

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBÊRLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**PAULA MARA RIBEIRO TRONCHA**

**EFEITO DO MÉTODO DE LOTAÇÃO SOBRE A CARGA PARASITÁRIA EM  
OVINOS E A CONTAMINAÇÃO DO PASTO POR LARVAS DE ESTRONGILÍDEOS**

UBERLÂNDIA

2019

PAULA MARA RIBEIRO TRONCHA

EFEITO DO MÉTODO DE LOTAÇÃO SOBRE A CARGA PARASITÁRIA EM OVINOS  
E A CONTAMINAÇÃO DO PASTO POR LARVAS DE ESTRONGILÍDEOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Área de concentração: Saúde Animal – Clínica médica e investigação etiológica

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fernanda Rosalinski Moraes

**Co-orientador:** Prof. Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos

UBERLÂNDIA

2019

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

T852 2019	<p>Troncha, Paula Mara Ribeiro, 1982- Efeito do método de lotação sobre a carga parasitária em ovinos e a contaminação do pasto por larvas de strongilídeos [recurso eletrônico] / Paula Mara Ribeiro Troncha. - 2019.</p> <p>Orientadora: Fernanda Rosalinski Moraes. Coorientador: Manoel Eduardo Rozalino Santos. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Ciências Veterinárias. Modo de acesso: Internet. Disponível em: <a href="http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2171">http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2171</a> Inclui bibliografia. Inclui ilustrações.</p> <p>1. Veterinária. I. Rosalinski Moraes, Fernanda , 1976-, (Orient.). II. Santos, Manoel Eduardo Rozalino, 1981-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título. CDU: 619</p>
--------------	--

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:  
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091  
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

**ATA DE DEFESA**

Programa de Pós-Graduação em:	CIÊNCIAS VETERINÁRIAS				
Defesa de:	DISSERTAÇÃO DE Mestrado Acadêmico Nº PPGCV/012/2019				
Data:	28 de maio de 2019	Hora de início:	09:06	Hora de encerramento:	11:40
Matrícula do Discente:	11712MEV013				
Nome do Discente:	<b>PAULA MARA RIBEIRO TRONCHA</b>				
Título do Trabalho:	EFEITO DO MÉTODO DE LOTAÇÃO SOBRE A CARGA PARASITÁRIA EM OVINOS E CONTAMINAÇÃO DO PASTO POR LARVAS DE ESTRONGILÍDEOS				
Área de concentração:	SAÚDE ANIMAL				
Linha de pesquisa:	CLÍNICA MÉDICA E INVESTIGAÇÃO ETIOLÓGICA				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	AVALIAÇÕES CLÍNICAS, EPIDEMIOLÓGICAS, DIAGNÓSTICAS E TERAPÊUTICAS DAS MOLÉSTIAS CLÍNICAS DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS				

Reuniu-se no Anfiteatro/sala 54, bloco 2D, Campus Umuarama, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, assim composta: Professores Doutores: **Camila Ranieri** - Universidade Federal de Uberlândia; **Cristina Santos Sotomaio** - Pontifícia Universidade Católica do Paraná; **Fernanda Rosalinski Moraes** orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). **Fernanda Rosalinski Moraes**, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.9



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Rosalinski Moraes, Professor(a) do Magistério Superior**, em 28/05/2019, às 11:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Documento assinado eletronicamente por **Cristina Santos Sotomaio, Usuário Externo**, em 28/05/2019, às 11:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Camila Raineri, Professor(a) do Magistério Superior**, em 28/05/2019, às 11:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1268728** e o código CRC **4207F6BD**.

## AGRADECIMENTOS

Sou grata primeiramente, a Deus e aos meus pais que me proporcionaram a oportunidade desta existência repleta de aprendizados. Em especial à minha mãe que se dedicou sem medida à minha realização pessoal e profissional e também à dos meus irmãos. Aos meus irmãos, demais familiares, amigos e pessoas que passaram pela minha vida me apoiando e contribuindo de alguma forma para a pessoa que sou hoje e para a conclusão de mais essa etapa.

Especifico aqui, minha alegria pelos amigos que o mestrado me proporcionou: Andressa, Dani, Victor, Diogo, Lívia, Juliana, Wilson, Lia e Marcelo, entre outros.

À toda equipe GEPAN, pois foram mãos e braços, pés e pernas (e olhos) para que esse trabalho pudesse ser concluído, em especial a Mayara Cardoso, Juliana Izidoro, Thiago Abdelnoor Marquese Vanderlei Melo.

Ao LADOP, na pessoa da Lívia, que com seus ensinamentos, atenção, dedicação e carinho; foi de vital importância para a conclusão deste trabalho. Além de ter me acompanhado durante esses anos em todas as dificuldades, superações e alegrias. Gratidão minha amiga querida!!

Ao apoio dos veterinários residentes em Medicina Veterinária Preventiva.

À equipe GEPNUTRI e aos colaboradores da fazenda pelo fundamental apoio.

Aos meus amigos que mesmo estando longe fisicamente sempre se fizeram presentes, me apoiando, aconselhando e pacientemente sendo olhos e ouvidos para os meus desabafos; gratidão Joyce Meire por ser minha amiga/irmã e ao Luiz Fernando, pela parceria de sempre!!

Aos animais que estiveram presentes ao longo desse período, trazendo mensagens e ensinamentos, apenas por serem como são. Em especial às queridas ovelhas (atentadas muitas vezes) e seus filhotes por contribuírem com a pesquisa.

À minha orientadora que desempenhou papel fundamental para minha formação, não apenas profissional, mas principalmente pessoal. Obrigada Fernanda, por ter sido instrumento de aprendizagem e luz no meu caminho.

Ao meu co-orientador Manoel Eduardo Rozalino Santos e também aos professores Gilberto de Lima Macedo Junior e Natasha Almeida Marques da Silva pela contribuição e esclarecimentos ao meu trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro concedido para custear a execução do projeto.

*“Onde o medo não cria barreiras impenetráveis,  
Onde a mente é livre para correr riscos,  
Onde nem recompensa nem castigo,  
Mas a curiosidade sincera motiva,  
Onde podemos escutar o universo  
A sussurrar seu propósito para nós,  
Nessa terra da liberdade criativa,  
Que meu mundo desperte.”*

(Rabindranath Tagore, adaptado por Amit Goswami)

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Média de ovos de estrongilídeos por grama de fezes (opg) de ovinos que pastejavam uma área com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua ou intermitente, de 01 de fevereiro a 07 de abril de 2017 (ano 1) ou 09 de março a 22 de maio de 2018 (ano 2), em Uberlândia- MG.....32

**Figura 2.** Média de grau FAMACHA e escore de condição corporal (ECC) de ovinos que pastejavam uma área com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua ou intermitente, de 01 de fevereiro a 07 de abril de 2017 (ano 1) ou 09 de março a 22 de maio de 2018 (ano 2), em Uberlândia-MG..... 32

**Figura 3.** Média da massa corporal (MC) de ovinos que pastejavam uma área com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua ou intermitente, de 01 de fevereiro a 07 de abril de 2017 (ano 1) ou 09 de março a 22 de maio de 2018 (ano 2), em Uberlândia-MG.....32

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Valor médio do número de larvas infectantes de strongilídeos/Kg matéria seca recuperadas em pastagem com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos tratamentos Lotação contínua (LC), Lotação intermitente (LI) no pré e pós pastejo, de 01 de fevereiro a 07 de abril de 2017 (ano 1), em Uberlândia-MG.....33

**Tabela 2.** Valor médio do número de larvas infectantes de strongilídeos/kg matéria seca recuperadas em pastagem com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos tratamentos Lotação contínua (LC), Lotação intermitente (LI) no pré e pós pastejo, de 09 de março a 22 de maio de 2018 (ano 2), em Uberlândia-MG.....34

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	11
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.1 Parasitose gastrintestinal em ovinos.....	13
2.2 Variáveis climáticas e o desenvolvimento na fase de vida livre.....	15
2.3 Pastagens na ovinocultura e sua influência na parasitose gastrintestinal.....	17
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	21
<b>CAPÍTULO 2 - INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE LOTAÇÃO SOBRE A CARGA PARASITÁRIA EM OVELHAS GESTANTES E A CONTAMINAÇÃO DO PASTO DE CAPIM-MARANDU POR LARVAS INFECTANTES NO PERÍODO CHUVOSO</b> .....	26
<b>1 Introdução</b> .....	26
<b>2 Materiais e métodos</b> .....	27
2.1 Área e local do experimento.....	27
2.2 Delineamento experimental.....	28
2.3 Unidade experimental animal.....	28
2.4 Exames coproparasitológicos.....	29
2.5 Unidade experimental pasto.....	29
2.6 Procedimentos laboratoriais para recuperação de larvas infectantes.....	30
2.7 Análise estatística.....	30
<b>3 RESULTADOS</b> .....	31
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	34
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	39
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40

## **RESUMO - INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE LOTAÇÃO SOBRE A CARGA PARASITÁRIA EM OVELHAS GESTANTES E A CONTAMINAÇÃO DO PASTO DE CAPIM-MARANDU POR LARVAS INFECTANTES NO PERÍODO CHUVOSO.**

A produção de ovinos enfrenta diversos desafios sanitários, entre eles, a parasitose gastrointestinal, causada principalmente por *Haemonchus contortus*, nematódeo hematófago, patogênico, de difícil controle e que gera graves perdas nos rebanhos. A prática de manejo da pastagem possibilita a diminuição da contaminação do ambiente com estádios infectantes. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do método de lotação sobre a carga parasitária em ovinos e a contaminação do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu/*Urochloa brizantha* cv. Marandu por larvas infectantes, durante o período chuvoso na região do Cerrado. O experimento foi realizado no Setor de Pequenos Ruminantes da Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no período de fevereiro a abril de 2017 e de março a maio de 2018. Foi utilizado um delineamento em bloco ao acaso com dois tratamentos, lotação contínua (LC) e lotação intermitente (LI) e nove repetições por bloco e tratamento, em 12 piquetes. As variáveis avaliadas foram: massa corporal (MC), escore de condição corporal (ECC), exames coproparasitológicos (OPG e coprocultura), método FAMACHA<sup>®</sup>, recuperação de larvas infectantes (L3) do pasto e média de L3 por kg de matéria seca (MS) por meio de coletas de pasto no pré e pós pastejo de cada piquete manejado em LI; e uma vez a cada 21 dias nos piquetes mantidos sob LC. Não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) para as variáveis MC, ECC, assim como para carga parasitária e contaminação do pasto por L3 de strongilídeos entre os tratamentos LI e LC durante os dois anos de experimento. Nos exames coproparasitológicos foram encontrados ovos de strongilídeos, *Strongyloides* spp., *Moniezia* spp. e oocistos de *Eimeria* spp.. Na coprocultura, *Haemonchus* sp. foi detectado como o gênero de maior prevalência.. Porém a recuperação de L3/g MS foi maior no pasto sob LC do que naquele manejado em LI durante o terceiro ciclo de 2017. Os métodos de lotação contínua ou intermitente não influenciaram na carga parasitária de ovelhas gestantes assim como na contaminação do pasto por larvas infectantes.

**Palavras-chave:** controle parasitário, lotação contínua, lotação intermitente.

**ABSTRACT - INFLUENCE OF STOCKING METHOD AND LOADING PARASITES ON PREGNANT SHEEP AND A CONTAMINATION OF CAPIM-MARANDU GRASS BY INFECTIVE LARVAE IN THE RAINY SEASON.**

Sheep production faces a variety of health challenges, including gastrointestinal parasitosis, mainly caused by *Haemonchus contortus*, hematophagous nematode, pathogenic, hard control, and which causes severe losses in herds. The pasture management practices allow the reduction of contamination of the environment with infective stages. Thus, the objective of this study was to evaluate the effect of the stocking method on loading of parasites and the contamination of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu / *Urochloa brizantha* cv. Marandu by infective larvae during the rainy season in the Cerrado region. The experiment was carried out in the Small Ruminant Sector of Capim Branco Experimental Farm, Federal University of Uberlandia, from February to April 2017 and from March to May 2018. A randomized block design was used with two treatments, continuous (LC) and intermittent (LI), and nine subjects per block and treatment in 12 paddocks. The variables evaluated in sheep were body mass (MC), body condition score (ECC), fecal egg counts (FEC), FAMACHA© System. To evaluate the dynamics of pasture contamination, there was evaluated the number of infective larvae (L3) and average L3 per kg of dry matter (L3/MS) by means of pasture collections both pre and post grazing of each area managed in LI; and once every 21 days on areas maintained under LC. There were no statistical differences ( $p > 0.05$ ) for MC, ECC, as well as for loading parasites and L3 grass contamination between the LI and LC treatments during the two years of experiment. In the coproparasitological examinations were found Strongylid, *Strongyloides* spp., *Moniezia* spp. eggs as well as *Eimeria* spp. oocysts. The most prevalent genus detected in coproculture were *Haemonchus* spp. with 68.5% in LC and 87.5% in LI, and *Trichostrongylus* spp. in the LC and LI groups, with 31% and 12%, respectively. The recovery of L3 / g MS was higher in pasture under LC than in that managed in LI during the third cycle of 2017. The continuous or intermittent stocking method did not influenced on the parasitosis level in pregnant sheep such as in the contamination of the grass by infective larvae.

**Keywords:** continuous stocking, intermittent stocking, parasitic control.

## CAPÍTULO 1

### 1. INTRODUÇÃO GERAL

A cadeia produtiva de ovinos e seus subprodutos tem demonstrado crescimento nos últimos dez anos no Brasil. Na última atualização de dados realizada em 2017, o rebanho ovino contabilizou quase 18 milhões de cabeças (IBGE, 2017). Na região Sudeste, os ovinocultores têm aderido a novas tecnologias para produção de carne e derivados do leite (EMBRAPA, 2017). Ainda assim, a parasitose gastrointestinal é considerada o principal desafio sanitário de ovinos criados a campo, dificultando uma maior expansão da atividade.

*Haemonchus contortus* se destaca por ser o parasita mais frequente em sistemas tropicais e subtropicais de produção de ovinos. É o parasita mais patogênico por ser hematófago e possuir rápido desenvolvimento de resistência a diversos anti-helmínticos. Em algumas regiões, a situação é grave ao ponto de não haver nenhum princípio ativo capaz de controlar a infecção parasitária (BATISTA; NEVES; MENDONÇA, 2016; BRICARELLO, 2015; COSTA et al., 2017; MALLMANN JÚNIOR et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2017; SALGADO; SANTOS, 2016). Por isso, devem ser pesquisadas ferramentas não químicas de manejo integrado para controle destes parasitas.

O ciclo de vida dos strongilídeos envolve uma fase de vida livre e outra parasitária. A primeira inicia quando seus ovos são eliminados com as fezes dos ovinos e caprinos. Estes ovos apresentam um embrião em fase de mórula que em condições adequadas de oxigenação, umidade e temperatura, pode evoluir para larva de primeiro estágio (L1). Esta, ao eclodir, necessita buscar alimento no meio e, para completar o desenvolvimento até o estágio infectante (L3) são necessárias duas mudas (TAYLOR et al., 2017). Nessa primeira fase, condições ambientais como temperatura e umidade influenciam no desenvolvimento e tempo de sobrevivência de estágios não parasitários de *Haemonchus contortus*. Condições consideradas ótimas de desenvolvimento seriam temperaturas entre 25 e 37 °C e umidade maior que 80%. A sobrevivência de L3 é favorecida quando há um microclima ideal, com umidade, baixa exposição à raios ultravioletas e temperaturas amenas, entre 10 e 15 °C (O'CONNOR et al., 2006).

Além das condições climáticas típicas de cada região, alterações no microclima podem influenciar o número de L3 viáveis presentes no pasto e com potencial de infectar os animais. Neste sentido, tem sido estudado se o manejo de pastagens poderia alterar o

microclima de forma a dificultar o desenvolvimento parasitário ou o acesso do hospedeiro ao estágio infectante.

Diversas espécies de plantas forrageiras podem ser utilizadas para a produção de ovinos a pasto. Alguns estudos mostram características favoráveis para pastoreio como por exemplo: tipo de crescimento da planta forrageira, altura ideal para pequenos ruminantes, combate de cigarrinhas e outras pragas (SANTOS et al., 1999; MACEDO, 2006). Carneiro e Amarante (2008) demonstraram, no entanto, que a associação das condições climáticas, altura e manejo da planta forrageira podem ser mais importantes do que a espécie ou cultivar em um sistema de pastejo.

Sobre a perspectiva do manejo de pastagem como alternativa de controle não químico da parasitose gastrointestinal em ovinos, seria importante testar se o método de lotação intermitente proporcionaria menor contaminação do pasto e conseqüente redução na carga parasitária dos animais. Barger et al. (1994); Cheah e Rajaminckan (1997) indicaram esse método como eficiente, mas a literatura brasileira carece de experimentos mais recentes, em condições tropicais e que se comparem o nível de contaminação do pasto e a carga parasitária de pequenos ruminantes sob diferentes métodos de lotação.

Sendo assim, este trabalho foi conduzido com o objetivo de compreender o efeito do método de lotação, contínua e intermitente, sobre a parasitose gastrointestinal de ovinos e a contaminação do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu por larvas infectantes durante o período chuvoso na região do Cerrado.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Parasitose gastrointestinal em ovinos

Dentre os problemas sanitários mais recorrentes e importantes na ovinocultura, a parasitose gastrointestinal se destaca pela prevalência, patogenicidade e déficit no desenvolvimento dos animais, gerando prejuízos na atividade produtiva. Diversas espécies de nematoides gastrointestinais podem estar presentes ao mesmo tempo no trato digestivo dos ruminantes e fatores relacionados à interação entre meio ambiente e os hospedeiros selecionam os gêneros que são prevalentes nas regiões de clima tropical e subtropical.

As principais espécies de nematódeos gastrointestinais encontrados em ovinos nos diversos estados do Brasil são da ordem Strongylida: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum* spp., *Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Ostertagia* spp. (= *Teladorsagia* spp.) e *Nematodirus* spp. Outros nematódeos de importância que também parasitam ovinos no Brasil são *Strongyloides papillosus* e *Trichuris* spp. (WILMSEN et al., 2014).

Dentre esses parasitas, *Haemonchus contortus* é o mais patogênico, pois cada verme retira cerca de 0,05 mL de sangue ao dia e possui predileção pela mucosa do abomaso. A hemoncose em fase aguda é caracterizada por: anemia, hipoproteinemia, hematócrito geralmente inferior a 15%, palidez de mucosas, fraqueza extrema e falta de ar (BOWMAN et al., 2010; TAYLOR et al., 2017).

Os tricostrongilídeos possuem ciclo evolutivo direto, no qual as larvas eclodem dos ovos fora do hospedeiro e passam por duas mudas até serem ingeridas novamente, iniciando um novo ciclo. No ambiente, a redução embrionária e o desenvolvimento larval ocorrem em um período variável de tempo, conforme as condições ambientais do local de deposição das fezes (TAYLOR et al., 2017).

O desenvolvimento da larva de primeiro estágio (L1) e eclosão do ovo ocorre em condições ótimas de umidade, preferencialmente entre 80 a 100%, e temperatura ambiental entre 18° a 26° C. Além desses fatores, o processo de eclosão do ovo é facilitado pela ação de enzimas secretadas pela própria larva que digere a membrana impermeável da casca interna. Ao entrar em contato com o ambiente, a L1 se alimenta de bactérias presentes nas fezes e após um período, passa para o segundo estágio (L2). Nessa fase, a L2 continua se alimentando e rapidamente entra em processo de muda passando para o último estágio de vida livre e se

tornando larva infectante no terceiro estágio (L3). Após esse processo, a L3 deixa o bolo fecal e migra para a planta forrageira para que possa ser ingerida pelo hospedeiro. Na fase de larva infectante não há alimentação, a nutrição é favorecida pelas próprias reservas nutritivas presentes nas células intestinais (BOWMAN, 2010; TAYLOR et al., 2017).

Após serem ingeridas pelo hospedeiro, as L3 entram na fase parasitária, perdem a cutícula protetora, também chamada de bainha, e sofrem duas mudas para L4 e L5. Nesse último estágio ocorre diferenciação sexual, os adultos copulam e se inicia um novo ciclo parasitário. Esse período leva cerca de duas a três semanas para se completar (BOWMAN, 2010). Alguns fatores como a eficiência da resposta imunológica, número de parasitas presentes no trato gastrointestinal e a quantidade de larvas infectantes ingeridas diariamente, influenciam o parasitismo nos ovinos (AMARANTE, 2015).

A relação hospedeiro-parasita atua como um aspecto importante na manutenção da carga parasitária nos ovinos e, associada à condição ambiental, pode favorecer a prevalência de determinados gêneros de nematoides. Para o parasita, é interessante que o hospedeiro produza uma resposta imunológica ineficiente contra a sua presença, promovendo uma condição subclínica de parasitose na tentativa de manutenção de seu ciclo de vida. Em contrapartida, o hospedeiro precisa desenvolver medidas de proteção frente a diversos agentes patogênicos, como vírus, bactérias e outros; desafiando o equilíbrio desta relação e ocasionando diversas doenças, entre elas a verminose (AMARANTE, 2015).

A utilização de drogas anti-parasitárias para a tentativa de controle da verminose gastrointestinal em pequenos ruminantes está comprometida, tanto no Brasil, quanto no mundo, devido à resistência anti-helmíntica. Trabalhos publicados entre os anos de 1967 a 2016, compilados por Salgado e Santos (2016), mostraram que os benzimidazóis e lactonas macrocíclicas amplamente empregados no controle de nematoides foram se tornando ineficientes com o passar do tempo. Além destes, o levamisol, disofenol, nitroxinil, closantel e triclorfon também apresentaram diminuição na ação anti-parasitária (SALGADO; SANTOS, 2016). Já foi constatada resistência até mesmo ao monepantel nos estados do Paraná (CINTRA et al., 2016), em São Paulo (ALBUQUERQUE et al., 2017) e no Rio Grande do Sul (MALLMANN JÚNIOR et al., 2018).

Diante da dificuldade de controle da parasitose gastrointestinal em ovinos, outros métodos vêm sendo estudados na tentativa de bloquear o desenvolvimento dos nematoides na fase de vida livre. Métodos de controle integrado de parasitas associados a algumas práticas de manejo da pastagem possibilitam modificações no ambiente, predispondo uma diminuição de larvas infectantes (CEZAR; CATTO; BIANCHIN, 2008). O manejo da pastagem pode ser

uma alternativa para modificação do microclima no qual as larvas se desenvolvem. Nesse contexto, a escolha do método de lotação e o controle da intensidade de pastejo ou da altura do pasto podem interferir na luminosidade e na umidade rente ao solo, onde são depositadas as fezes dos animais.

## 2.2 Variáveis climáticas e o desenvolvimento na fase de vida livre

Para compreender como o manejo de pastagens pode favorecer o controle parasitário, torna-se importante conhecer mais detalhadamente a interação entre os fatores ambientais (temperatura, umidade, evaporação, vento e incidência de raios solares) e o parasita nas suas fases de vida livre. Além destes, outros agentes como o tipo de pasto e condições do solo podem contribuir para que os parasitas obtenham sucesso no ciclo de desenvolvimento (O'CONNOR et al., 2006).

O ambiente deve fornecer condições ideais não só para o desenvolvimento do parasita, mas também para sua longevidade no pasto e migração na planta forrageira para que encontre o hospedeiro. A influência da temperatura sobre a viabilidade de ovos e o intervalo de tempo para o desenvolvimento até L3 vêm sendo descrita por vários autores (Quadro 1).

Quadro 1- Alterações na viabilidade de ovos e desenvolvimento até a fase de larva infectante de *Haemonchus contortus* em diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	Fatores observados	Autores
4	60% de ovos viáveis por 3 dias	Mcknenna (1998)
10	50% de ovos viáveis	Barger et al. (1972)
10	Período de 16 dias para chegar a L3	Smith (1990)
20	Período de 6,5 dias para chegar a L3	Smith (1990)
20	Período de 4 dias para chegar a L3	Hsu e Levine (1977)
37	Período de 2,5 dias para chegar a L3	Smith (1990)

Fonte: O'Connor et al. (2006) adaptado.

Pesquisas em laboratório conseguem fornecer temperaturas constantes ao longo de vários dias, o que não ocorre em condições naturais. Oscilações diárias de temperatura, tanto em situação experimental, quanto a campo, prejudicam o desenvolvimento no estágio de ovo a L3 de *Haemonchus contortus* mais do que em condições de temperatura constante (LEATHWICK, 2013).

Outros fatores envolvendo detalhes da biologia dos tricostrongilídeos em fase de vida livre, como a capacidade de saída do bolo fecal e o sentido de migração da larva também estão sendo pesquisados (DITTRICH et al., 2004; DE ALMEIDA et al., 2005; GAZDA et al., 2012; WANG et al., 2014). Os níveis de umidade presente nas fezes e no pasto podem influenciar a capacidade de dispersão e migração das larvas ao longo da planta forrageira. Os indícios mais relatados são de que as L3, em contato com uma pequena quantidade de água, conseguem se deslocar pela gramínea forrageira, alcançando vários estratos, porém em sentido aleatório (SANTOS et al., 2012; TAYLOR et al., 2017). Um estudo utilizando ambiente controlado, com temperaturas variando de 20° a 24°C e umidade entre 71 a 83%, analisou o comportamento de L3 de *H. contortus*, *T. circumcincta* e *Nematodirus battus*, a partir das fezes de ovinos depositadas em parcelas de capim-azevém (*Lolium* spp.) construídas para o experimento. Foi observado que não houve necessidade de água para que as larvas migrassem pelo capim, mas esta migração foi facilitada após 14 dias de precipitação (DIJK; MORGAN, 2011).

Em outro experimento, Wang et al. (2014) observaram, em condições controladas de temperatura e umidade, a influência da quantidade de chuva na atividade migratória de L3 de *H. contortus*, das fezes para o ambiente. Estes autores recuperaram 44% de L3 que saíram das fezes após a precipitação artificial de 20 mm em um prazo de 7h, sendo esse o maior índice de recuperação entre os fatores testados. Quando não houve precipitação nos três primeiros dias, não se recuperou L3 fora das fezes. Quando se testou umidade a 98% e ausência de chuva, houve a segunda maior recuperação de larvas, mas ainda inferior ao citado anteriormente. Dessa forma, esses autores concluíram que tanto a umidade fecal quanto as chuvas são fatores fundamentais para a migração de larvas.

O'Connor et al. (2007) observaram que um índice de precipitação entre 12 e 32 mm em períodos únicos nos dias 4, 7 e 14 após a deposição das fezes com as larvas resultou em maior recuperação de L3, em comparação ao grupo que recebeu o mesmo volume de água em frações ao longo dos dias. Nesse experimento, a migração das larvas a partir das fezes se tornou favorecida com volume de chuva em um único período em intervalo de temperatura ideal. Um volume maior de chuva pode levar a uma dispersão das L3 nas fezes e no pasto, levando-as provavelmente à morte (CHAUDARY; QUAYYUN; MILLER, 2008; SANTOS et al. 2012; TAYLOR et al., 2017).

A observação dos efeitos da umidade e precipitação de chuva a campo foram analisadas por Santos et al. (2012), que verificaram durante os meses de janeiro e fevereiro (verão), maior recuperação de L3 a partir de amostras de pasto de *Brachiaria decumbens*

contaminadas experimentalmente com fezes de ovinos com ovos de *H. contortus*. Os autores atribuíram à alta taxa de recuperação de L3 decorrente dos sete dias de chuva e da umidade relativa com valor médio de 68,2%. Neste trabalho, também foi registrada a recuperação de L3 mesmo nos estratos superiores do pasto, acima de 20 cm de altura.

Estes resultados são de alta relevância, tendo em vista que os ovinos consomem preferencialmente o estrato superior da planta (CARVALHO, 1997). Neste mesmo experimento, foi recuperada uma quantidade muito pequena de larvas infectantes no período de outono, apesar da grande recuperação de L3 a partir das fezes remanescentes nas parcelas experimentais até 13 dias pós deposição. Os autores atribuíram este resultado à ausência de chuvas no período (SANTOS et al., 2012). Estudos dessa natureza são importantes e indicam que como medida preventiva é recomendável evitar ou minimizar o contato dos animais com larvas infectantes após um período de chuva.

Outro aspecto importante que pode ser influenciado pelo microclima é o tempo de sobrevivência do estágio infectante. O'Connor et al. (2006) demonstraram que as larvas de strongilídeos podem sobreviver de 30 a 150 dias conforme a espécie e condições do meio, sendo *Haemonchus* spp. o gênero de strongilídeo mais sensível ao frio e à dessecação.

Em um experimento realizado no Planalto Catarinense, os autores relataram ser necessários 42 a 56 dias para redução apreciável de larvas de strongilídeos na pastagem durante a primavera. No verão, foram necessários 70 a 84 dias; no outono e inverno, 112 a 126 dias e 98 a 112 dias respectivamente. De uma forma geral as larvas tendem a aumentar a motilidade em dias mais quentes, o que gera um consumo mais rápido de suas reservas nutricionais e conseqüentemente diminuição na longevidade (O'CONNOR et al., 2006). É importante conhecer a estimativa do tempo de sobrevivência das L3 para inferir se o período de descanso de pastos manejados sob lotação intermitente poderia contribuir para o controle parasitário.

### **2.3 Pastagens na ovinocultura e sua influência na parasitose gastrointestinal**

Na produção de ovinos criados a pasto pode-se utilizar várias espécies de plantas forrageiras, desde que sejam observados alguns aspectos importantes, como o tipo de crescimento da planta, exigências quanto à fertilidade do solo, ao clima e a categoria animal que ocupará a área. Essas características são importantes para a realização de um manejo de pastagem adequado. Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste a etapa de terminação de cordeiros

ocorre em sua maioria em sistemas de pastagens cultivadas ou em confinamento. Sendo essa categoria altamente suscetível à parasitose gastrointestinal, é importante o conhecer como as larvas infectantes presentes no pasto podem ser beneficiadas de algumas características presentes nas pastagens (MONTEIRO et al., 2007).

Os ovinos apresentam peculiaridades na forma de pastejar por possuírem lábios maleáveis e com capacidade de seleção das folhas que serão ingeridas. O bocado consiste na apreensão da forragem pelo animal e o consumo do indivíduo em pastejo pode ser considerado como o produto da taxa de bocado, da massa do bocado e do tempo de pastejo (DA SILVA et al., 2013). A produtividade dos ovinos criados em pastagens está relacionada com a interação ambiental, preferência por horários específicos de pastejo, oferta e qualidade da forragem, lotação dos pastos e suplementação. O comportamento de pastejo desses animais também influencia a escolha da espécie forrageira (MOREIRA et al., 2018; PAULA et al., 2010). Sabe-se que em pastos cujas gramíneas ultrapassam a altura dos animais, as plantas são mais rejeitadas pelos ovinos e também há aumento do tempo de pastejo pela maior manipulação do bocado, diminuindo a taxa de consumo (MONTEIRO et al., 2007). Por outro lado, em pasto demasiadamente baixo, devido à elevada taxa de lotação (superpastejo), o consumo de forragem pelo animal geralmente é comprometido devido à diminuição da profundidade e, com efeito, da massa do bocado (DA SILVA et al., 2013).

Tem sido descrito que a forma de crescimento prostrada de gramíneas como o Coastcross (*Cynodon dactylon*), Pensacola (*Paspalum notatum*) e Kikuio (*Pennisetum clandestinum*) é indicada para ovinos devido ao comportamento de pastejo dessa espécie. Apesar do gênero *Cynodon* sp. ser indicado para os ovinos, por ser constituído por gramíneas estoloníferas, cria um ambiente escuro e úmido no pasto, favorecendo a manutenção de larvas de nematoides no pasto (MONTEIRO et al., 2007; SANTOS et al., 1999). Porém, em estudo realizado por Carneiro e Amarante (2008), na região de Botucatu – SP, avaliando a contaminação de ovinos por parasitas gastrointestinais em pastagens de gramíneas *Brachiaria decumbens* cv. Australiana, *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross e *Panicum maximum* cv. Aruana, constatou-se maior número de L3 de *H. contortus* no pasto de Aruana, nos meses de verão e outono. Ao manter o dossel forrageiro com 5 cm, a cultivar Australiana resultou em maior recuperação de L3 no mês de agosto, diferente do ocorrido nos outros meses. A partir destes trabalhos, é possível verificar que outros fatores, além do tipo de crescimento da planta forrageira, proporcionam meios favoráveis à permanência de larvas, tanto no estrato inferior, quanto nas folhas.

O gênero *Brachiaria* syn. *Urochloa* é um dos mais importantes estabelecidos nas propriedades voltadas para a produção animal no Brasil e possui boa aceitação pelos produtores. Introduzida em 1984 no país, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu surgiu como alternativa, a princípio, para combate às cigarrinhas das pastagens e substituição à *B. decumbens*, que é sensível a essa praga; além de ser indicada para a região do Cerrado por possuir alta produção de forragem, desde que bem manejada. Estima-se que a cultivar Marandu ocupa hoje cerca de 80% das pastagens dos estados da região Norte e 50% ou mais das pastagens em todo território brasileiro (MACEDO, 2006).

As gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* no Brasil são utilizadas mais frequentemente em sistemas de pastejo com lotação contínua (LC), no qual os animais permanecem por um longo período na mesma área da pastagem. Quando bem manejado, na LC os animais têm a oportunidade de selecionar sua dieta sem restrições, possibilitando geralmente alto desempenho. O pastejo com lotação intermitente (LI) é utilizado normalmente para intensificar o processo produtivo em pastagens, utilizando geralmente maior taxa de lotação que no sistema com LC. Na LI a pastagem é subdividida em piquetes que passam por um período de ocupação (pastejo), seguido por um período de descanso (MONTEIRO et al., 2007; VALLE et al., 2010).

A alta densidade de folhas da planta pode influenciar a manutenção de larvas no pasto, pois impede a penetração de raios solares rente ao solo e no estrato inferior da planta forrageira, proporcionando sombreamento e impedindo a dessecação de ovos e a morte de larvas infectantes (GOMES, 2003). Variações no pastejo realizado pelos animais podem alterar esse micro-ambiente, através da mudança na incidência luminosa, temperatura, umidade, CO<sub>2</sub> e vento na forragem (SBRISSIA; SILVA; NASCIMENTO JÚNIOR, 2007).

Outro fator que vem sendo estudado é a relação entre o método de lotação e altura do pasto *versus* a recuperação de larvas infectantes de parasitas gastrintestinais de ruminantes. Dois estudos foram realizados para avaliar os efeitos dos métodos de lotação (contínua ou intermitente) e das ofertas de matéria seca (MS) na recuperação de L3 de *Haemonchus* spp. e *Trichostrongylus* spp. em pasto de azevém e na carga parasitária nos ovinos no Rio Grande do Sul (BARBOSA et al., 2011; PEGORARO et al., 2008). Esses experimentos foram realizados em mesma área, estações do ano (inverno e primavera), em pastagem de azevém sendo ofertada em 10% e 20% e em lotação contínua e intermitente, com cordeiros cruzados Ile de France e Texel e os resultados obtidos nos dois trabalhos foram diferentes. Pegoraro et al. (2008) verificaram maior número de larvas infectantes nas amostras de pastos dos piquetes ocupados em LI apenas quando o cálculo da oferta de forragem foi 10% do peso vivo. Não

houve diferença na carga parasitária dos animais em diferentes métodos de lotação, independente da oferta de forragem. Por outro lado, Barbosa et al. (2011) observaram que não houve diferença na quantidade de larvas no pasto e infecção nos animais quanto às diferentes ofertas de MS, porém, houve maior recuperação de L3 no pasto em LC e nos animais que estavam em LC a carga parasitária foi menor. Os autores sugeriram que o sistema de lotação contínua favorece proteção contra a ingestão de larvas, pois os ovinos conseguem selecionar melhor o local de pastejo.

Cato e Bianchin (2007) fizeram uma comparação entre pastoreio contínuo e dois sistemas de lotação intermitente; com quatro e 12 dias de ocupação. Nos dois casos, houve 36 dias de descanso. O experimento foi realizado em dois anos consecutivos. No primeiro ano, foi recuperada uma menor quantidade de L3 nas amostras de pastos ocupados por apenas 4 dias. Não houve diferença significativa na carga parasitária dos animais em nenhum dos métodos de lotação em ambos os anos de experimento.

As variações na arquitetura das espécies forrageiras e demais interações com o meio podem influenciar na sobrevivência de L3 na pastagem e, por isso, se faz importante o conhecimento dessas interações quando se busca uma prevenção contra verminose gastrointestinal na produção de ruminantes. Em experimento realizado na região de Uberlândia – MG, foram depositadas fezes com larvas infectantes de *Haemonchus* spp. e *Trichostrongylus* spp. em parcelas de pasto de cultivar Marandu, ao longo de 16 semanas, foi possível recuperar L3 em condições viáveis no período chuvoso do ano (ROSALINSKI-MORAES et al., 2013).

Vários autores publicaram resultados baseados na recuperação de L3 nas plantas forrageiras do gênero *Brachiaria* spp. e o nível de infecção em ovinos (ANDRADE JÚNIOR et al., 2018; CARNEIRO e AMARANTE, 2008; OLIVEIRA et al., 2009; ROCHA et al., 2007; ROCHA et al., 2008; SANTOS et al., 2012; SILVA et al., 2008), porém há uma carência de estudos que avaliem o efeito do método de lotação sobre a contaminação do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu por larvas infectantes de parasitas gastrointestinais e a carga parasitária nos ovinos. Em virtude da diversidade e da variabilidade dos fatores externos influenciando a fase de vida de livre dos nematoides, estudos a campo precisam ser mais explorados para se chegar ao consenso sobre os pontos relevantes para se realizar técnicas efetivas de controle da verminose.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.C.A.; BASSETO, C.C.; ALMEIDA, F.A.; AMARANTE, A.F.T. Development of *Haemonchus contortus* resistance in sheep under suppressive or targeted selective treatment with monepantel. **Veterinary Parasitology**, 246, 112-117, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.09.010>
- AMARANTE, A.F.T. Importância da resposta imunológica na profilaxia da verminose ovina. In.: COSTA-JUNIOR, Livio M.; AMARANTE, Alessandro F.T. **Controle de Helmintos de Ruminantes no Brasil**. Jundiaí, Paco Editorial: 2015. 203p.
- ANDRADE JÚNIOR, A.L.F.; SILVA, F.C.; SEABRA, L.M. de S.; SILVA, R.L.; COUTINHO, R.M.A.; VIEIRA, L. da S.; ZAROS, L.G. Carga parasitária em ovinos mantidos em diferentes pastagens tropicais no estado do Rio Grande do Norte. IX Congresso Nordeste de Produção Animal. Ilheus, Bahia. Disponível em :< <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1004280>> Acesso em: 26 nov. 2018.
- BARGER, I.A. Control of gastrointestinal nematodes in Australia in the 21st century. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam,46, p.23-32, 1994. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(93\)90045-O](https://doi.org/10.1016/0304-4017(93)90045-O)
- BARBOSA, C.M.P ; CARVALHO, P.C.F.; GONÇALVES, E.N.; DEVINCENZI, T.; GONÇALVES, C.E.; CAUDURO, G.F.; LUNARDI, R. Métodos e intensidades de pastejo na carga parasitária de cordeiros. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.3, p.650-657 jul./set., 2011.
- BATISTA, E.K.F.; NEVES, C.A.; MENDONÇA, I.L. Resistência anti-helmíntica em ovinos e caprinos – Uma revisão. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Piauí, Ano XIV, n.27, jul. 2016.
- BRICARELLO, P. A. Prejuízos causados pelas verminoses em ruminantes. In.: COSTA-JUNIOR, Livio M.; AMARANTE, Alessandro F.T. **Controle de Helmintos de Ruminantes no Brasil**. Jundiaí, Paco Editorial: 2015.
- BOWMAN, D.D.; GENNARI, S.M.; LABRUNA, M.B.; PENA, H.F.J. **Georgis Parasitologia Veterinária**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- CARNEIRO, R.D.; AMARANTE, A.F.T. Seasonal effect of three pasture plants species on the free-living stages of *Haemonchus contortus*. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.60, n.4, p.864-872, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000400014>
- CARVALHO, P.C.F., 1997. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. Simpósio Sobre Avaliação de Pastagens com Animais, Maringá. Anais. . . Maringá, Universidade Estadual de Maringá, p. 25–52.
- CATTO, J.B.; BIANCHIN, I. Efeito de sistema de pastejo e de espécies forrageiras na contaminação da pastagem e no parasitismo por nematóides gastrintestinais em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.8, n.4, p. 343-353, out./dez., 2007.

- CEZAR, A.S.; CATTO, J.B. BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p. 2083-2091, out. 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000700048>
- CHAUDARY, F.R.; QAYYUM, M.; MILLER, J.E. Development and survival of *Haemonchus contortus* infective larvae derived from sheep faeces under sub-tropical conditions in the Potohar region of Pakistan. **Tropical Animal Health Production**, v.92, p.40-85, 2008. <https://doi.org/10.1007/s11250-007-9037-x>
- CHEAH, T.S.; RAJAMANICKAM, C. Epidemiology of gastro-intestinal nematodes of sheep in wet tropical conditions in Malaysia. **Tropical Animal Health Production**, v.29, p. 165-173, 1997.
- CINTRA, M.C.R.; TEIXEIRA, V.N.; NASCIMENTO, L.V.; SOTOMAIOR, C.S. Lack of efficacy of monepantel against *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.216, p.4-6, 2016. <https://doi.org/10.1007/BF02633015>
- COSTA, L.R. Comportamento de evitação de bolos fecais por cordeiros da raça Crioula lanada infectados por nematoides gastrintestinais em pastoreio racional voisin. 2017. 100f. **Dissertação** (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- DA SILVA, S.C.; GIMENES, F.M.A.; SARMENTO, D.O.L.; SBRISSIA, A.F.; OLIVEIRA, D.E.; HERNADEZ-GARAY, A.; PIRES, A.V. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **Journal of Agricultural Science**. 151: 727-739, 2013. <https://doi.org/10.1017/S0021859612000858>
- 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 nematoides gastrintestinais de ruminantes, estação seca da baixada fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, n.3, p. 89-94, jul-set, 2005.
- DIJK, J.V.; MORGAN, E.R. The influence of water on the migration of infective trichostrongyloid larvae onto grass. **Parasitology**, 138, p. 780-788, 2011. <https://doi.org/10.1017/S0031182011000308>
- DITTRICH, J.R.; GAZDA, T.L.; PIAZZETTA, R.G.; RODRIGUES, C.S.; OIKAWA, M.G.; SOCCOL, V.T. Localização de larvas L3 de helmintos gastrintestinais de ovinos nas plantas forrageiras: efeito da altura e da espécie vegetal. **Archives of Veterinary Science**, v.9, n. 2, p. 43-48, 2004.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Análise da PPM 2016: evolução dos rebanhos ovinos e caprinos entre 2007 e 2016**. v.1, out. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355090/0/An%C3%A1lise+da+PPM+2016/93654a90-b3a1-f2ae-d737-6d74624e1b68>> Acesso em: 21 out. 2018.
- GOMES, C.S. Efeito da estrutura de pastagens temperadas sobre o consumo de equinos em pastejo. Curitiba, 2003. **Dissertação** (Mestrado – Produção Vegetal – Fitotecnia). Universidade Federal do Paraná.

GAZDA, T.L.; PIAZZETTA, R.G.; DITTRICH, J.R.; MONTEIRO, A.L.G; SOCCOL, V.T. Distribuição de larvas de nematódeos gastrintestinais de ovinos em pastagens de inverno. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p.85-92, jan./mar., 2012. <https://doi.org/10.5216/cab.v13i1.4025>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de ovinos no Brasil**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>> Acesso em: 21/10/2018.

LEATHWICK, D.M. The influence of temperature on the development and survival of the pre-infective free-living stages of nematode parasites of sheep. **New Zealand Veterinary Journal**, v.61, n.1, p.32-40, 2013. <https://doi.org/10.1080/00480169.2012.712092>

MACEDO, M.C.M. Morte de pastos de braquiárias. In: BARBOSA, R.A. Aspectos edáficos relacionados com a produção de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. **Embrapa gado de corte**, Campo Grande, MS. 2006. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/326069/morte-de-pastos-de-braquiarias>> Acesso em 11 jan. 2019.

MALLMANN JÚNIOR, P.M.; RAIMONDO, R.F. e S.; RIVERO, B.R.C.; JACONDINO, L.R.; GONÇALVES, A. S.; SILVEIRA, B.O.; OBERST, E.R. Resistance to monepantel in multiresistant gastrointestinal nematodes in sheep flocks in Rio Grande do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 5, p.2059-2070, set./out. 2018. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n5p2059>

MONTEIRO, A.L.G. ET. AL **Produção de ruminantes em pastagens**. In.: Produção de ovinos em pastagens. Anais do 24º Simpósio sobre manejo de pastagem, Piracicaba, SP. Ed. Carlos Guilherme Silveira Pedreira et al., FEALQ, 2007.

MOREIRA, S.M.; COSTA, P.T.; FERNANDES, T.A.; FARIAS, G.D.; FARIA, P.O.; SILVEIRA, R.F.; GONÇALVES, B.P.; COSTA, O.D.; SILVEIRA, I.B.; PEDROSO, C.E.I. Comportamento ingestivo de ovinos em gramíneas tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v.67, n. 258, p. 292-298, 2018. <https://doi.org/10.21071/az.v67i258.3667>

O'CONNOR, L; WALKDEN-BROWN, S.W.; KAHN, L.P. Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. **Veterinary Parasitology**, 142:115, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.08.035>

O'CONNOR, L; KAHN, L.P.; WALKDEN-BROWN, S.W. Moisture requirements for the free-living development of *Haemonchus contortus*: Quantitative and temporal effects under conditions of low evaporation. **Veterinary Parasitology**, 150: 128-138, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.07.021>

OLIVEIRA, A.L.F.; COSTA, C.; RODELLA, R.A.; SILVA, B.F.; AMARANTE, A.F.T. Effect of plant trichomes on the vertical migration of *Haemonchus contortus* infective larvae on five tropical forages. **Tropical Animal Health Production**, v. 41, p. 775-782, 2009. <https://doi.org/10.1007/s11250-008-9251-1>

OLIVEIRA, P.A.; RIET-CORREA, B.; ESTIMA-SILVA, E.; COELHO, A.C.B.; SANTOS, B.L.; COSTA, M.A.P.; RUAS, J.L.; SCHILD, A.L. Multiple anthelmintic resistance in Southern Brazil sheep flocks. **Brazilian Journal Veterinary Parasitology**, Jaboticabal, v.26, n.4, p.427-432, out./dec. 2017. <https://doi.org/10.1590/s1984-29612017058>

PAULA, E.F.E.; STUPAK, E.C.; ZANATTA, C.P.; PONCHEKI, J.K.; LEAL, P.C.; MONTEIRO, A.L.G. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagens: Uma revisão. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 4, n.1, p. 42, 2010.

PEGORARO, E.J.; POLI, C.H.E.C.; CARVALHO, P.C.F.; GOMES, M.J.T.M.; FISCHER, V. Manejo da pastagem de azevém, contaminação larval no pasto e infecção parasitária em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.10, p.1397-1403, out. 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008001000019>

ROCHA, R.A; BRICARELLO, P.A.; ROCHA, G.P.; AMARANTE, A.F.T. Recuperação de larvas de *Trichostrongylus colubriformis* em diferentes estratos de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.16, n.2, p. 77-82, 2007.

ROCHA, R.A; ROCHA, G.P.; BRICARELLO, P.A.; AMARANTE, A.F.T. Recuperação de larvas infectantes de *Trichostrongylus colubriformis* em três espécies de gramíneas contaminadas no verão. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, n.4, p.227-234, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612008000400011>

ROSALINSKI-MORAES, F. VARANIS, L.F.M., SANTOS, M.E.R., SILVA, N.A.M., PANIAGO, A.B.; ALVES, E.G.R. Sobrevivência e migração de larvas infectantes de *Haemonchus* sp. em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no Triângulo Mineiro durante a seca. In: VIII Congresso Latinoamericano de Especialistas em Pequenos Ruminantes y Camélidos Sudamericanos, 2013, Campo Grande - MS. Anais... Campo Grande-MS: EMBRAPA, 2013.

SALGADO, J.A.; SANTOS, C. de P. Overview of anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes of small ruminants in Brazil, **Brazilian Journal Veterinary Parasitology**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.3-17, jan./mar. 2016. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612016008>

SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A.; BUENO, M.S. Atualidades na produção ovina em pastagens. SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO-CULTURA, 5., ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINO-CULTURA, 1999, Botucatu. Anais... Botucatu: SAA/CATI/IZ/UNESP/ASPACO, p. 35-50, 1999.

SANTOS, M.C.; SILVA, B.F.; AMARANTE, A.F.T. Environmental factors influencing the transmission of *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, 188, p. 277-284, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.03.056>

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. **Ecofisiologia de plantas forrageiras e o manejo do pastejo**. Palestra Manejo de pastagens do 24º Simpósio sobre manejo de pastagem, Piracicaba, SP, FEALQ, 2007. Disponível em: <<http://javali.fcav.unesp.br/sgcd/Home/departamentos/zootecnia/anaclaudiaruggieri/2.-ecofisiologiaplantasforrageirasmanejopastejo.pdf>> Acesso em: 06 jan. 2019.

SILVA, B.F.; AMARANTE, M.R.V.; KADRI, S.M.; CARRIJO-MAUAD, J.R.; AMARANTE, A.F.T. Vertical migration of *Haemonchus contortus* third stage larvae on *Brachiaria decumbens* Grass. **Veterinary Parasitology**, 158, p. 85-92, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.08.009>

TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. Parasitologia Veterinária Taylor/Urquhart. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 768 p.

VALLE, et al. FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. **Plantas forrageiras**. In.: Gênero *Brachiaria*. Viçosa, MG, Ed. UFV, 537p., 2010.

WANG, T.; WYK, J.A.V.; MORRISON, A.; MORGAN, E.R. Moisture requirements for the migration of *Haemonchus contortus* third stage larvae out of faeces. **Veterinary Parasitology**, 204, p. 258-264, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.05.014>

WILSEN, M.O.; SILVA, B.F.; BASSETO, C.C.; AMARANTE, A.F.T. Gastrointestinal nematode infections in sheep raised in Botucatu, state of São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal Veterinary Parasitology**, Jaboticabal, v.23, n.3, p.348-354, jul./set. 2014. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612014058>

## **CAPÍTULO 2 - INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE LOTAÇÃO SOBRE A CARGA PARASITÁRIA EM OVELHAS GESTANTES E A CONTAMINAÇÃO DO PASTO DE CAPIM-MARANDU POR LARVAS INFECTANTES NO PERÍODO CHUVOSO**

### **1. Introdução**

A produção de ovinos no Brasil enfrenta sérios desafios quanto à dificuldade no controle de parasitas gastrintestinais albergados nos animais. Entre esses, destaca-se *Haemonchus contortus*, nematódeo hematófago e patogênico, que possui parte do ciclo de desenvolvimento no ambiente, abrangendo desde o estágio de ovo à larva infectante (L3), contaminando as pastagens e expondo os ovinos à parasitose (AMARANTE, 2009).

O controle da verminose nos pequenos ruminantes por meio de tratamento anti-helmíntico mostra-se deficiente frente à resistência já estabelecida aos vários princípios farmacológicos (MALLMANN JÚNIOR et al., 2018; SALGADO; SANTOS, 2016). Desta forma, torna-se importante incrementar pesquisa de outras formas de controle parasitário que possam ser utilizadas de forma integrada, minimizando a necessidade de utilizar anti-helmínticos.

O ciclo biológico de *Haemonchus contortus* e dos demais parasitos strongilídeos é monoxênico, sendo que o helminto precisa passar por uma fase de desenvolvimento ambiental e outra no hospedeiro definitivo. Diversas condições do ambiente, como umidade, temperatura e radiação ultra-violeta interferem na velocidade de desenvolvimento até o estágio infectante e na sobrevivência de estádios não parasitários (O'CONNOR et al., 2006; 2007).

As larvas infectantes tendem a permanecer no bolo fecal ou no estrato basal do pasto, possivelmente, devido às condições favoráveis de umidade e proteção contra raios solares (CARNEIRO; AMARANTE, 2008; DITTRICH et al., 2004; GAZDA et al., 2012; ROCHA et al., 2007). A maior concentração de L3 no estrato inferior do dossel forrageiro e mais próxima ao solo sugere que maior pressão de pastejo favorece a ingestão maior de larvas infectantes. Sendo assim, tem sido proposto que o manejo das pastagens e dos animais em pastoreio possam influenciar o microclima, alterando a disponibilidade de L3 para serem ingeridas pelos hospedeiros ruminantes e que estas estratégias de manejo poderiam ser utilizadas no controle integrado de parasitos.

Poucos trabalhos foram realizados a fim de avaliar o efeito do método de lotação sobre a carga parasitária em ovinos e a contaminação do pasto por L3 no Brasil, ambos em sistemas subtropicais de produção (BARBOSA et al., 2011; PEGORARO et al., 2008). O único

trabalho semelhante conduzido em região tropical no Brasil foi realizado com bovinos (CATTO; BIANCHIN, 2007). Tendo em vista o recente desenvolvimento da ovinocaprinocultura na região central do Brasil, faltam pesquisas que avaliem os efeitos dos métodos de lotação sobre a verminose em ovinos e a contaminação por larvas infectantes de strongilídeos em pastos do Cerrado brasileiro. Portanto, esse estudo visa compreender o efeito do método de lotação contínua e intermitente na carga parasitária de ovinos e contaminação do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu por larvas infectantes durante o período chuvoso em região pertencente ao Bioma do Cerrado.

## **2. Materiais e métodos**

A execução deste experimento foi aprovada pela Comissão de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Uberlândia e identificada pelo número do processo 055/16.

### **2.1 Área e local do experimento**

O trabalho foi desenvolvido na região Sudeste do Brasil, no Triângulo Mineiro, no município de Uberlândia (Latitude: 18° 52' 52,5" S. Longitude: 48° 20' 37,3" W. Altitude: 863 m), no Setor de Pequenos Ruminantes da Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A área utilizada de pastagem já estava formada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e dividida em 12 piquetes com 800 m<sup>2</sup> cada, todos possuindo sombrite, bebedouro e saleiro.

O clima da região é do tipo Aw, tropical de altitude, com inverno ameno e seco, e estações seca e chuvosa definidas (ALVARES et al., 2013) O experimento foi realizado em dois períodos, de fevereiro a abril de 2017 e de março a maio de 2018, abrangendo a estação chuvosa de ambos os anos.

Segundo a base de dados CLIMA, pertencente ao Laboratório de Climatologia e Meteorologia Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias da UFU e localizado próximo à área experimental, as temperaturas mínimas e máximas foram de 17,3 e 32,0°C; 11,2 e 31,6°C, no primeiro e segundo ano, respectivamente. A pluviosidade total do período experimental foi de 399,6mm para 2017 e 445,5 mm para 2018.

## 2.2 Delineamento experimental

O modelo experimental utilizado foi delineamento em bloco ao acaso (DBA), com dois tratamentos. Os blocos foram divididos em função do relevo da área experimental. Os tratamentos foram: lotação contínua (LC) e lotação intermitente (LI). A área total de 12 piquetes foi separada em dois blocos, sendo seis piquetes para cada bloco. Dessa forma, cada bloco conteve: três piquetes para o tratamento LI e três para LC, escolhidos de forma aleatória.

O critério utilizado para o manejo dos animais em LI foi a altura média do pasto. Adotou-se 25 cm de altura pré-pastejo e resíduo pós-pastejo de 15 cm (ZEFERINO et al., 2006) para o LI. Sempre que a altura do pasto se aproximava do resíduo, os animais eram movidos para o próximo piquete. Para o LC, procurou-se manter a altura dos pastos de 10 a 40 cm durante o período experimental, de acordo com as recomendações de Da Silva et al. (2013). A altura média do pasto nos piquetes foi obtida utilizando régua graduada (cm) a cada dois dias durante todo período experimental, através da mensuração de 20 pontos/piquete, em zigue-zague e percorrendo todo piquete. Para a mensuração da altura em cada ponto, utilizou-se como critério a distância desde a superfície do solo até a folha viva mais alta no dossel forrageiro. Quando necessário, ovelhas (animais de equilíbrio) que ficavam em área reserva e adjacente à área experimental foram usadas para realizar o ajuste da taxa de lotação, com o objetivo de manter as alturas dos pastos dentro das metas preconizadas.

## 2.3 Unidade experimental animal

No primeiro ano (2017) foram utilizadas ovelhas mestiças de Santa Inês e Dorper com mais de 12 meses de idade, no terço inicial de gestação. Estas passaram por avaliação da conjuntiva ocular pelo Método FAMACHA<sup>®</sup> (VAN WYK; BATH, 2002) para identificar possível anemia e submetidas ao exame coproparasitológico para contagem de ovos por grama de fezes (OPG – item 3.4). Foram alocadas 36 ovelhas fixas (animais testes) nos respectivos tratamentos e, quando necessário, ovelhas reguladoras (animais de equilíbrio) foram adicionadas para o controle da altura média dos pastos. Das 36 ovelhas fixas, 18 compuseram cada bloco, sendo nove para o tratamento lotação intermitente (LI) em um único piquete por vez e nove no tratamento lotação contínua (LC). As nove ovelhas em LC foram subdivididas em grupos de três animais ocupando três piquetes por bloco. Estes animais alocados no LC foram mantidos no mesmo piquete durante todo período experimental.

No dia 0 (D0), os animais foram alocados em baias com água *ad libitum* e permaneceram em jejum alimentar de 12 horas para realização de pesagem e, depois, foram balanceados nos grupos conforme a massa corporal. Realizou-se também avaliação do escore corporal por palpação lombar (RANKINS et al., 2005), avaliação pelo método FAMACHA<sup>®</sup>, coleta de fezes e identificação dos animais por tratamento com uso de colares coloridos. Nesta mesma data, foi realizado o tratamento com 2,5 mg/kg de monepantel para que os animais estivessem em condições baixas e semelhantes de parasitismo. O acompanhamento do desempenho em massa corporal e carga parasitária das ovelhas foi realizado quinzenalmente durante o período experimental.

No segundo ano (2018) houve metodologia semelhante ao anterior, diferindo apenas em relação à formação dos grupos experimentais e no tempo médio de gestação. Optou-se pela randomização dos grupos conforme média de OPG, de modo a não gerar disparidade na carga parasitária entre os grupos. Neste ano, as ovelhas inseridas na área experimental estavam no terço médio e final de gestação.

## **2.4 Exames coproparasitológicos**

As fezes foram coletadas da ampola retal das ovelhas, colocadas em sacos plásticos, identificadas individualmente e conservadas em isopor com gelo até o envio para o Laboratório de Doenças Parasitárias da UFU. Para determinar a carga parasitária dos animais, foi empregado o método de Gordon e Whitlock (1939). Para aqueles animais com resultado maior ou igual a 500 ovos por grama de fezes, era realizado a coprocultura pelo método de Roberts e O'Sullivan (1950) e identificação dos gêneros de larvas de nematódeos pela chave de Van Wyk et al. (2004) em microscópio óptico.

## **2.5 Unidade experimental pasto**

A área estava sem a presença de animais por mais de seis meses e após o período da primeira etapa (abril de 2017) os piquetes ficaram isolados até o início da próxima etapa no ano seguinte. Para a unidade experimental pasto foram selecionados dois piquetes por tratamento em cada bloco, sendo no total quatro repetições em lotação contínua (LC) e quatro em lotação intermitente (LI).

Adubações com ureia agrícola foram realizadas antes da entrada dos animais e aproximadamente a cada dez dias após período de ocupação. O cálculo sobre a quantidade de ureia lançada foi baseado pelo descrito por Cantarutti (1999).

A coleta de amostra do pasto para recuperação de L3 de *strongilídeos* ocorreu em triplicatas e foram procedidas pelo corte da forragem com tesoura de poda, rente ao solo, retirando todo o capim dentro da área delimitada por uma moldura circular com 15 cm de raio. Após serem embaladas em sacos de papel e identificadas, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias da UFU para processamento.

As amostragens nos piquetes em LI ocorreram nos dias de rotação de piquete, sendo que uma coleta, em triplicata, ocorreu no período pós-pastejo, imediatamente após a saída das ovelhas do piquete, e outra, referente ao pré-pastejo, ocorreu imediatamente antes da entrada dos animais no piquete. A sequência de rotação dos piquetes em LI foi estabelecida no D0 e obedeceu a média de altura do capim em cada piquete. Quando os animais passavam por todos os piquetes em LI encerrava-se um ciclo de pastejo e retornavam ao primeiro piquete ocupado no D0. Para os piquetes em LC, as amostragens foram realizadas em intervalos de 21 dias e também foram feitas em triplicata.

## **2.6 Procedimentos laboratoriais para recuperação de larvas infectantes**

Foi aferida a massa verde das amostras de pasto e a retirada das larvas da forragem de acordo com o método de Taylor (1939) adaptado por Raynauld e Gruner (1982). Após a recuperação das larvas, as amostras de forragem foram levadas à estufa de ventilação forçada a 65° C para secagem por 72h, a fim de se estimar a quantidade de larvas por grama de matéria seca (MS). A identificação dos gêneros de *strongilídeos* foi pela chave de Van Wyk et al. (2004).

## **2.7 Análise estatística**

As variáveis foram analisadas pelo programa GLM do software S.A.S.. Para os dados de OPG e L3/g MS, procedeu-se a transformação ( $\log x+1$ ) para homogeneizar a variância; as médias foram comparadas pelo teste t e os dados foram apresentados em médias aritméticas. Para o escore de condição corporal e o grau FAMACHA<sup>®</sup>, as médias foram comparadas pelo teste de Wilcoxon. Para análise estatística das amostras de pasto, os

tratamentos LC, LI pré-pastejo e LI pós-pastejo foram analisados em parcelas subdivididas ao longo do tempo.

### 3. RESULTADOS

Durante os dois anos de experimento, os exames coproparasitológicos das ovelhas revelaram a presença de ovos de strongilídeos, *Strongyloides* sp., *Moniezia* sp. e oocistos de *Eimeria* sp., sendo contabilizados na análise estatística apenas strongilídeos. Nas coproculturas, *Haemonchus* sp. Foi o principal gênero encontrado, variando de 67 a 100% das larvas de strongilídeos. *Trichostrongylus* sp. foi o segundo strongilídeo em prevalência, variando de 0 a 31% das larvas identificadas. Também foram encontrados *Oesophagostomum* sp. e *Cooperia* sp., os quais representaram menos de 1% das larvas identificadas nas coproculturas. O modelo estatístico revelou ausência de efeito do bloco.

Não foi observada diferença ( $p>0,05$ ) em relação ao método lotação intermitente (LI) e lotação contínua (LC) para as variáveis: OPG (Figura 1), massa corporal (Figura 3), escore de condição corporal (ECC) e grau de anemia pelo método FAMACHA<sup>®</sup> (Figura 2). No início do primeiro ano de experimento (2017) o tratamento anti-helmíntico com monepantel (dose 2,5 mg/kg), utilizado para excluir a carga parasitária gastrointestinal dos animais não foi eficaz, apresentando uma redução de 73% no OPG. Assim, novo tratamento precisou ser administrado com fosfato de levamisol (Ripercol<sup>®</sup>L 150F) a 7,5 mg/kg do peso vivo no 14º dia. A partir do 28º dia houve um crescimento gradual na média de OPG nos dois tratamentos, porém nenhum animal precisou ser novamente tratado até o término do experimento.

Figura 1. Média de ovos de estrongilídeos por grama de fezes (OPG) de ovinos que pastejavam uma área com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua (LC) ou intermitente (LI), de 01 de fevereiro a 07 de abril de 2017 (ano1) ou 09 de março a 22 de maio de 2018 (ano 2), em Uberlândia-MG.

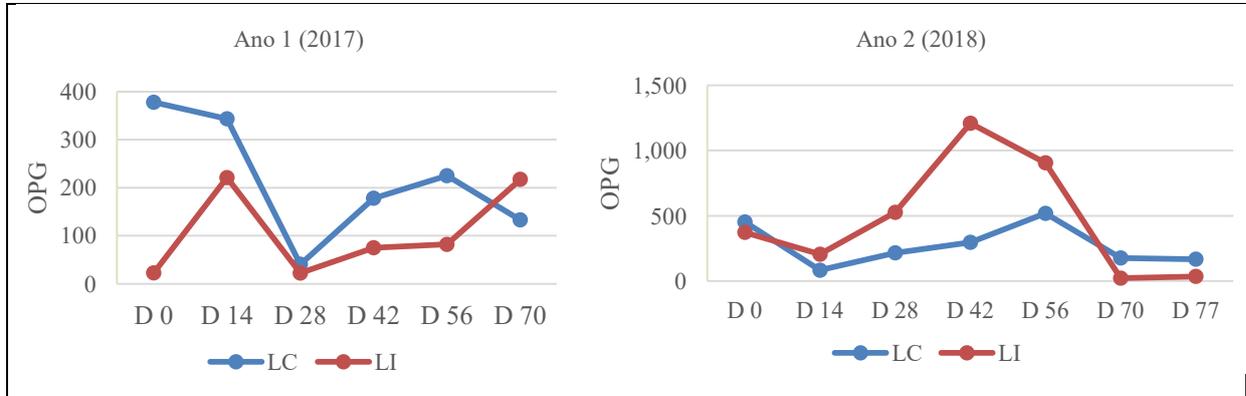


Figura 2. Média de grau FAMACHA e escore de condição corporal (ECC) de ovinos que pastejavam uma área com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua (LC) ou intermitente (LI), de 01 de fevereiro a 07 de abril de 2017 (ano 1) ou 09 de março a 22 de maio de 2018 (ano 2), em Uberlândia-MG.

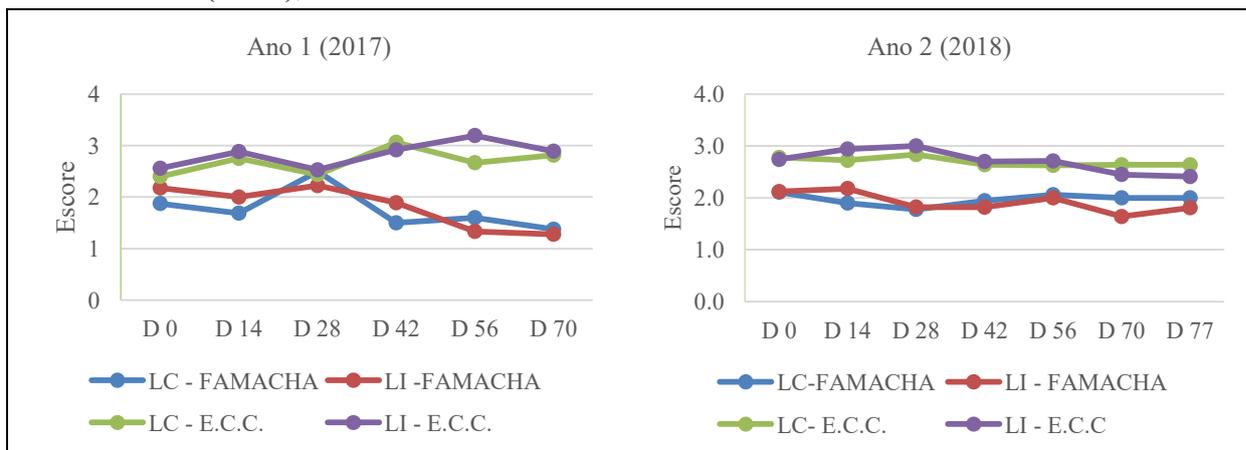
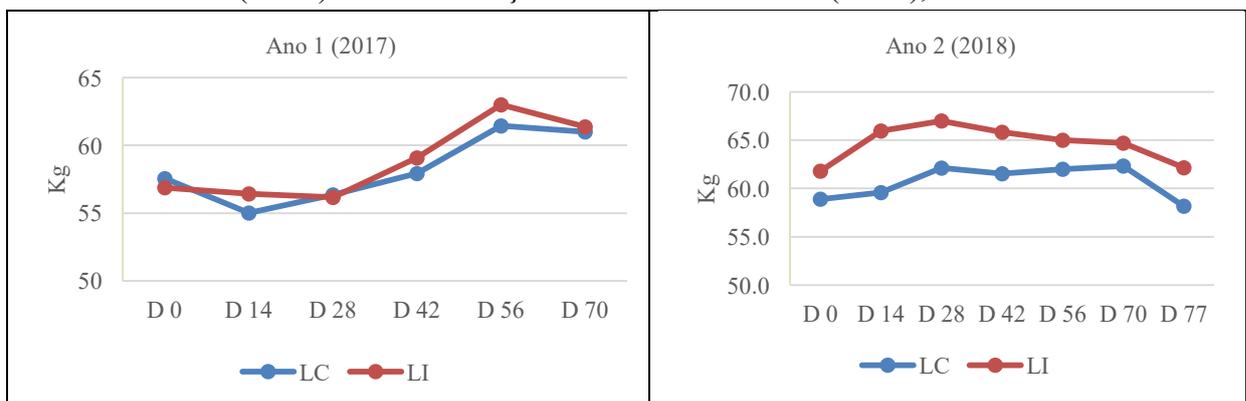


Figura 3. Média da massa corporal (Kg) de ovinos que pastejavam uma área com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua (LC) ou intermitente (LI), de 01 de fevereiro a 07 de abril de 2017 (ano 1) ou 09 de março a 22 de maio de 2018 (ano 2), em Uberlândia-MG.



No segundo ano de experimento (2018), foi observada maior média de OPG nos animais do tratamento LI (Figura 1), embora sem diferença ( $p>0,05$ ). Apenas uma ovelha precisou ser tratada com Levamisol (7,5 mg/kg p.v.) no grupo LC, pois apresentou 6400 OPG e grau FAMACHA<sup>®</sup> 4. No 55º dia, início do último ciclo de pastejo, 13 ovelhas foram retiradas dos piquetes devido à proximidade ao parto, diminuindo a partir deste dia a média de OPG em ambos os tratamentos.

No primeiro ano (Tabela 1) ocorreram quatro ciclos de pastejo e houve diferença ( $p\leq 0,05$ ) para o tratamento LC no terceiro ciclo de pastejo, com aumento na média de L3/g MS em relação aos outros ciclos de pastejo e tratamentos.

Já no segundo ano (Tabela 2), não houve diferença significativa entre os tratamentos ao longo dos ciclos de pastejo, porém foi possível verificar um maior número médio de L3/g MS no terceiro ciclo de pastejo.

**Tabela 1.** Valor médio do número de larvas infectantes de estrongilídeos/kg matéria seca recuperadas em pastagem com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos tratamentos Lotação contínua (LC), Lotação intermitente (LI) no pré e pós pastejo, de 01 de fevereiro a 07 de abril de 2017 (ano 1), em Uberlândia-MG

Tratamento	1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	4º Ciclo	Média
<b>Duração ciclos (dias)</b>	25	18	20	17	20
<b>LC</b>	7,5 Ba	5,0 Ba	72,5 Aa	27,0 Ba	28,1
<b>LI pré-pastejo</b>	4,7 Aa	10,0 Aa	10,0 Ab	7,5 Aa	9,3
<b>LI pós-pastejo</b>	3,0 Aa	0,0 Aa	12,5 Ab	20,0 Aa	8,0
<b>Média</b>	5,0	5,0	31,67	18,3	

\*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha e letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença pelo teste t ( $p<0,05$ ).

**Tabela 2.** Valor médio do número de larvas infectantes de estrongilídeos/kg matéria seca recuperadas em pastagem com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos tratamentos Lotação contínua (LC), Lotação intermitente (LI) no pré e pós pastejo, de 09 de março a 22 de maio de 2018 (ano 2), em Uberlândia-MG

<b>Tratamento</b>	<b>1º Ciclo</b>	<b>2º Ciclo</b>	<b>3º Ciclo</b>	<b>Média</b>
<b>Duração ciclos (dias)</b>	32	23	20	25
<b>LC</b>	2,5	25,0	15,0	14,1 A
<b>LI pré pastejo</b>	15,0	80,0	57,5	55,0 A
<b>LI pós pastejo</b>	0,0	45,0	120,0	50,8 A
<b>Média</b>	5,8 B	50,0 AB	64,1 A	

\*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha e letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste T ( $p < 0,05$ )

#### 4. DISCUSSÃO

Neste trabalho, dois gêneros de parasitos estrongilídeos foram encontrados em maior porcentagem nas coproculturas: *Haemonchus* sp. e *Trichostrongylus* sp.. Esses resultados estão em conformidade com outros estudos que relatam também a presença desses gêneros em prevalência, como os descritos por Basseto et al. (2009) que encontraram 98% *Haemonchus* sp., 0,4% *Trichostrongylus* sp. em coproculturas de ovelhas resistentes e susceptíveis em pastagem de *Panicum maximum*, no estado de São Paulo. Ainda neste estado, outros pesquisadores (MACIEL et al., 2014) também encontraram os mesmos gêneros em prevalência ao avaliarem a carga parasitária de ovinos advindos de 13 propriedades rurais, através da necropsia e coleta de helmintos em fase adulta e larval. No Triângulo Mineiro, mesma região da presente pesquisa, Bassi et al. (2013) obtiveram prevalência de parasitas gastrintestinais da superfamília Strongyloidea, que abrange os gêneros *Haemonchus* sp. e *Trichostrongylus* sp., obtidos a partir de 270 exames de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos mantidos em propriedades da região.

Esses parasitos são também aqueles relacionados com a maioria dos casos de resistência aos anti-helmínticos relatados no Brasil e por isso, torna-se imprescindível o uso responsável desses fármacos e a adoção de medidas de controle. Albuquerque et al. (2017) realizaram experimento com tratamento supressivo quinzenal, utilizando monepantel em

grupos de cordeiros das raças Ile de France e Santa Inês, e observaram redução na eficácia em um prazo de quatro meses de tratamento, de 98% para 76%. Este resultado se assemelha ao encontrado acidentalmente neste trabalho, com 73% de eficácia com monepantel no primeiro tratamento realizado no início do experimento (Ano 1).

Foi observado um aumento gradual no OPG dos animais pertencentes a ambos os tratamentos a partir do 14º dia no ano 1 e após 28º dia do ano 2. (Figura 1), o que pode ser explicado devido à progressão do período gestacional em que as ovelhas se encontravam, gerando um comprometimento no sistema imunológico e conseqüentemente, susceptibilidade das fêmeas à verminose na fase de periparto (COSTA et al., 2012).

Mesmo sem utilizar tratamento anti-helmíntico dos animais no segundo ano do experimento, foi possível manter a carga parasitária dentro das condições estabelecidas e apenas um animal necessitou tratamento de forma isolada. A utilização de ovelhas mestiças da raça Santa Inês, consideradas mais resistentes às parasitoses gastrintestinais (AMARANTE, 2004) pode ter favorecido uma menor carga parasitária, mesmo durante o período gestacional. Neste sentido, é importante ressaltar que as respostas individuais podem variar muito em um rebanho, sendo indicado o uso de algum parâmetro para direcionar o tratamento seletivo dos animais mais susceptíveis. Neste sentido, utilização do método FAMACHA<sup>®</sup> se apresenta como uma ferramenta útil para os produtores, pois facilita a avaliação do grau de anemia, permitindo identificação dos animais susceptíveis para realizar tratamento seletivo e racionalizar uso de anti-helmínticos, sempre que *Haemonchus contortus* é o principal parasito no rebanho (AMADUCCI et al., 2016; MOLENTO et al., 2004). No presente trabalho, a única ovelha que recebeu tratamento antes do final do experimento apresentou grau FAMACHA<sup>®</sup> 4, considerado anêmico (VAN WYK; BATH et al., 2002; 2009). Os demais animais permaneceram classificados em categorias não anêmicas durante o experimento, o que corrobora a maior proporção de animais resilientes e resistentes nos rebanhos, descrita por diversos autores (AMADUCCI et al. 2016; FERREIRA et al., 2019; MAIA et al., 2013; VAN WYK; BATH et al., 2009). Apesar dos animais mostrarem um aumento gradativo de massa corporal, houve diminuição do escore de condição corporal à medida em que a gestação progredia. Esta situação foi ainda mais evidente no segundo ano do experimento, quando as ovelhas foram mantidas no pasto apenas com suplementação mineral até duas semanas anteriores à data prevista para o parto. É de consenso entre diversos autores a importância da manutenção do escore corporal e da adequada suplementação nutricional para a manutenção do equilíbrio hospedeiro-parasito (AMARANTE, 2015; LOUVANDINI et al. 2015; MENDES et al., 2019). Porém, mesmo com baixa condição corporal e em uma fase

considerada de alto risco para parasitose clínica (AMARANTE, 2015; SOTOMAIOR et al., 2009), não houve diferença significativa no número de ovos por grama de fezes eliminados pelos animais que ocupavam a área em diferentes sistemas de produção, em nenhuma avaliação dos dois anos de experimento.

Esses dados corroboram os obtidos por Pegoraro et al. (2008) e Barbosa et al. (2011), em pastagens de azevém, no estado do Rio Grande do Sul, região Subtropical do Brasil. Em ambos os trabalhos, também se avaliou o efeito da oferta diária de forragem de 10% e 20% do peso corporal do animal, e mesmo em áreas com um maior adensamento de animais por área (oferta de 10%), a carga parasitária dos indivíduos foi semelhante para os dois métodos de lotação .

Em experimento realizado em região tropical do Brasil, Catto e Bianchin (2007) avaliaram carga parasitária em novilhos da raça Nelore recém desmamados em LI em diferentes gramíneas e não encontraram diferença no OPG. As pastagens eram compostas por: *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Cynodon* spp. cv. Tifton 85 e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Apesar da espécie animal avaliada ser bovina, diferente da utilizada no atual experimento (ovina), os resultados em relação ao OPG foram semelhantes. Outro aspecto similar dos trabalhos, se deve ao fato de se utilizar a mesma espécie de planta forrageira: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Outros trabalhos realizados na Ilha do Pacífico e em Mississippi nos Estados Unidos da América, ao avaliar controle de verminose em pequenos ruminantes em pastos tanto de *Panicum maximum* quanto de *Cynodon dactylon*, respectivamente, concluíram que o método de lotação intermitente teria algum efeito na redução da carga parasitária dos animais (BARGER et al., 1994; BURKE et al., 2009). Esses trabalhos foram realizados em locais com condições ambientais distintas entre si e também em relação às condições do Brasil, e obtiveram resultados diferentes da presente pesquisa. A compreensão do efeito do método de lotação na carga parasitária de ovinos mantidos em pastagens precisa ser mais explorada, pois está sujeita à interação entre variáveis ambientais e à presença animal, e pode alterar conforme a espécie, raça, categoria, taxa de lotação e comportamento de pastejo, além das questões inerentes à morfologia e manejo do pasto.

A contaminação do pasto por larvas infectantes neste trabalho mostrou-se aumentada no terceiro ciclo de pastejo nos dois anos, porém, no ano 1 (2017) houve diferença ( $p \leq 0,05$ ) em relação aos demais ciclos para o tratamento LC e não foi observada diferença entre os métodos de lotação. O déficit na eficácia do vermífugo detectado após o tratamento nas ovelhas pode justificar esse aumento na recuperação de L3 no pasto, já que as ovelhas que

estavam em LC apresentaram maior OPG no início do experimento e, conseqüentemente, houve maior contaminação da pastagem.

O aumento de L3 no terceiro ciclo do ano 1 (2017) também pode ser decorrente da precipitação pluviométrica (56,7 mm) acumulada no 7º, 6º e 5º dia antes da amostragem deste ciclo, aliada à temperatura favorável, com valores médios entre 30,0 °C e 19,1 °C de máxima e mínima, respectivamente, durante os últimos sete dias antes da coleta; favorecendo o desenvolvimento das larvas. Resultado semelhante a esse estudo, foi descrito por O'Connor et al. (2007), que observaram em condições controladas de laboratório, uma maior recuperação de larvas quando há uma precipitação entre 12 e 32 mm acumuladas em 4,7 e 14 dias após a deposição de fezes, em comparação à mesma quantidade de chuva distribuída ao longo dos dias. Santos et al. (2012), em trabalho sobre o efeito das variáveis climáticas na recuperação de L3 em parcelas experimentais de *Brachiaria decumbens* com deposição de fezes contaminadas, recuperou mais larvas infectantes também no 7º dia, no período do verão.

No segundo ano (2018), diante da observação de resistência ao monepantel, os grupos experimentais foram randomizados conforme média de OPG e foi possível verificar que não houve diferença na recuperação de larvas a partir das amostras de pastos ocupados em diferentes sistemas de lotação.

Tanto no primeiro como no segundo ano, o terceiro ciclo de pastejo apresentou maior quantidade de L3, sem, no entanto, demonstrar variações em relação ao método de lotação. Esse fato pode sugerir que a condição imunológica do hospedeiro prevaleceu sobre os métodos de lotação adotados. Basseto et al. (2009), ao testarem a contaminação de pastagens ocupadas por ovinos resistentes e sensíveis à verminose gastrointestinal, verificaram que animais sensíveis tendem a aumentar em 2,19 vezes o número de larvas infectantes no pasto, em relação aos ovinos resistentes.

Ao pesquisar os efeitos dos métodos de lotação contínua ou intermitente, para se indicar um método que possa contribuir para diminuição de contaminação da pastagem e, conseqüentemente, diminuir a carga parasitária nos animais, observam-se na literatura resultados diferentes. No Brasil, por exemplo, Pegoraro et al. (2008) não verificaram diferenças no número de larvas recuperadas de pastos ocupados em lotação intermitente e contínua. Barbosa et al. (2011), já observaram que na LC houve maior recuperação de L3 a partir de amostras de pasto, porém sem diferença na carga parasitária dos animais. Os autores atribuíram este resultado à maior capacidade de seleção de forragem pelo animal que é manejado em lotação contínua, o que possibilita a ingestão de gramíneas com menor probabilidade de contaminação com larvas infectantes. Na Austrália, Colvin et al. (2012)

concluíram, ao contrário destes trabalhos, que o método de LI com longos períodos de descanso foi favorável no controle de larvas de *Haemonchus contorus* em diversas condições climáticas no verão, inverno e primavera.

A literatura apresenta poucos trabalhos relacionados à carga parasitária animal e contaminação de pasto com a possível relação ao método de lotação em pastagens do cerrado brasileiro. Em vista da gama de fatores que podem influenciar a interação entre animal, parasita e meio, há necessidade de mais estudos para se conhecer essas interações e promover ações mais assertivas no controle da parasitose gastrintestinal em ovinos.

## 5. CONCLUSÕES

Não houve diferença na carga parasitária de ovelhas gestantes nem na contaminação do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu por larvas infectantes de estrogilídeos (L3), em sistemas de lotação contínua e intermitente, durante o período chuvoso no Cerrado.

Os resultados obtidos nesse trabalho mostram a necessidade de mais experimentos nesta área para identificar pontos críticos que podem levar à maior exposição de ovinos à parasitose gastrintestinal, para assim evitá-los. Seja por afetar a biologia das larvas infectantes na pastagem e/ou diminuir o acesso dos animais aos parasitas. Os pontos críticos podem estar relacionados às condições ambientais envolvendo clima, microclima, tipo de pastagem, interação entre animal e pasto, e também aspectos relacionados à categoria animal, sexo e raça.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.C.A.; BASSETO, C.C.; ALMEIDA, F.A.; AMARANTE, A.F.T. Development of *Haemonchus contortus* resistance in sheep under suppressive or targeted selective treatment with monepantel. **Veterinary Parasitology**, 246, 112-117, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.09.010>
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Metereologische Zeitschrift**, v. 22, n.6, p. 711-728, 2013.
- AMADUCI, A. G.; BORGES, J. L.; SITKO, M. D.; MARTINES, T. T.; SILVA, J. C. dos A.; SANTOS, A. P. Z. dos; FERREIRA, G. A.; ALMADA, A. F. B. de; PIAU JUNIOR, R. Parâmetros sanguíneos e OPG (ovos por grama de fezes) de ovelhas mestiças da raça Dorper em diferentes graus do método Famacha. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia UNIPAR**, Umuarama, v. 19, n. 4, p. 221-225, out./dez. 2016. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- AMARANTE, A. F. T. do et al. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v.120, p.91-106, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2003.12.004>
- AMARANTE, A.F.T. Nematoides gastrintestinais em ovinos. In: CAVALCANTE, A.C.R.; VIEIRA, L.S.; CHAGAS, A.C.S.; MOLENTO, M.B. **Doenças Parasitárias de caprinos e ovinos, epidemiologia e controle**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.
- AMARANTE, A.F.T. Importância da resposta imunológica na profilaxia da verminose ovina. COSTA JUNIOR, L.; AMARANTE, A.F.T. **Controle de Helmintos de Ruminantes no Brasil**. 1ed. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2015. p. 203-234.
- BASSETO, C.C; DA SILVA, B.F.; FERNANDES, S.; AMARANTE, A.F.T. Contaminação da pastagem com larvas infectantes de nematoides gastrintestinais após o pastejo de ovelhas resistentes ou susceptíveis à verminose. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.18, n.4, p. 63-68, out-dez 2009. <https://doi.org/10.4322/rbpv.01804012>
- BASSI, P.,B.; BITTAR, J.F.F.; SILVA, C.C.; SANTOS, J.P.; BITTAR, E.R. Prevalência de parasitos gastrintestinais e de Toxoplasmose em ovinos da região de Uberaba, MG. **Bioscience Journal**, v.29, n.2, p.434-438, mar.-abr. 2013. <https://doi.org/10.15361/2175-0106.2013v29n4p31>
- BATH, G.F.; VAN WYK, J.A. The Five Point Check© for targeted selective treatment of internal parasites in small ruminants. **Small ruminant research**. v.86, p. 6-13. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.09.009>
- BURKE, J.M.; MILLER, J.E.; TERRILL, T.H. Impact of rotational grazing on management of gastrointestinal nematodes in weaned lambs. **Veterinary Parasitology**, 163: 67-72, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.054>

BARBOSA, C.M.P ; CARVALHO, P.C.F.; GONÇALVES, E.N.; DEVINCENZI, T.; GONÇALVES, C.E.; CAUDURO, G.F.; LUNARDI, R. Métodos e intensidades de pastejo na carga parasitária de cordeiros. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.3, p.650-657 jul.-set., 2011.

BARGER, I.A. Control of gastrointestinal nematodes in Australia in the 21st century. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam.46, p.23-32, 1994. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(93\)90045-O](https://doi.org/10.1016/0304-4017(93)90045-O)

CANTARUTTI, R.B. Pastagens. In. RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.V.H. **Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais**. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa. p. 332-341, 1999.

CARNEIRO, R.D.; AMARANTE, A.F.T. Seasonal effect of three pasture plants species on the free-living stages of *Haemonchus contortus*. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.60, n.4, p.864-872, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000400014>

CATTO, J.B.; BIANCHIN, I. Efeito de sistema de pastejo e de espécies forrageiras na contaminação da pastagem e no parasitismo por nematóides gastrintestinais em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.8, n.4, p. 343-353, out.-dez., 2007.

COLVIN, A.F.; WALKDEN-BROWN, S.W.; KNOX, M.R. Role of host and environment in mediating reduced gastrointestinal nematode infections in sheep due to intensive rotational grazing. **Veterinary Parasitology**, 184: 180-192, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.08.027>

COSTA, V.M.M.; SIMÕES, S.V.D.; RIET-CORREA, F. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, n. 1, p. 65-71, jan. 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000100010>

DA SILVA, S.C.; GIMENES, F.M.A.; SARMENTO, D.O.L.; SBRISSIA, A.F.; OLIVEIRA, D.E.; HERNADEZ-GARAY, A.; PIRES, A.V. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **Journal of Agricultural Science**. 151: 727-739, 2013. <https://doi.org/10.1017/S0021859612000858>

DITTRICH, J.R.; GAZDA, T.L.; PIAZZETTA, R.G.; RODRIGUES, C.S.; OIKAWA, M.G.; SOCCOL, V.T. Localização de larvas L3 de helmintos gastrintestinais de ovinos nas plantas forrageiras: efeito da altura e da espécie vegetal. **Archives of Veterinary Science**, v.9, n. 2, p. 43-48, 2004. <https://doi.org/10.5380/avs.v9i2.4063>

FERREIRA, J. B. ; SOTOMAIOR, C. S. ; BEZERRA, A. C. D. S. ; SILVA, W. E. ; LEITE, J. H. G. M. ; SOUSA, J. E. R. ; FRANCA, J. F. ; FAÇANHA, D. A. E. . Sensitivity and specificity of the FAMACHA© system in tropical hair sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v. 51, p. 1767–1771, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01861-x>

GAZDA, T.L.; PIAZZETTA, R.G.; DITTRICH, J.R.; MONTEIRO, A.L.G; SOCCOL, V.T. Distribuição de larvas de nematódeos gastrintestinais de ovinos em pastagens de inverno.

**Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p.85-92, jan./mar., 2012.  
<https://doi.org/10.5216/cab.v13i1.4025>

GORDON, H.McL.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, v. 12, p.50, 1939.

LOUVANDINI, H.; CANOVA, E.B.; CAMPOS, F.C.; ABDALLA, A.L.; MC MANUS, C.M.; KATIKI, L.M.; AMARANTE, A.F.T. A importância da nutrição na resiliência dos ruminantes às verminoses. In: COSTA JUNIOR, L.; AMARANTE, A.F.T. **Controle de Helmintos de Ruminantes no Brasil**. 1ed. Jundiaí,SP: Paco Editorial, 2015. P. 115-136.

MACIEL, W.G.; FELIPELLI, G.; LOPES, W.D.Z.; TEIXEIRA, W.F.P.; CRUZ, B.C. et al. Fauna helmintológica de ovinos provenientes da microrregião de Jaboticabal, estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.3, p.492-497, mar, 2014.

MAIA, D. ; ROSALINSKI-MORAES, F. ; SOTOMAIOR, C. S. . Revisão de Literatura: o método FAMACHA© como tratamento seletivo de pequenos ruminantes. **Veterinária Notícias**, v. 19, p. 41-66, 2013.

MALLMANN JÚNIOR, P.M.; RAIMONDO, R.F. e S.; RIVERO, B.R.C.; JACONDINO, L.R.; GONÇALVES, A. S.; SILVEIRA, B.O.; OBERST, E.R. Resistance to monepantel in multiresistant gastrointestinal nematodes in sheep flocks in Rio Grande do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 5, p.2059-2070, set./out. 2018.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782014000300017>

MENDES, J.B. ; CINTRA, M.C.R ; NASCIMENTO, L.V.; JESUS, R.M.M. ; MAIA,D. ; OSTRENSKY, A. ; TEIXEIRA, V. N.; SOTOMAIOR, C.S.. Effects of protein supplementation on resistance and resilience of lambs naturally infected with gastrointestinal parasites. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, p. 643-656, 2018. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n2p643>

MOLENTO, M.B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; ESTECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1139-1145, 2004.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000400027>

O'CONNOR, L. J.; WALKDEN-BROWN, S. W.; KAHN, L. P. Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. **Veterinary Parasitology**, v.142, p.1-15, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.08.035>

O'CONNOR, L.; KAHN, L.P.; WALKDEN-BROWN, S.W. Moisture requirements for the free-living development of *Haemonchus contortus*: Quantitative and temporal effects under conditions of low evaporation. **Veterinary Parasitology**, v.150, p.128-138, 2007.  
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.07.021>

PEGORARO, E.J.; POLI, C.H.E.C.; CARVALHO, P.C.F.; GOMES, M.J.T.M.; FISCHER, V. Manejo da pastagem de azevém, contaminação larval no pasto e infecção parasitária em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.10, p.1397-1403, out. 2008.  
<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008001000019>

RANKINS, D. L.; RUFFIN, D. C.; PUGH, D. G. Alimentação e nutrição. In.: PUGH, D. G. **Clínica de Ovinos e Caprinos**. São Paulo: Rocca, 2005. cap. 2, p. 21-66.

RAYNAULD, J. P.; GRUNER, L. Feasibility of herbage sampling in large extensive pastures and availability of cattle nematode infective larvae in mountain pastures, **Veterinary Parasitology**, v. 10, p. 57-64, 1982. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(82\)90007-3](https://doi.org/10.1016/0304-4017(82)90007-3)

ROBERTS, F.H.S.; O'SULLIVAN, P.J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastro-intestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agriculture Research**, 1:99, 1950. <https://doi.org/10.1071/AR9500099>

ROCHA, R.A; BRICARELLO, P.A.; ROCHA, G.P.; AMARANTE, A.F.T. Recuperação de larvas de *Trichostrongylus colubriformis* em diferentes estratos de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.16, n.2, p. 77-82, 2007.

SALGADO, J.A.; SANTOS, C. de P. Overview of anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes of small ruminants in Brazil, **Brazilian Journal Veterinary Parasitology**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.3-17, jan./mar. 2016. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612016008>

SANTOS, M.C.; SILVA, B.F.; AMARANTE, A.F.T. Environmental factors influencing the transmission of *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, 188, p. 277-284, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.03.056>

SOTOMAIOR, C.S.; ROSALINSKI-MORAES, F.; SOUZA, F.P.; MILCZEWSK, V.; PASQUALIN, C.A. Parasitoses gastrintestinais dos ovinos e caprinos: Alternativas de controle. Curitiba: **Instituto Emater**, 2009.

TAYLOR, E. L. Technique for the estimation of pastures infestation by strongyle larvae. **Parasitology**, v. 31, p. 473-478,1939. <https://doi.org/10.1017/S0031182000013007>

VAN WYK, J.; BATH, G.F. The FAMACHA<sup>®</sup> system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**. v. 33, p. 509-529, 2002. <https://doi.org/10.1051/vetres:2002036>

VAN WYK, J. A.; CABARET, J.; MICHAEL, L. M. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. **Veterinary Parasitology**. v.119, p.277-306, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2003.11.012>

ZEFERINO, C.V. Morfogênese e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu [*brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) cv. Marandu] submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte. 2006. 193 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz Queiroz"/ Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.