Lugol 2%), é possível identificar a longa cauda da bainha apresentada pelas larvas deste gênero.

Imagem 5- Larva de *Oesophagostomum spp* em estágio (L3).



Fonte: Adaptado de Amarante, 2014

Trichuris spp.: Representados pelos gêneros *Trichuris discolor*, *Trichuris globulosa* e *Trichuris ovis*, estes costumam possuir a extremidade anterior afilada e habitar o interior da mucosa do intestino grosso.

Imagem 6- Larva adulta de *Trichuris spp.*



Fonte: Adaptada de Massara, C. R., 2018

Bianchin e Melo (1985), traz que estes endoparasitas se adaptam facilmente ao hospedeiro, ao ambiente e até mesmo aos fármacos utilizados, sendo responsáveis assim pela redução no desempenho de seu hospedeiro, como constatado por Silva et al. (2012) que diagnosticou gastroenterite verminótica, causada pelos supracitados, na necropsia de bovinos jovens.

Estes nematoides possuem ciclo simples, ou seja, uma fase parasitando o hospedeiro e outra não parasitária, permanecendo no ambiente (SILVA NETTO et al., 2001). Fonseca (2006) elencou os estágios de desenvolvimento destes, como: L1 período larval, logo após a eclosão dos ovos; L2 estágio evolutivo, após interação com ambiente; L3 após interação favorável, presença de bactérias e microrganismos para alimentação destas larvas no ambiente, a umidade presente na pastagem ou solo, levam estas larvas atingir o período infectante, passível de ingestão, para que no trato gastrointestinal do hospedeiro permaneça parasitando e se reproduzindo por alguns meses. Quando ingeridas, tem a capacidade de se aderir à mucosa do abomaso, parede do tubo digestivo e até mesmo no intestino, onde

permanecem até a maturidade se alimentando de tecidos, alimentos pré-digeridos e sangue (LIMA, 2004). Delgado (2009) acrescentou que a fêmea adulta pode depositar centenas de ovos nas excretas do hospedeiro, completando assim o ciclo larval, pois a disseminação destes ovos na pastagem se dá pela fragmentação do bolo fecal, em conjunto com a ação da água.

Delgado (2009) caracterizou que um bovino parasitado, pode apresentar diarreia, emaciação, anorexia, papeira e escorrimentos nasais. Bianchin e Mello (1985) e Cezar et al. (2008), citaram o tratamento com anti-helmínticos como um método de controle momentâneo do problema, pois o constante uso destes compostos atua no animal abreviando a exposição ao antígeno produzido pelos nematoides, o que prejudica a imunidade sólida e agrava situações futuras de infestação, acelerando processos de resistência anti-helmíntica. Grisi et al. (2014) expôs que durante o ano de 2013, o Brasil possa ter perdido 7.107,97 milhões de US\$, entre ganho de peso e leite, pela ineficiência que o parasitismo dos nematoides gastrointestinais gera no rebanho nacional.

3.6. INTERAÇÃO DO SSP NO CICLO DOS ENDOPARASITAS

A Embrapa Agrossilvipastoril (2018), constatou que a dinâmica populacional dos nematoides gastrointestinais pode ser elevada pela alteração gerada no microclima. A redução na penetração da radiação solar faz com que larvas em estágio infectante (L3) permaneçam por mais tempo no ambiente. Em contrapartida, alguns autores acreditam que este microclima pode apresentar uma maior riqueza de microfauna, aumentando a diversidade biológica e seu poder de controle.

Bush et al. (2002) traz que nematoides em sua fase livre estão susceptíveis à alterações de temperatura e umidade. Bianchin et al. (2007) cita que a magnitude da infecção por parasitas em bovinos, é influenciada pela espécie do endoparasita e por fatores como estado nutricional, raça e idade do animal.

Oliveira et al. (2017) reforçou que SSP possuem o potencial de controle parasitário, seus dados podem impulsionar a adesão destes sistemas, unidos à estudos que expõe maiores dados de ganho médio diário em comparação à áreas convencionais com taxa de lotação semelhante.

Por fim, a Embrapa Agrossilvipastoril (2018) concluiu que a maior influência sob a carga parasitária dos animais ainda são as estações do ano, independente do sistema adotado; tendo a ciência de que o SSP não alterou a infestação parasitária nos animais, o sistema se torna uma opção viável visto que o protocolo estratégico contra endoparasitas padrão pode ser mantido.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, na Unidade de Ensino e Pesquisa em Bovinocultura de Leite. Situada à cerca de 500m do nível do mar, nas coordenadas geográficas de Latitude: 25° 41' 37" Sul e Longitude: 53° 06' 07" Oeste. Esta região apresenta um clima subtropical, com verões quentes segundo a classificação de Köppen, e uma predominância de solo do tipo Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2016).

Utilizaram-se duas áreas distintas, um piquete convencional (sem sombreamento) (Imagem 7) e um piquete de integração pecuária-floresta (com sombreamento) (Imagem 8), ambos os sistemas já se encontravam estabelecidos e em pleno funcionamento dentro de um sistema de rodízio de pastagem, pastoreados por fêmeas leiteiras da raça Jersey.

Imagem 7- Piquete convencional (sem sombreamento) avaliado durante a pesquisa.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

Imagem 8- Piquete com sistema silvipastoril (com sombreamento) avaliado durante a pesquisa.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

A metodologia desta avaliação foi composta pela coleta de amostras paralelas, para que simultaneamente ambos os piquetes fossem avaliados. Desta forma as coletas iniciaram-se aproximadamente às 07h:00min, 09h:00min e às 11h:00min (horário de Brasília), como descrito por Amarantes (2008). Com auxílio de um retângulo de 0,12m² para determinação de área, foram coletados oito pontos aleatórios (Imagem 9), como proposto por Donald (1967), que adequa o número de parcelas em relação ao tamanho da área, com intuito de possuir uma abrangência confiável. Os pontos coletados foram distribuídos em forma de “Z” abrangendo toda área avaliada, assim como Taylor (1939), iniciou-se sempre do mesmo “canto” do piquete. Crofton (1954) propôs que as amostras fossem colhidas por corte mecânico, para que não sofressem interferência por partículas do solo. Portanto cada piquete recebeu os procedimentos que compreendem a coleta, processamento e identificação das amostras realizadas de acordo com a Técnica de Recuperação de Larvas Infectantes em Amostras de Pasto, citadas acima e publicadas pela primeira vez por Taylor (1939) adaptada por Torres (2008).

Imagem 9- Processo de coleta de material vegetal de um dos pontos, delimitado pelo retângulo de 0,12m², ao lado a régua utilizada para padronização da altura de corte, a tesoura de poda e o saco plástico utilizado para armazenamento da amostra.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

Para que fosse possível o início das coletas, foram descartados os primeiros 50cm iniciais do piquete, para que o efeito bordadura diminua. Portanto, quando o quadrado foi lançado, a área coletada, passou por um corte, a fim de reduzir a altura das estruturas forrageiras, padronizando assim os cortes amostrais aos 20cm basais da pastagem (Imagem 10), todo o material vegetal presente dentro do quadrado foi ser coletado (Imagem 11), desta forma, para realização do corte utilizou-se uma tesoura de poda. Realizou-se oito pontos de coleta dentro da área proposta que compôs uma amostra daquela área, naquele horário. A cada coleta, com o auxílio de um Termo-anemômetro digital portátil (Imagem 12), foi aferida a temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento.

Imagem 10- Medida para padronização do ponto coletado, com auxílio de uma régua posicionada rente ao solo e a utilização de uma tesoura de poda.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

Imagem 12- Ponto da pastagem onde foi realizado o corte da área delimitada pelo retângulo de 0,12m², e toda matéria vegetal coletada, afim de compor uma amostra.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

Imagem 13- Coleta dos dados climáticos: temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento, utilizando um Termo-anemômetro digital portátil.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

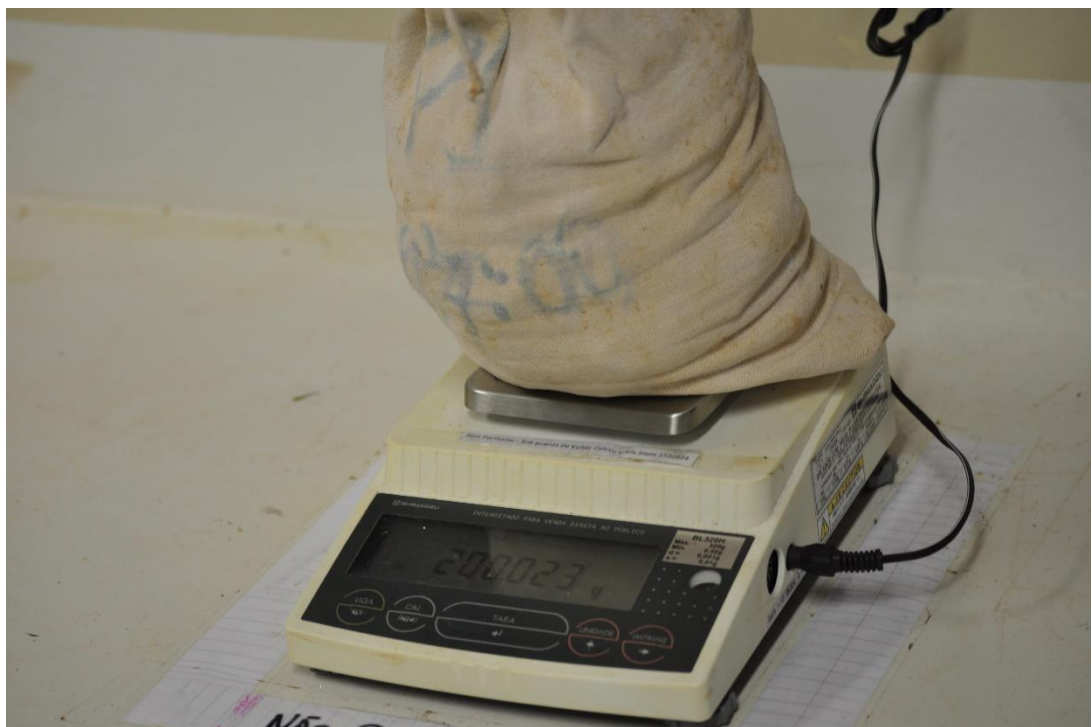
O processamento destas amostras se deu pela homogeneização do material vegetal coletado (Imagem 13), seguido da pesagem, com a utilização de uma balança analítica, 200g de material vegetal foram retirados da composta e alocados em sacos de pano (algodão), nas dimensões 30cm x 20cm específicos para a técnica (Imagem 14). Ainda, foram retirados mais 150g da composta, desta vez direcionadas a sacos de papel pardo (Imagem 15), que serão destinados à estufa de ventilação forçada de ar, seguindo a metodologia para análise de matéria seca proposta por Oliveira et al. (2015).

Imagem 13- Homogeneização manual do material vegetal coletado, antes da pesagem das amostras destinadas a técnica de recuperação de larvas infectantes.



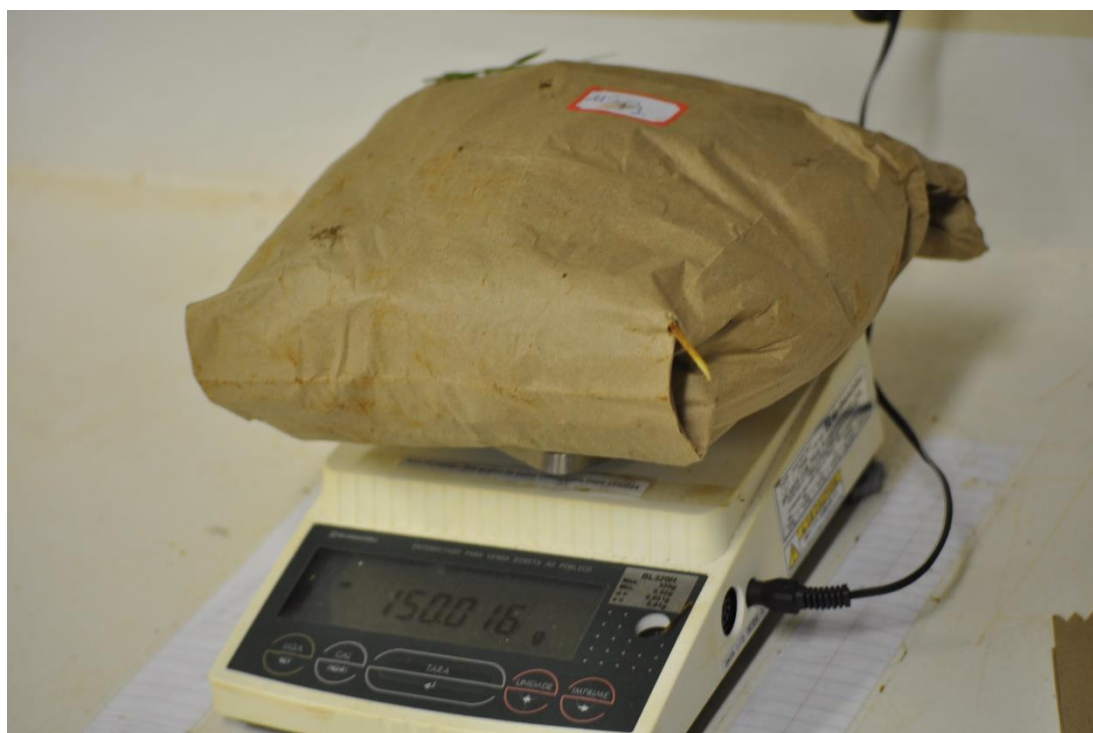
Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

Imagem 14- Pesagem da amostra que foi submetida a técnica de recuperação de larvas infectantes, armazenada dentro do saco de pano (algodão), utilizando a balança analítica.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

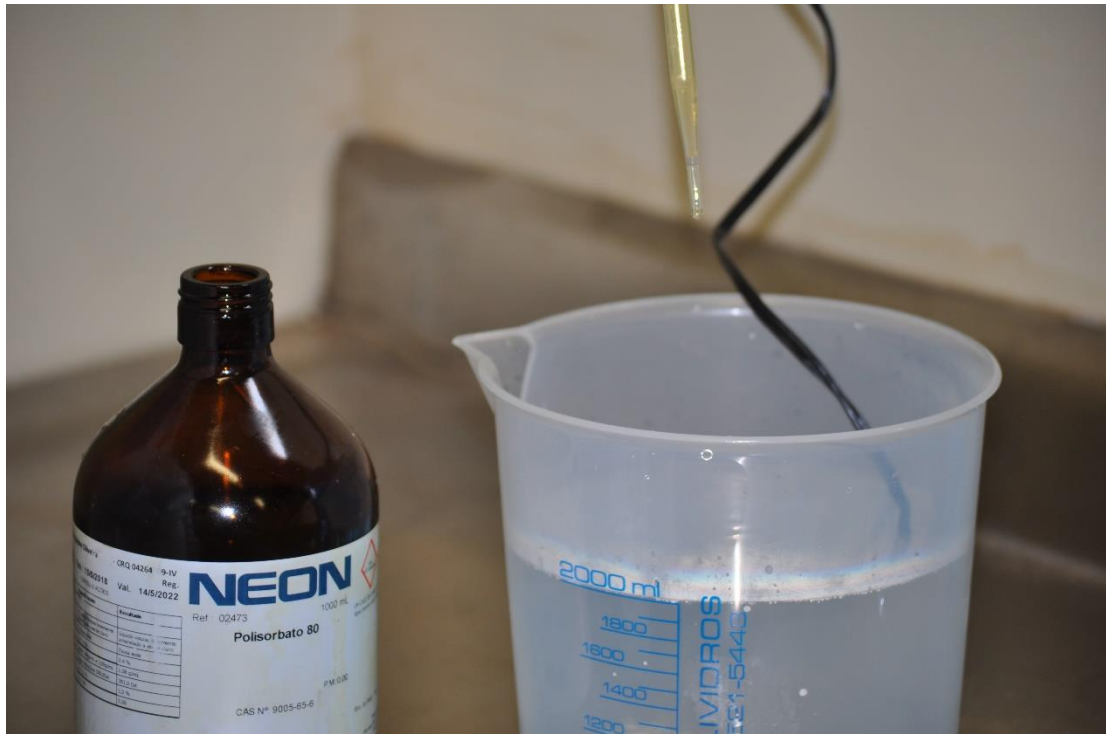
Imagem 15- Pesagem da amostra que foi destinada a técnica de análise de matéria seca, armazenada dentro do saco de papel pardo, utilizando uma balança analítica.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

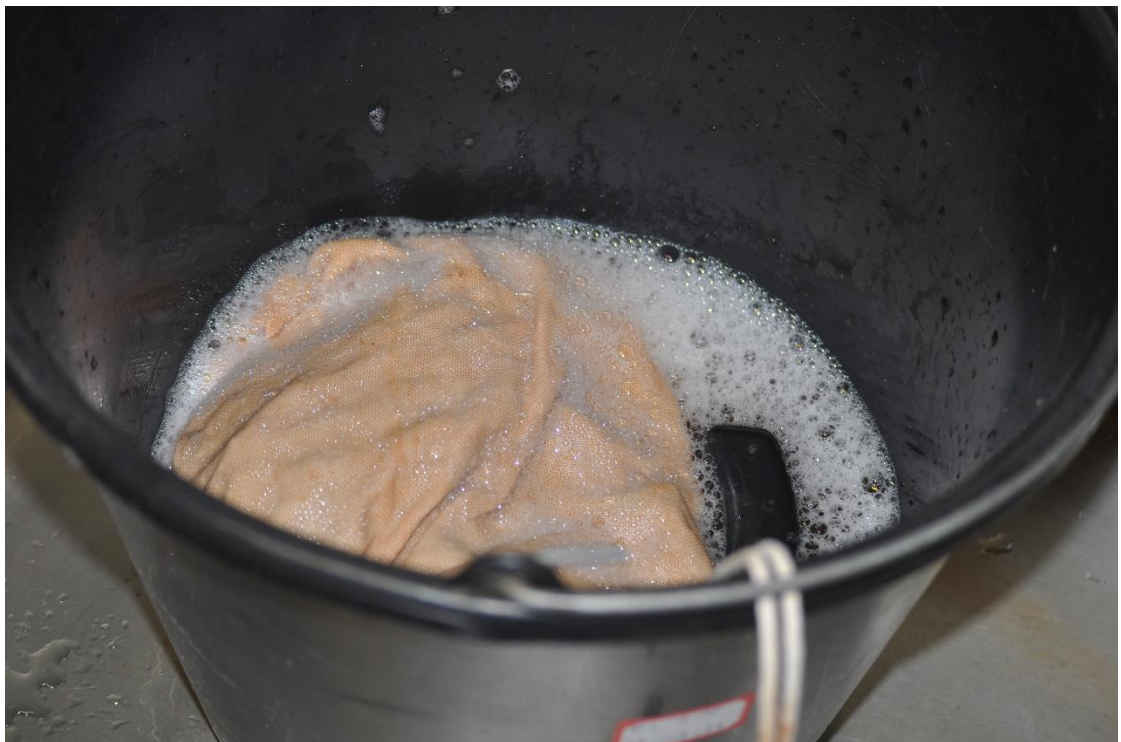
Como proposto por Couvillion (1993), a Técnica de Recuperação de Larvas de Pastagem, se deu pelo pré-aquecimento de 5L de água destilada (até 40°C), onde foi adicionado 0,5ml de detergente neutro (Tween 80[®] - polissorbato) (Imagem 16), para que as larvas se desprendessem das fibras da forragem. As amostras após a pesagem, foram alocadas nos sacos de pano e identificadas, então foram submersas em um recipiente, já com mistura supracitada (Imagem 17), onde permaneceram por aproximadamente 24 horas (Imagem 18), foi de suma importância a inércia do recipiente, caso contrário a decantação poderia ser prejudicada.

Imagem 16- Solução contendo água destilada e detergente neutro (Tween 80[®] - polissorbato), armazenada em Becker de 2L, aquecida por um ebulidor elétrico.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

Imagem 17- Amostra armazenada em saco de pano (algodão), submersa em solução de água destilada e detergente neutro (Tween 80[®] - polissorbato), dentro de um balde 10L.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

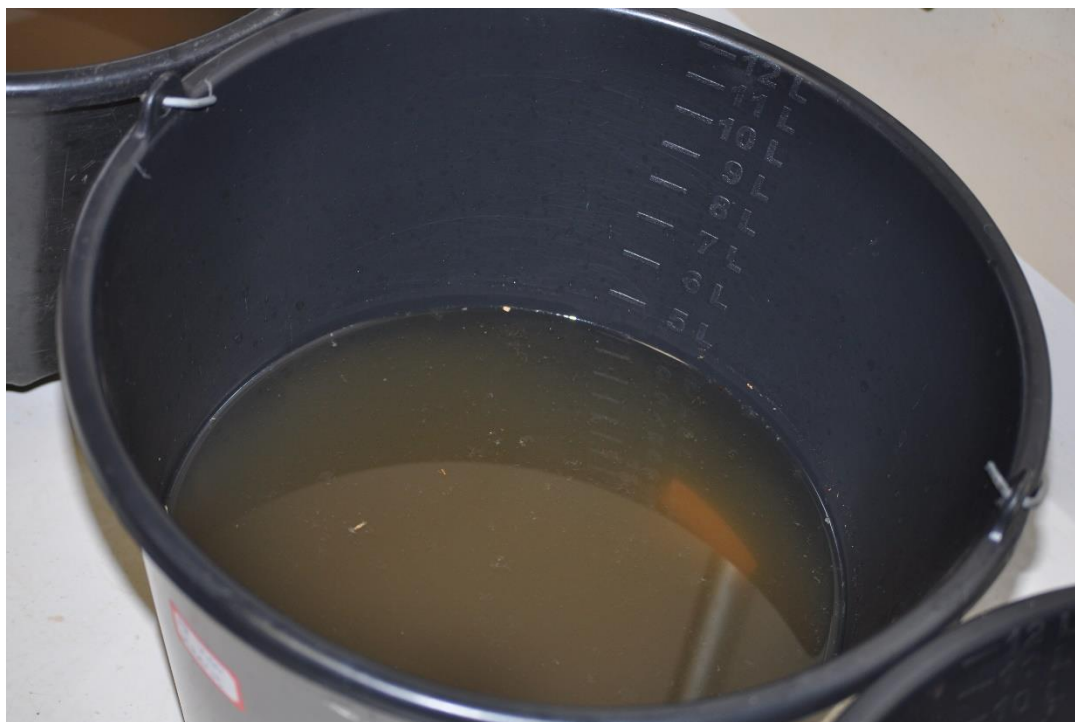
Imagem 18- Baldes armazenando as amostras submersas em solução de água destilada e detergente neutro (Tween 80[®] - polissorbato), durante o processo de decantação.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

Com o passar das primeiras 24 horas, a amostra foi retirada da solução. E o conteúdo presente no recipiente permaneceu em repouso por mais aproximadamente 24 horas, para que o processo de decantação se completasse (Imagem 19). Após este período, utilizando uma bomba de sucção manual para fluídos (Imagem 20) o conteúdo da parte superior do balde foi drenado, até que o recipiente apresentasse 1L da solução, homogeneizada cuidadosamente para que todo conteúdo fosse transferido ao Becker, as medidas presentes nesta vidraria facilitaram o próximo processo.

Imagem 19- Balde contendo a solução de água destilada e detergente neutro (Tween 80[®] - polissorbato), após a retirada da amostra, em processo de decantação.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

Imagem 20- Bomba de sucção manual para fluídos.

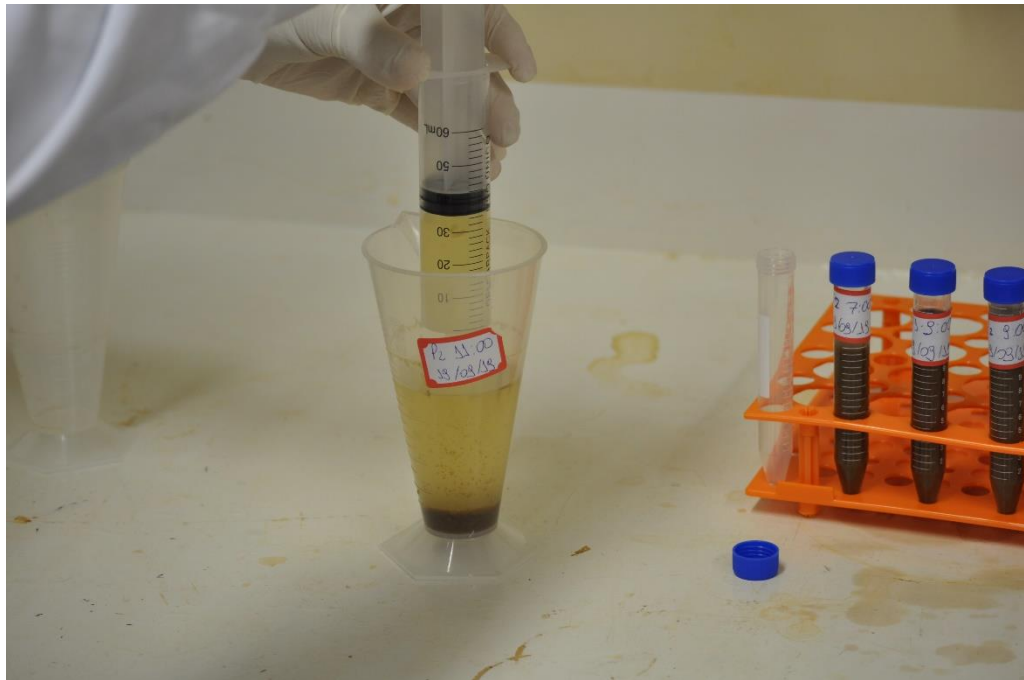


Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

A solução permaneceu no Becker por mais aproximadamente 24 horas, quando novamente, ao se decantar a solução, o remanescente superior da solução foi descartado com a utilização de uma seringa, até que o recipiente possuísse apenas 150ml, homogeneizados cuidadosamente para que fosse transferida à um cálice de decantação.

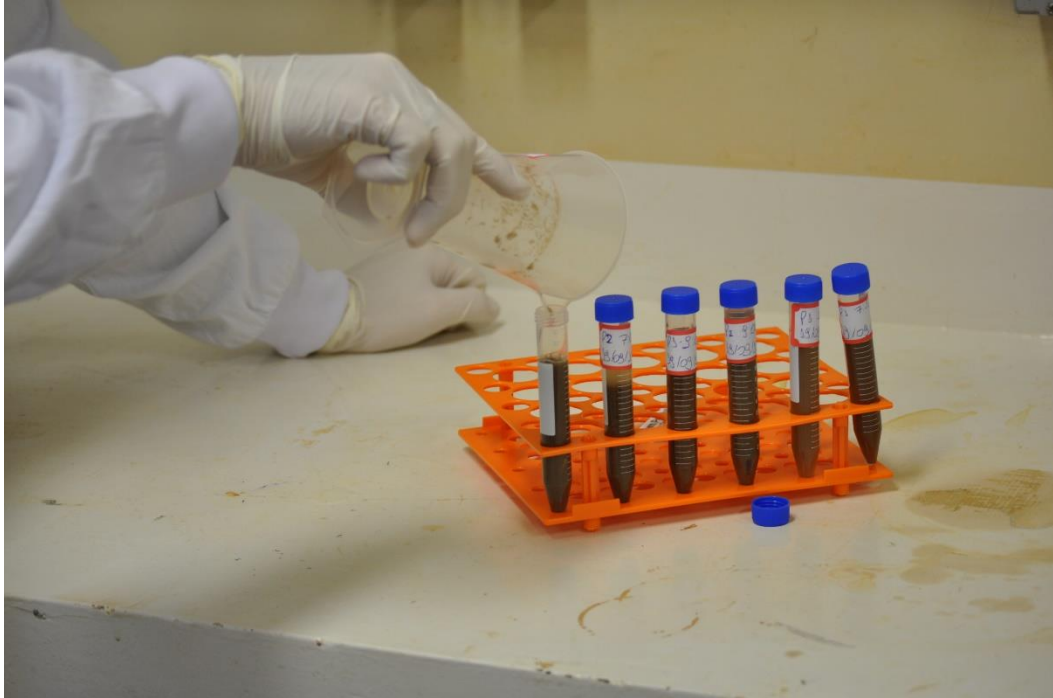
Após, mais um período de aproximadamente 24 horas, a porção superior, do conteúdo presente nos cálices foi drenada, com auxílio de uma seringa (Imagem 21), até que no recipiente apresentasse apenas 15ml, que foram homogeneizados e transferidos à um tubo Falcon com tampa, previamente identificado (Imagem 22).

Imagem 21- Calice de decantação, onde a solução de água destilada e detergente neutro (Tween 80[®] - polissorbato) esta sendo drenada após o processo de decantação, ao lado uma estante com tubos falcon contendo mais algumas amostras.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

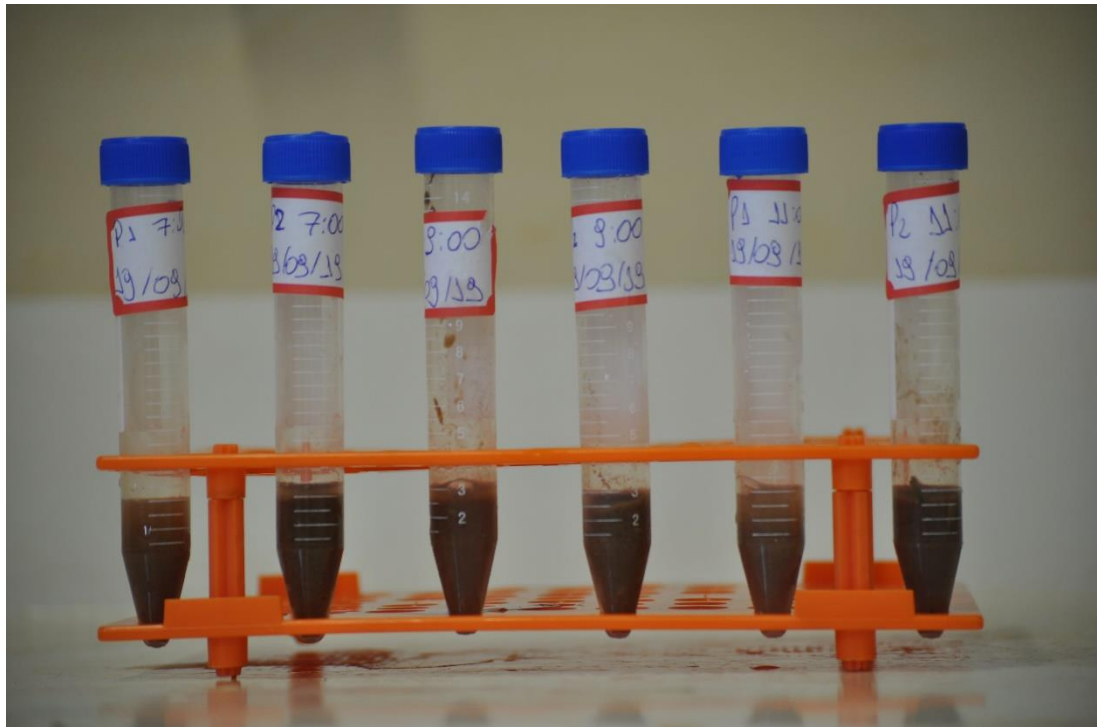
Imagem 22- Transferência da solução de água destilada e detergente neutro (Tween 80[®] - polissorbato) do cálice de decantação para um tubo Falcon, ao lado de tubos falcon que armazenavam as demais amostras.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

Os tubos foram destinados à geladeira, e permaneça a uma temperatura de aproximadamente 7,5°C por 12 horas e por último, retirou-se a última porção sobrenadante da solução, com auxílio de uma pipeta Pasteur, até restar 3ml de solução (Imagem 23).

Imagem 23- Depositados na estante, tubos falcon armazenando as amostras prontas para serem submetidas ao processo de contagem.



Fonte: MAZZUTTI, V. F. Z., 2019

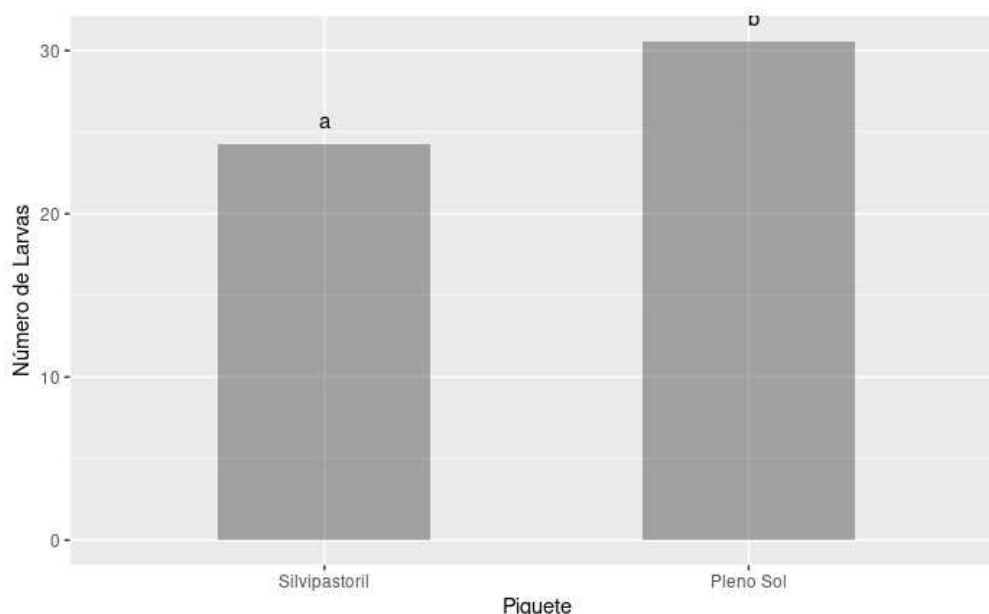
Dotado de um microscópio óptico, com uma lente ocular que permitiu 20 vezes de aumento, foi realizada a leitura destas amostras. Embasado na técnica de identificação de Taira (1995), sobre uma lâmina para microscopia, com uma pipeta Pasteur depositou-se uma gota da amostra e uma gota de iodeto de potássio (Lugol 2%), este reagente possui a função de identificar larvas através da coloração por tons de castanho. A solução foi coberta por uma lamínula para microscopia, compatível com a lâmina utilizada.

A análise do modelo linear Generalizado de efeitos mistos aplicado aos dados Poisson, seguiu a mesma lógica de uma análise tradicional de variáveis com distribuição Normal, apenas com algumas particularidades: Ajuste do modelo pelo método da máxima verossimilhança restrita (No modelo de distribuição Normal de efeito fixo, isto é feito por mínimos quadrados ordinários); Teste dos efeitos dos tratamentos pelo teste de Wald (Wald, 1943), também conhecida como análise deviância (No modelo de distribuição Normal de efeito fixo isto é feito pela ANOVA); Teste de comparação de médias (Tukey), caso haja efeito de tratamento e Confecção de gráficos para facilitar a visualização. Todas as análises estatísticas foram feitas no R (R Core Team, 2020) usando os pacotes lme4 (Bates et al, 2015) e emmeans (Lenth, 2020).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sistemas avaliados não apresentaram diferença significativa em relação ao número de larvas mensuradas, contudo, a pesquisa expôs uma elevada presença de larvas em estágio vegetativo (L3) no sistema convencional (sem sombreamento) no horário das 09:00 horas da manhã (Gráfico 1).

Gráfico 1- O número total de larvas, no horário das 9:00 horas da manhã, avaliando o sistema convencional (sem sombreamento) x o sistema silvipastoril (com sombreamento).



As médias obtidas diferem-se entre si, a 1% de probabilidade pelo teste de Tuckey, assim como as letras apresentadas.

Em trabalho realizado Mendonça (2009), o mesmo concluiu que o sombreamento florestal, sob áreas de pastagem, não interferiu na dinâmica parasitária de novilhas girolando, mantidas em sistema rotacionado de pastagem, avaliadas por contagem de ovos por grama de fezes (OPG).

Lopes et al. (2018), ao longo de dois anos de amostragem, também puderam concluir que sistemas silvipastoris, comparado a sistemas de pastagem a pleno sol, não influenciaram a infestação por parasitas gastrointestinais, em novilhas da raça Nelore. (FARIAS NETO et al. 2019), complementou que o sistema silvipastoril, mesmo que favorável a elevação da carga de larvas infectantes (L3) como descrito em alguns trabalhos, não demonstrou diferenças significativas entre as avaliações realizadas em comparação ao sistema tradicional, com pastoreio de novilhas da raça Nelore, se tornando uma opção viável ao pecuarista sem a necessidade de um manejo sanitário diferenciado.

Tabela 1- Dados das temperaturas registradas pela estação meteorológica da instituição durante as coletas (do ano de 2018 a 2019).

Data da coleta	Temperatura (°C)	
	Máx.	Mín.
11/Ago.	11,04	9,29
03/Set.	12,05	11,51
24/Set.	25,26	23,32
24/Out.	18,54	18,07
24/Nov.	21,39	20,20
16/Dez.	25,96	24,51
07/Jan.	23,53	22,33
04/Fev.	22,09	21,00
04/Mar.	26,43	24,63
02/Abr.	23,15	21,80
01/Mai.	21,38	20,35
31/Mai.	19,84	19,42
29/Jun.	23,20	21,84
27/Jul.	13,40	12,57

Fonte: Adaptado de GEBIOMET, grupo de estudos em biometeorologia, 2019

Ambos os sistemas avaliados apresentaram o mesmo comportamento, com relação à presença de larvas, em decorrência do horário (Tabela 2). A possível influência do nascer do sol, correlacionada ao aumento da velocidade do vento e redução da umidade relativa do ar, levaram os sistemas a apresentarem uma progressiva redução na presença de larvas em estágio infectante (L3).

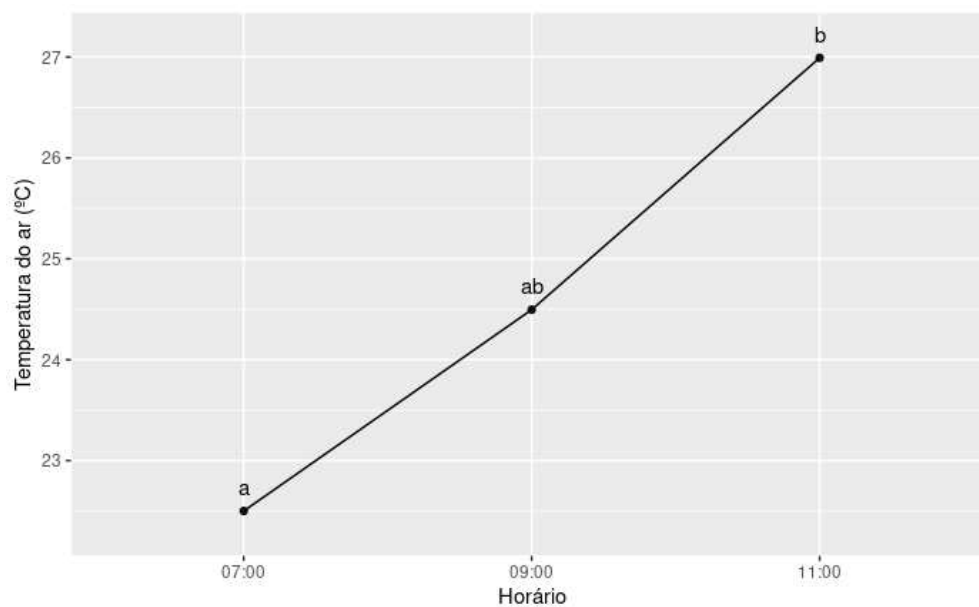
Tabela 2- Análise de deviância, entre número total de larvas e as áreas avaliadas:

Variável	Larvas	Diferença	Total
Piquete	0,0168	1	0,8969
Horário	0,1602	2	0,9230
Piquete: Horário	0,1615	2	0,9224

Furlong et al. (1985) e Pimentel Neto et al. (2000), concluíram que a dinâmica populacional de larvas infectantes de helmintos gastrointestinais, pode facilmente ser alterada pela umidade relativa do ar, ponto de orvalho, sombreamento e ainda a declividade do terreno. Ainda, resultados acrescentam que o clima apresentado pela região sul do Brasil, possa ser favorável à permanência destas larvas nas pastagens durante todos os períodos do ano (ARAÚJO E LIMA, 2005).

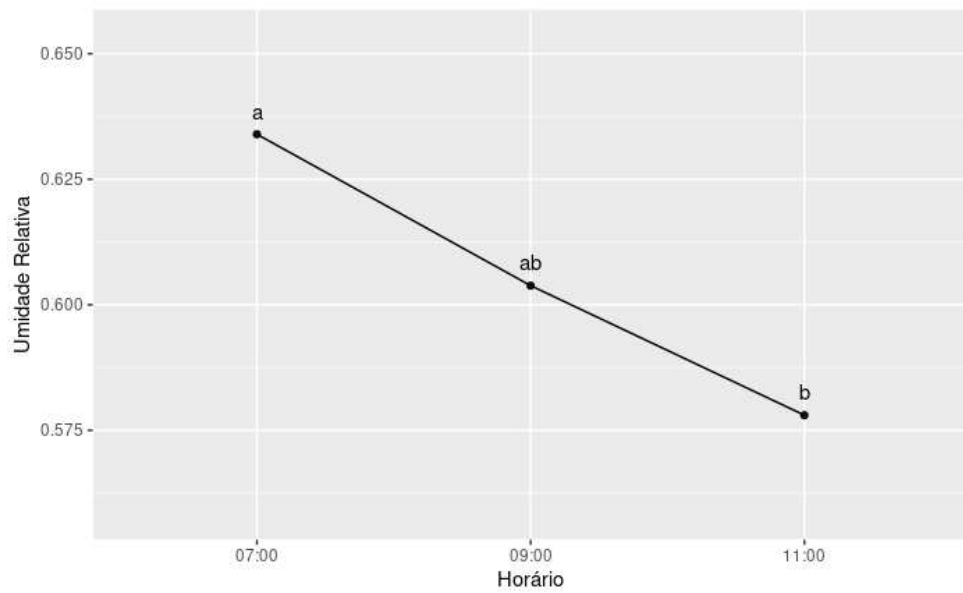
Os dados obtidos pela presente pesquisa, reforça estas afirmativas, como pode-se constatar no efeito da temperatura ao longo dos períodos de coleta, para ambos os sistemas:

Gráfico 2- Dados de temperatura compilados, referente ao período de agosto de 2018 ao mesmo mês de 2019.



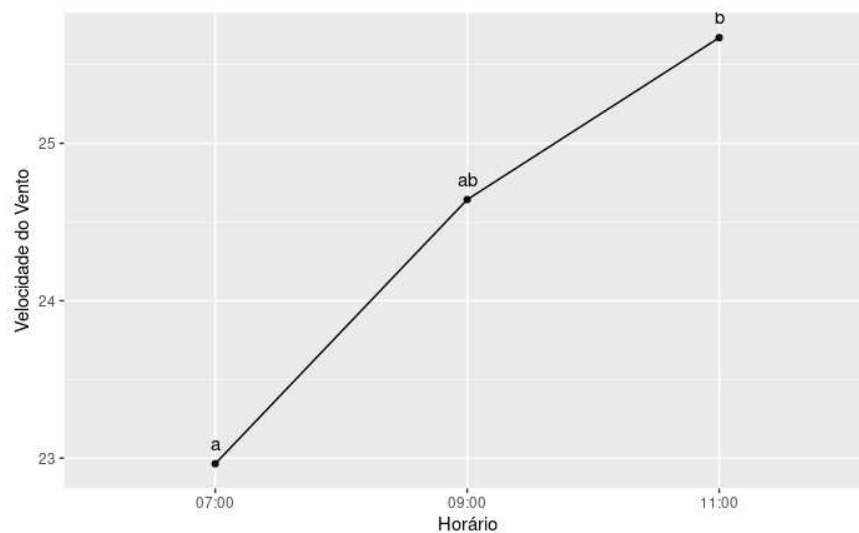
As médias obtidas diferem-se entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey, assim como as letras apresentadas.

Gráfico 3- Dados da umidade relativa do ar compilados, referente ao período de agosto de 2018 ao mesmo mês de 2019.



As médias obtidas diferem-se entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey, assim como as letras apresentadas.

Gráfico 4- Dados de velocidade do vento compilados, referente ao período de agosto de 2018 ao mesmo mês de 2019.



As médias obtidas diferem-se entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey, assim como as letras apresentadas.

No ambiente onde os sistemas avaliados estavam inseridos, o “nascer do sol”, temperatura velocidade do vento, e umidade relativa do ar, foram fatores que influenciaram diretamente a sobrevivência e disponibilidade destas larvas.

Desta forma, o microclima promovido pelo ambiente florestal onde a pastagem se mantém inserida, expõe seus aspectos favoráveis à disponibilidade das larvas L3, ao inibir a ação “dessecante” do sol, que reduz a umidade da fibra da forrageira, fazendo com que as larvas desprendam energia para promoverem a locomoção ao terço basal da forrageira (Van Dijk et al., 2009).

6. CONCLUSÃO

A pesquisa elevou o domínio sobre a dinâmica populacional destes nematoides em ambos os sistemas, compreendendo que as diferenças obtidas no sistema silvipastoril são favoráveis à sua implantação, visto que seu microclima favorável aos bovinos não implicará em alterações no calendário de aplicação de anti-helmínticos nos animais e ainda pode resultar na diversificação de renda da propriedade.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, A.F.T. Classe nematoda. In: **Os parasitas de ovinos**. UNESP, pp. 13-97. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://books.scielo.org>> Acesso: 04 mai. 2021.
- AMARANTES, A. F. T.; CARNEIRO, R. D. Seasonal effect of three pasture plants species on the free-living stages of *Haemonchus contortus*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 4, p. 864-872, 2008.
- ANDRADE, C. M. S.; GARCIA, R.; COUTO, L.; PEREIRA, O. G.; SOUZA, A. L.V. Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e eucalipto em sistema silvipastoril. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1845-1850, 2013.
- ARMSTRONG, D. V.; WELCHERT, W. T.; WIERSMA, F. Environmental modification for dairy cattle housing in arid climates: livestock environment. **American Society of Agricultural Engineers**, Saint Joseph, 1993.
- BATES, D.; MAECHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, B. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48. 2015 <[doi:10.18637/jss.v067.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01)> Acesso: 20 jul. 2021.
- BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R. Sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60, p. 77, 2009.
- BIANCHIN, I.; CATTO, J. B.; KICHEL, A. N. The effect of the control of endo and ectoparasites on weight gains in crossbred cattle (*Bos taurus taurus* × *Bos taurus indicus*) in

- the central region of Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 39 n. 4, p. 287-296, 2007.
- BIANCHIN, I.; MELO, H. J. H. Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados. **EMBRAPA-CNPGC**. 2.ed. p. 60. Circular Técnica, 16. Campo Grande, 1985.
- BUSH, A. O.; FERNANDEZ, J. C.; ESCH, G. W.; Parasitism: the Diversity and Ecology of Animal Parasites. Cambridge University Press. Cambridge, 2002.
- CARVALHO, M. P.; MARTINS, P. C.; WRIGHT, J. T. C.; SPERS, R. G. Cenários para o leite no Brasil em 2020. **Embrapa Gado de Leite**. 190 p. Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/0E9DE01C39E70F6D832575B0005FE0B4/\\$File/NT00040DEE.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/0E9DE01C39E70F6D832575B0005FE0B4/$File/NT00040DEE.pdf)> Acesso: 06 mai. 2021.
- CEZAR, A. S.; CATTO, J. B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal**, v. 38, n. 7, p.2083-2091. Santa Maria, out. 2008.
- COSTA, N. L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, R. G. A.; OLIVEIRA, J. R. C. Produção de forragem de Brachiaria brizantha cv. Marandu em sistema silvipastoril. **Embrapa Rondônia-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2004.
- COUVILLION, C. E. Estimation of the numbers of trichostrongylid larvae on pastures. **Veterinary Parasitology**, v. 5, n. 3, p.197-203. Mississipi, maio, 1993.
- CROFTON, H. D., The ecology of the immature phases of trichostrongyle parasites V. **The estimation of pasture infestation.**, Parasitology, 1954.
- CUBBAGE, F.; BALMELLI, G.; BUSSONI, A.; NOELLEMAYER, E.; PACHAS, A. N.; FASSOLA, H.; COLCOMBET, L.; ROSSNER, B.; FREY, G.; DUBE, F.; SILVA, M. L.; STEVENSON, H.; HAMILTON, J.; HUBBARD, W. Comparing silvopastoral systems and prospects in eight regions of the world. **Agroforestry Systems** 86, p. 303-314. 2012.
- DE ALMEIDA, L. R.; DE CASTRO, A. A.; DA SILVA, F. J. M.; DA FONSECA, A. H. Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes, na estação seca da Baixada Fluminense, RJ, **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, vol. 14, núm. 3, pp. 89-94 Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Jaboticabal, Set. 2005. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=397841455001>> Acesso: 04 mai. 2021.
- DELGADO, F. E. F.; LIMA, W. S.; CUNHA, A. P.; BELLO, A. C. P. P.; DOMINGUES, L. N.; WANDERLEY, R. P. B.; LEITE, P. V. B.; LEITE, R. C. Verminoses dos bovinos: percepção de pecuaristas em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 3, p. 29-33, 2009.
- DIAS, G. S. Paraná se consolida como segundo maior produtor de leite do país. **Notícias Agrícolas**. São Paulo. Out. 2019. Disponível em: <<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/leite/244105-parana-se-consolida-como-segundo-maior-produtor-de-leite-do-pais.html#.YGPOntJKhdg>> Acesso: 15 fev. 2021
- DIAS-FILHO, M, B. Sistema Silvopastoril na recuperação de pastagens degradadas In: GONZAGA NETO, S. et al. (Eds) SIMPÓSIO DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTÉCNICA, 43, **Anais**. SBZ, UFPB. João Pessoa, 2006.
- DONALD. A.D. A technique for the recovery of strongyloid infective larvae from small units of pasture. **Jornal of Helminthology**. p. 41. 1967.
- EMBRAPA - **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-leite>> acesso: 15 fev. 2021.
- FARIAS NETO, A. L. de; NASCIMENTO, A. F. do; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A. de S.; ITUASSU, D. R.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; IKEDA, F. S.; FERNANDES JUNIOR, F.; FARIA, G. R.; ISERNHAGEN, I.; VENDRUSCULO, L. G.; MORALES, M. M.; CARNEVALLI, R. A. (Ed.). Embrapa Agrossilvipastoril: Primeiras contribuições para o

desenvolvimento de uma agropecuária sustentável. Brasília, DF: Embrapa. pt. 4, cap. 7, p. 215-220. 2019 <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1103817>> Acesso: 20 jul. 2021.

FONSECA, A.H. Helminose gastro-intestinais dos ruminantes. Material didático. p. 12. UFRJ. Rio de Janeiro, 2006.

FONSECA, E. H. Helminto Gastrointestinais dos Ruminantes. Material Didático. **Disciplina de Doenças Parasitárias**. UFRJ. Rio de Janeiro. 2006. Acessado em: <<http://www.adivaldofonseca.vet.br/Helminoses>> Acesso em: 15 fev. 2021.

GALAN, V. Produtores de leite no mundo todo estão com expectativas positivas para 2021. **Giro de Notícias**. Milk Point. Piracicaba. Jan. 2021. Disponível em:

<<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/produtores-de-leite-no-mundo-todo-estao-com-expectativas-positivas-para-2021-223547/#:~:text=Em%20seu%20Global%20Dairy%20Quarterly,litros%20de%20leite%20equivalente%20em>> Acesso: 15 fev. 2021

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

IBGE. **Rebanho bovino tem leve alta em 2019, após dois anos seguidos de quedas**. Censo 2021. Editoria: Estatísticas Econômicas. Rio de Janeiro. Out. 2020. Disponível em: <<https://censo2021.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/29164-rebanho-bovino-tem-leve-alta-em-2019-apos-dois-anos-seguidos-de-quedas.html#:~:text=O%20valor%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20atingiu,leite%20por%20vaca%20ao%20ano.>> acesso: 15 fev. 2021.

LEITE, A. C. R.; GUIMARÃES, M. P.; COSTA, J. O.; COSTA, H. M. A.; LIMA, W. S. Curso natural das infecções helmínticas gastrintestinais em bezerros. **Fsq. agropec. bras.**, Brasília, p. 891- 894, 1981.

LEME, T. M. S. P.; PIRES, M. F. A.; VERNEQUE, R. S.; ALVIM, M. J.; AROEIRA, L. J. M.3 Comportamento de vacas mestiças Holandês x Zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 668-675, 2005.

LENTH, R. Emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means. R package version 1.5.2-1. 2020. <<https://CRAN.R-project.org/package=emmeans>> Acesso: 20 jul. 2021.

LIMA, P. R.; MALAVASI, U. C.; ECCO, M.; ROSSET, J. S. Espécies lenhosas nativas com potencial de uso em sistema silvipastoril em Mato Grosso do Sul. **Revista Agrogeoambiental**, v. 5, n. 2, 2013.

LIMA, W. S. Os inimigos ocultos da Pecuária. **DBO–Saúde Animal**, p. 8-16, 2004.

LOPES, L. B.; PEDREIRA, B. C.; SANTOS, L. L.; BASTIANETTO, E.; RODRIGUES, D. S. Embrapa Agrossilvipastoril: Dinâmica de nematóides gastrointestinais e desempenho de bovinos de corte em sistema pastoril e silvipastoril. Brasília, DF: Embrapa. Cap. 3, 2018. <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1100610/1/2018cpamtlucianolopesnematodebovinocortesistemasilvipastoril.pdf>> Acesso: 20 jul. 2021.

LOPES, L. B.; PEDREIRA, B. C.; SANTOS, L. L.; BASTIANETTO, E.; RODRIGUES, D. S. Dinâmica de nematóides gastrointestinais e desempenho de bovinos de corte em sistema pastoril e Silvipastoril. **Embrapa Agrossilvipastoril**. Sinop. 3. Circular Técnica, out. 2018.

- MADER, T. L.; GAUGHAN, J. M.; YOUNG, B. A. Nível de volumoso da dieta em confinamento de bovinos Hereford expostos à carga de calor excessiva. **Journal of Animal Science**, Champaign. p. 15-53. 1999.
- MARTINS, J. L. **Avaliação da qualidade térmica do sombreamento natural de algumas espécies arbóreas, em condição de pastagem**. 2001. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- MASSARA, C. R. Larva adulta de *Trichuris spp.* **Arquivo pessoal** – Instituto René Rachou – Fiocruz – Distrito Federal, 2018. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_pratico_controle_geohelmintias.es.pdf> Acesso em: 8 mai. 2021.
- MAURÍCIO, R. M.; PASCIOLO, D. C.; SILVEIRA, S. R.; RIBEIRO, R.S.; CALSAVARA, L.; MADUREIRA, A.P; CASTRO, G. H.; SOUSA, L.F. Sistemas agrossilvipastoris como alternativa para produção de ruminantes. **Pecuária de corte**, Brasil, 29 de mai. de 2013. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126183/1/cpafro-18469.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2021.
- MCCULLAGH, P.; NELDER, J. A. Generalized linear models. Chapman and Hall London – New York, 261p. 1983.
- MENDONÇA, R. M. A. Helminthoses gastrintestinais e desenvolvimento ponderal de bovinos em pastejo rotacionado sob sistema silvipastoril e tradicional. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais escola de veterinária, Belo Horizonte, 2009. < https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/SSLA-7UZJ6H/1/helminthoses_gastrintestinais.pdf> Acesso: 20 jul. 2021.
- MEZZADRI, F. P. Pecuária de Leite. Departamento de Economia Rural. **DERAL**. Curitiba, Jan. 2020.
- NEIVA, R. Pecuária de leite espera crescer cerca de 2% em 2020. **Agroindústria EMBRAPA**. Juiz de Fora. Jan. 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/49358451/pecuaria-de-leite-espera-crescer-cerca-de-2-em-2020>> acesso 16 fev. 2021.
- NERO, L. A.; VICOSA, G. N.; PEREIRA, F. E. V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 29, n. 2, p. 386-390, Campinas, Jun. 2009. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/204265939.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2021.
- OLIVEIRA, J. S. Como medir a matéria seca (MS%) em forragem utilizando forno de micro-ondas. **EMBRAPA**. ed. 77 p. 6. Juiz de Fora, 2015.
- OLIVEIRA, M. A.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R.; OBEID, J. A.; CECON, P. R.; MORAES, S. A.; SILVEIRA, P. R. Rendimento e valor nutritivo do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1949-1960, 2000.
- OLIVEIRA, M. C. S.; NICODEMO, M. L. F.; PEZZOPANE, J. R. M.; GUSMÃO, M. R.; CHAGAS, A. C. S.; GIGLIOTTI, R.; BILHASSI, T. B.; SANTANA, C. H.; GONÇALVES, T. C.; RABELO, M. D.; NÉO, T. A. Gastrointestinal nematode infection in beef cattle raised on São Paulo state, in silvopastoral and conventional systems. **Agroforestry Systems**, v. 91, n. 3, p. 495-507, 2017.
- PERERA, K. S.; GWAZDAUSKAS, F. C.; PEARSON, R. E.; BRUMBACK JR., T. B. Effect of season and stage of lactation on performance of Holstein. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 69, p. 228-236, 1986.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2020. <<https://www.R-project.org/>> Acesso: 20 jul. 2021.

REINECKE, R. K. A field study of some nematode parasites of bovines in a semi-arid area, with special reference to their biology and possible methods of prophylaxis. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, v. 28, p. 365-464, 1960.

SANDRI, G. P. **Qualidade bromatológica de plantas forrageiras tropicais para implantação de um sistema silvipastoril**. 2016, 75f. Trabalho de conclusão de curso (Faculdade de Agronomia) Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016.

SILVA NETTO, F. G.; MAGALHÃES, J. A.; TAVARES, A. C.; PEREIRA, R. G.; COSTA, N.; TOWNSEND, C. R.; RESENDE, J. C. Análise da produção de leite a pasto nas condições dos Trópicos Úmidos. **EMBRAPA-CPAF Rondônia**. 21p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 3. Porto Velho, 2001.

SILVA, J. B.; SOARES, J. P. G.; FONSECA, A. H. Avaliação da carga parasitária de helmintos e protozoários em bezerros manejados em sistema orgânico. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 33, n. 3, p. 1103-1112, 2012.

SILVA, V. P. Sistemas Silvipastoris. **EMBRAPA**, Minas Gerais, 2004. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/85155/1/Ribaski-CSADS-Sistemas.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2021.

SIQUEIRA, T. N. **Os sistemas silvipastoris no Brasil: uma revisão**. 2017, 14f. Trabalho de conclusão de curso (Faculdade de Tecnologia) Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SOUSA, L. F. MAURÍCIO, R. M.; GONÇALVES, L. C.; SALIBA, E. O. S.; MOREIRA, G. R. Produtividade e valor nutritivo da *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* em um sistema silvipastoril. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 1029-1037, 2007.

TAIRA, A.; WILLIAMS, A. Color of Clinical Helminthology of Domestic Animals. **Chikusan Publishing Co. Ltda**, p. 95. Tokyo, 1995.

TAYLOR E. L. Technique for the estimation of pasture infestation by strongyloid larvae. **Parasitology**. p. 31. 1939.

TORRES-ACOSTA, J. F. J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 77, p. 159-173, 2008.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes, **International Cooperation Agency**. 4. ed. p. 143. Tokyo, 1998.

VAN DIJK, J. et al. Ultraviolet Light Increases Mortality of Nematode Larvae and Can Explain Patterns of Larval Availability at Pasture. *Int. J. Parasitol.*, [s. l.], v.39, p.1-1156, 2009.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press, New York, 1994.

WALD, A. "Tests of Statistical Hypotheses Concerning Several Parameters When the Number of Observations Is Large." *Transactions of the American Mathematical Society* 54:426-482. 1943.

WERNECK, C. L. **Comportamento alimentar e consumo de vacas em lactação (Holandês-Zebu) em pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, *Sehum*.)**. 2001 58 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2001.

ZOCAL, R.; RENTEIRO, N. Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro. Anuário Leite 2018. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora. ago. 2018.

Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181654/1/Anuario-Leite-2018.pdf>> Acesso: 15 fev. 2021.