

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

THIAGO VILELA ABDELNOOR MARQUES

**SAZONALIDADE DA INFECÇÃO POR ESTRONGILÍDEOS
GASTROINTESTINAIS EM OVINOS CRIADOS NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA,
MINAS GERAIS**

**Uberlândia-MG
2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

THIAGO VILELA ABDELNOOR MARQUES

Monografia apresentada a coordenação do curso
graduação em Zootecnia da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título
de Zootecnista.

**Uberlândia-MG
2021**

THIAGO VILELA ABDELNOOR MARQUES

**SAZONALIDADE DA INFECÇÃO POR ESTRONGILÍDEOS
GASTROINTESTINAIS EM OVINOS CRIADOS NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA,
MINAS GERAIS**

Monografia apresentada a coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof.^a Dra. Fernanda Rosalinski Moraes

APROVADA EM: 04/11/2021

Prof.^a Dra. Fernanda Rosalinski Moraes
(Universidade Federal de Uberlândia)

Prof. Dr. Gilberto Lima Macedo Júnior
(Universidade Federal de Uberlândia)

M.V., M.Sc. Vinicius Vieira de Paiva
(Universidade Federal de Uberlândia)

**Uberlândia-MG
2021**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus e a minha família pela educação desde a infância e incentivo diário, sem eles não estaria aqui hoje. Também gostaria de agradecer a minha noiva, Lorena Beatriz, que me ajudou e apoiou durante toda minha graduação.

Agradeço a todo o corpo docente e técnicos da FAMEV-UFU por proporcionarem um ambiente ideal para o aprendizado.

Agradeço ao Professor Gilberto Lima Macedo Júnior, responsável pelo Setor de caprinos e ovinos da Fazenda Capim Branco, pela oportunidade de acompanhar os animais cujos resultados geraram o banco de dados usados nesse estudo. E também por aceitar o convite para compor a banca.

Agradeço a todos os estagiários, bolsistas, residentes e pós-graduandos que trabalham no Laboratório de Doenças Parasitárias da FAMEV-UFU, em especial à técnica Livia Mendonça de Aguiar, pela oportunidade de aprendizado e pelo levantamento dos dados usados neste trabalho.

Agradeço à técnica Márcia Regina Batistela Moraes, do Laboratório de Climatologia e Meteorologia Ambiental CliMA, do Instituto de Ciências Agrárias da UFU, por ceder os dados climatológicos utilizados neste trabalho.

E agradeço especialmente a Professora Fernanda Rosalinski Moraes que aceitou me orientar nesse estudo, me ajudou e me acompanhou durante todo o processo, eu não poderia ter feito uma escolha melhor.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo conhecer a prevalência de diferentes helmintos gastrointestinais que acometem ovinos, jovens e adultos, na região de Uberlândia-MG, no período de 2014 a 2016. Os animais estudados eram mestiços dorper x santa inês, o manejo sanitário baseava-se na avaliação quinzenal dos animais pelo método FAMACHA© e coleta mensal individual de fezes para determinação do OPG. Sempre que havia animais com mais de 500 OPG, as fezes eram reunidas em um *pool* para realização de coproculturas. Os dados oriundos destas análises laboratoriais consistiram em um banco que foi compilado para comparação ao longo dos meses e entre animais jovens e adultos. Foi utilizado o teste não paramétrico de KRUSKAL e WALLIS (1952) e o teste de DUNN (1964) para comparar as médias de OPG de strongilídeos ao longo dos meses. Para comparação entre ovinos jovens (cordeiros e borregas) e adultos foi utilizado o teste não paramétrico de MANN e WHITNEY (1947). Nos dois casos foi adotada a probabilidade de $p < 0,05$ considerar as diferenças significativas. A identificação das larvas de strongilídeos recuperadas nas coprocultura revelou que *Haemonchus* sp. foi o gênero mais frequente em todas as épocas do ano, seguido de *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum* sp.. Na maioria dos meses analisados não houve diferença significativa entre o OPG de adultos e jovens, mas nos períodos que foram identificadas diferenças, os animais jovens tiveram o OPG significativamente maior, exceto por duas ocasiões, quando o OPG das ovelhas no periparto foram superiores. Além de parasitos strongilídeos, foram encontrados ovos de *Strongyloides* sp., *Moniezia* sp., *Srkrjabinema* sp. e oocistos de *Eimeria* spp.. De acordo com os achados deste trabalho, o método FAMACHA© pode ser utilizado como critério de tratamento seletivo de ovinos na região de Uberlândia já que *Haemonchus contortus* é o parasito mais frequente em todas as categorias e épocas do ano. No entanto, é importante que este método seja associado a outra ferramenta que permita diagnosticar e tratar animais que apresentem cargas significativas de outros parasitos que não sejam hematófagos.

Palavras-chave: *Haemonchus*; controle integrado; verminose gastrointestinal.

ABSTRACT

This study was conducted in order to know the prevalence of different gastrointestinal parasites that affect sheep in the region of Uberlândia-MG, from 2014 to 2016. Sheep were crossbred dorper x santa inês, and their sanitary management was based on the biweekly evaluation with FAMACHA© system and monthly individual collection of feces to determine the fecal egg counts (FEC). Whenever individual samples had FEC higher than 500 eggs per gram (EPG), the feces were pooled to perform coprocultures. The data from these laboratory analysis consisted to a database that was compiled for compare differences over the months and between young and adult sheep. The non-parametric KRUSKAL WALLIS (1952) test and then the DUNN (1964) test were used to compare strongylid FEC averages over the months. For comparison between lambs and adult sheep, the non-parametric MANN WHITNEY (1947) test was used. In both cases, a probability of $p < 0.05$ was adopted for the differences to be considered significant. An identification of the strongylid larvae recovered from the comprocultures revealed that *Haemonchus* sp. was the most common genus at all times of the year, followed by *Trichostrongylus* sp. and *Oesophagostomum* sp.. In most months, there was no significative difference between FEC of adult and young sheep. But when differences did occur, young animals had significantly higher FEC. Besides to strongylid parasites, eggs of *Strongyloides* sp., *Moniezia* sp., *Srkrjabinema* sp. and *Eimeria* spp. oocysts were found. According to the findings of this work, the FAMACHA© system can be used as a criterion for selective treatment of sheep in the Uberlândia region since *Haemonchus contortus* is the most frequent parasite in all categories and seasons of the year. However, it is important to associate this method with another tool that allows the diagnosis and treatment of animals that present significant loads of other parasites that are not hematophagous.

Keywords: *Haemonchus*; integrated control; gastrointestinal parasites.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Média mensal de ovos de strongilídeos por grama de fezes (OPG) em ovelhas adultas do setor de caprinos e ovinos da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, Minas Gerais, nos anos de 2014 a 2016.	27
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pluviosidade acumulada mensal (mm) nos anos de 2014 a 2016, nas estações meteorológicas da Fazenda Capim Branco e Glória da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais.	24
Tabela 2 - Média das temperaturas máximas (°C) nos anos de 2014 a 2016, nas estações meteorológicas da Fazenda Capim Branco e Glória da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais.	25
Tabela 3 - Média das temperaturas mínimas (°C) nos anos de 2014 a 2016, nas estações meteorológicas da Fazenda Capim Branco e Glória da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais.	25
Tabela 4 - Média mensal de ovos de strongilídeos por grama de fezes (OPG) em ovelhas adultas e animais jovens (cordeiros e borregos) de uma propriedade em Uberlândia, Minas Gerais, nos anos de 2014 a 2016.	28
Tabela 5 - Número de coprocultura positivas para Strongyloides sp. e percentual médio de gêneros de strongilídeos identificados nas coproculturas de ovelhas adultas de uma propriedade rural do setor de caprinos e ovinos da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, no período de 2014 a 2016.	31
Tabela 6 - Número de coprocultura positivas para Strongyloides sp. e percentual médio de gêneros de strongilídeos identificados nas coproculturas de cordeiros e borregos do setor de caprinos e ovinos da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, no período de 2014 a 2016.	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	14
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICO	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
4 METODOLOGIA.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade em ampla expansão no Brasil, devido à crescente demanda por seus produtos. No entanto alguns entraves ainda são encontrados para possibilitar o amplo desenvolvimento da criação de ovinos, dentre os quais o manejo sanitário.

Os nematódeos gastrointestinais podem causar desnutrição, avitaminose, distúrbios gastrointestinais, atraso no desenvolvimento, anemia, diarreia e, em casos mais severos, a morte de animais (OSORIO et al. 2020). Tudo isso acarreta perdas econômicas significativas. Esses prejuízos se tornam ainda mais importantes devido aos crescentes relatos de resistência aos antiparasitários. A situação é tão grave ao ponto de não haver vermífugo de amplo espectro eficaz contra *Haemonchus contortus*, principal parasita em países tropicais (GAINZA et al. 2021). Segundo Veríssimo et al. (2012), 53,6% dos rebanhos ovinos do estado de São Paulo apresentaram resistência a todos os cinco grupos de medicamentos disponíveis no mercado.

Os principais helmintos gastrointestinais de ovinos pertencem à ordem dos strongilídeos (WILMSEN et al. 2014; SALGADO et al. 2019). O ciclo evolutivo destes parasitas inicia quando os ovos são liberados nas fezes, então permanecem no pasto passando pelo primeiro estágio larval (L1), após uma muda, atinge o segundo estágio larval (L2). A segunda muda se inicia, mas não é completada, então a larva no terceiro estágio infectante (L3) permanece envolvida por uma cutícula até ser ingerida, e completar o ciclo em seu hospedeiro definitivo (TAYLOR et al. 2017).

Fatores como o clima (O'CONNOR et al. 2006) e a relação hospedeiro – parasita (SOTOMAIOR et al. 2009; SALGADO et al. 2017) influenciam na prevalência das diferentes espécies de parasitos gastrointestinais. Como parte do ciclo dos parasitas ocorre no ambiente, as mudanças sazonais podem influenciar a prevalência de diferentes gêneros de nematódeos ao longo do ano. SOUZA et al. (2013) observaram em seu estudo na região do Rio Grande do Norte, que a maior prevalência de nematódeos foi no final do inverno, logo após o período chuvoso. Já de acordo com o estudo de OSÓRIO et al. (2021), no Rio Grande do Sul, o ápice da produção de ovos dos parasitas foi na primavera, também em épocas de maior índice pluviométrico, em ambos os estudos o *Haemonchus contortus* foi o parasita de maior prevalência durante todo o ano.

O Brasil tem se destacado pelo grande número de pesquisas sobre a prevalência de parasitos gastrointestinais de ovinos e caprinos e alternativas de controle (SALGADO, 2016). No entanto, esses estudos tendem a se concentrar em regiões que detêm os maiores rebanhos comerciais. Regiões onde a ovinocultura é de introdução mais recente, como o Triângulo

Mineiro, ainda carecem de estudos que descrevam a situação da resistência anti-helmíntica e, por isso, é importante conhecermos as espécies de helmintos mais frequentes em rebanhos ovinos nas diferentes épocas do ano. Este trabalho parte da hipótese que os parasitos gastrintestinais sejam prevalentes e importantes em ovinos criados na região de Uberlândia, e que *Haemonchus contortus* seja o mais prevalente, como em outras regiões tropicais do planeta.

2 OBJETIVO

Explorar um banco de dados gerados no acompanhamento de um rebanho na região de Uberlândia, no período de 2014 a 2016 para conhecer a prevalência de diferentes espécies de parasitos gastrointestinais que acometem ovinos na região de Uberlândia-MG.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICO

- Identificar quais gêneros de helmintos gastrintestinais estão presentes nos exames coproparasitológicos de ovinos oriundos de uma propriedade rural de Uberlândia-MG;
- Identificar quais gêneros de strongilídeos parasitos gastrintestinais são presentes nas coproculturas oriundas destes mesmos animais;
- Observar se os picos de ocorrência de parasitoses ao longo do ano estão relacionados a possíveis variações climáticas;
- Verificar se há diferença na distribuição de parasitos entre animais jovens e adultos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A ovinocultura e a caprinocultura, nos últimos tempos, têm se mostrado como uma atividade agropecuária bastante lucrativa. O Brasil tem, aproximadamente, 19,7 milhões de cabeças de ovinos e 11,3 milhões cabeças de caprinos (IBGE, 2019). Em relação ao rebanho efetivo de 2018, a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) 2019 registrou taxas de crescimento de 4,1% e 5,3% para ovinos e caprinos respectivamente. No período entre 2015 e 2019 esse aumento foi de 7,1% para a ovinocultura e 17,5% para a caprinocultura. Esses rebanhos se encontram difundidos por todo país, sendo que a maior porcentagem, principalmente de caprinos, se encontra no Nordeste brasileiro.

As exportações de produtos da ovinocultura e caprinocultura entre janeiro e setembro de 2018 somaram o montante de US\$ 21.252.665 (MAGALHÃES et al. 2018); em comparação com o mesmo período de 2017, houve um crescimento de 24,7% no valor exportado, um aumento bem significativo para esse período.

Apesar do crescimento desse setor, ele enfrenta severas dificuldade para a expansão, sendo que o principal entrave são as parasitoses por nematódeos gastrointestinais. Não existem estimativas econômicas recentes no Brasil sobre o impacto da verminose na produção de ovinos e caprinos.

Os principais helmintos que parasitam esses animais, pertencem a Ordem Strongylida, Superfamílias Trichostrongyloidea e Strongyloidea, e são conhecidos como estrongilídeos (SALGADO et al. 2017). Destes, *Haemonchus contortus* é o de maior importância econômica já que é o parasita mais presente nos rebanhos (SALGADO et al. 2018) e possui alta capacidade de resistência anti-helmíntica (MARTINS et al. 2017) seguido por *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum columbianum* e *Cooperia curticei* (WILMSEN et al. 2014). *Haemonchus contortus* também é o principal helminto hematófago, responsável por severos quadros de anemia, podendo acarretar na morte desses animais (OSORIO et al. 2020), causando severas perdas produtivas. Cada indivíduo dessa espécie é capaz de remover cerca de 0,05 ml de sangue por dia (TAYLOR et al. 2017); desse modo, um ovino parasitado com 3000 a 7000 *Haemonchus* adultos perde, aproximadamente, entre 150 e 350ml de sangue por dia. Conforme for a carga parasitária, é possível que o hospedeiro venha a desenvolver anemia hemorrágica aguda. De acordo com estudos, mais de 80% da carga parasitária de caprinos de regiões tropicais é composta por *H. contortus* (ABRÃO et al. 2010; COSTA et al. 2011). Esse nematódeo está amplamente distribuído pelo Brasil, tendo estudos que o classificam como o parasita de maior prevalência e o mais patogênico nos rebanhos de ovinos e caprinos nas regiões

do centro-oeste (SILVA et al. 2010), sul (RISSI et al. 2010), sudeste (WILMSEN et al. 2014; PINTO et al. 2021) e nordeste (COSTA et al. 2011).

O ciclo de evolutivo dos strongilídeos, de maneira geral, é bastante semelhante. Os ovos são liberados nas fezes do hospedeiro no estágio de desenvolvimento de mórula, e chegam no primeiro estágio larval (L1) no pasto. Então se desenvolvem e eclodem, um ou dois dias após a eliminação, para se alimentar de microrganismos nas fezes. Após uma muda, o segundo estágio larval (L2) resultante, também se alimenta de microrganismos. A segunda muda se inicia no ambiente externo, mas não se completa, então a larva de terceiro estágio infectante (L3) permanece envolvida pela cutícula do segundo estágio até ser ingerida por um animal. Os ovos podem se desenvolver de L1 para L3 em um curto período de 5 dias, período que pode se alongar por semanas ou meses em condições frias. O hospedeiro se infecta pela ingestão da L3 com água ou pasto. A bainha desta larva é perdida no abomaso do ruminante e então a L3 sofre mais duas mudas até o estágio adulto. (BOWMAN, 2010; TAYLOR et al. 2017; OSORIO et al. 2020).

Os nematódeos gastrointestinais apresentam graus de infecção diferentes conforme os períodos do ano (MOURA et al. 2011). A umidade é o principal fator climático que favorece a infecção por parasitas em animais em pastejo (BLACKIE, 2014). Por isso, a prevalência de parasitos em locais que utilizam pastagem irrigada tende a ser mais alta (MOURA et al. 2011). SOUZA et al. (2013) conduziram um estudo onde observaram que de acordo com as épocas do ano, certas espécies de helmintos serão mais prevalentes que outras, sendo que *Haemonchus contortus* é exceção, por ser o helminto mais prevalente ao longo de todo o ano. O mesmo estudo mostra que os meses que sucedem os períodos mais chuvosos, possuem maior prevalência de nematódeos.

O meio mais comum de quantificar o grau de infecção em ovinos e caprinos é o exame coproparasitológico que permite quantificar o número de Ovos de helmintos Por Grama de fezes (OPG), sendo este valor diretamente proporcional à carga parasitária de helmintos adultos presentes no trato digestório do hospedeiro (SALGADO et al. 2017). No entanto, os diferentes strongilídeos não podem ser diferenciados no exame de fezes porque seus ovos são muito semelhantes (SOTOMAIOR et al. 2009). Desta forma, é recomendado realizar a cultura das fezes em laboratório, fornecendo condições de oxigenação, umidade e temperatura para o desenvolvimento dos ovos até a fase infectante, quando é possível a diferenciação morfológica dos gêneros de strongilídeos parasitos de ruminantes (PINTO et al. 2019).

Com o objetivo de buscar uma forma indireta de avaliar individualmente o grau de parasitismo dos animais sem necessitar de um exame laboratorial, foi desenvolvido o método

FAMACHA[©]. Seu nome é a junção das iniciais do nome de “Faffa” Malan, pesquisador que o idealizou, seguido das três primeiras letras da palavra cartão em inglês (*chart*). Esse método consiste em estimar o grau de anemia causado por *Haemonchus* ao comparar a coloração da conjuntiva ocular do ovino com um cartão que apresenta uma escala de cinco cores (MOLENTO et al. 2013). Durante a infecção por *Haemonchus contortus*, a cor da conjuntiva de ovelhas muda de um vermelho escuro característico de ovelhas saudáveis, através de tons de rosa, até se tornar praticamente branco conforme a anemia progride (VAN WYK e BATH, 2002). Malan et al. (2001) classificaram a coloração da mucosa de acordo com nível de hematócrito e categoria clínica, a categoria 1 apresenta coloração vermelha e mais que 28% de nível de hematócrito; a categoria 2 com coloração vermelho-rosa e hematócrito entre 23 e 27%; a categoria 3 com coloração rosa e hematócrito entre 18 e 22%; a categoria 4 com coloração rosa claro e hematócrito entre 13 e 17% e a categoria 5 com coloração branca e hematócrito menor que 12%. Neste sistema, é indicado realizar o tratamento anti-helmíntico apenas dos animais que possuem anemia clínica devido a verminose, ou seja, aqueles que apresentarem graus FAMACHA[©] 3, 4 e 5 (SOUZA JÚNIOR, 2019).

FERREIRA et al. (2019) observaram que existe uma correlação positiva entre o grau FAMACHA[©] e o número de ovos por grama (OPG) de fezes, concluindo que é um método confiável para reduzir o número de animais a serem tratados com anti-helmínticos.

Maia et al. (2015) realizaram uma enquête entre produtores paranaenses capacitados a utilizar o método FAMACHA[©] durante os anos de 2012 e 2013 para avaliar se esta metodologia havia facilitado o controle parasitário em seus rebanhos ovinos ou caprinos. 67,2% dos produtores afirmaram que, antes de ter realizado o treinamento, sempre tratavam todos os animais do rebanho simultaneamente e apenas 20,7% tratavam somente alguns animais; depois do treinamento, 75,9% passaram a tratar somente alguns animais. Portanto, a intensidade de tratamentos com anti-helmínticos diminuiu consideravelmente, o que auxilia na diminuição da resistência anti-helmíntica, preservando a população *refugia*.

Refugia se refere a uma porção da população parasitária que não foi submetida ao tratamento com anti-helmínticos, compreendendo ovos e larvas que se encontram na pastagem e os parasitos presentes nos animais que não foram submetidos ao tratamento. Esse grupo de parasitas em *refugia* é importante pois preserva parasitos susceptíveis ao anti-helmíntico utilizado, causando a diluição dos genes que codificam a resistência anti-helmíntica nas próximas gerações de parasitas (VAN WYK, 2001).

A redução da seleção para resistência a anti-helmínticos com o uso de critérios de tratamento seletivo, como o método FAMACHA[©] é de grande valor para produção sustentável

de ovinos (VAN WYK e BATH, 2002). Em ovelhas e cabras, é comum que de 20 a 30% dos animais abriguem de 70 a 80% dos parasitas (KAPLAN et al. 2004). Essa afirmação corrobora o princípio de Pareto criado em 1906 por Vilfredo Pareto, também conhecido como regra “80-20” ou *vital few*, o qual defende que a maioria (80%) de qualquer conjunto de efeitos ou resultados pode ser atribuído a um menor número (20%) de causas (KHAN et al. 2018).

A resistência que os nematoides gastrointestinais vêm adquirindo aos anti-helmínticos tem sido uma grande limitação no controle da verminose. Nas últimas décadas o uso intensivo de anti-helmínticos demonstrou um impacto positivo inicial, mas atualmente tem se tornado uma forma desastrosa de controle, resultando na seleção e propagação de parasitos resistentes (FORTES e MOLENTO, 2013).

Para Vilela et al. (2012), a elevada resistência a anti-helmínticos encontrada no semiárido do Nordeste Brasileiro pode estar relacionada à prática comum de vermifugação em massa de todo o rebanho de ovinos e caprinos, de quatro a seis vezes por ano. A resistência anti-helmíntica é amplamente pesquisada em diversas regiões do Brasil, sendo que a grande maioria dos estudos relatam alto grau de resistência pelos nematódeos aos diferentes anti-helmínticos, como no Nordeste (RODRIGUES et al. 2007; COELHO, 2009; MELO et al. 2013; LOPES, 2014), no Centro-Oeste (SCZESNY-MORAES et al. 2010), no Sul (RAMOS et al. 2002; ROSALINSKI-MORAES et al. 2007). Outro fator em comum nesses estudos é o fato de que *H. contortus* foi o nematódeo mais prevalente em todas as regiões onde estes relatos foram conduzidos. Almeida et al. (2010) realizaram um estudo no qual testaram seis anti-helmínticos contra *H. contortus*, sendo eles albendazole, levamisole, moxidectin, ivermectin, trichlorfon e closantel. Destes, o que apresentou maior eficácia foi o trichlorfon, com uma redução na contagem de ovos de strongilídeos nas fezes de 73%. Como este princípio ativo não é frequentemente usado por criadores de ovelhas pela sua alta toxicidade, os parasitas não foram selecionados para resistência.

Considerando que a resistência aos anti-helmínticos já está presente em diversas propriedades, é necessário utilizar outras medidas de controle (ARAUJO et al. 2020). O manejo integrado de parasitos consiste em utilizar diversos métodos de controle parasitário para diminuir a necessidade de fármacos anti-parasitários e possibilitar que o animal conviva com os parasitas de maneira controlada e sustentável, já que a erradicação parasitária é improvável. Alguns fatores podem influenciar na susceptibilidade do animal aos parasitas, como genética, nutrição, idade e estado fisiológico (MOLENTO et al. 2013).

A escolha das estratégias a serem utilizadas depende do objetivo de produção e do tipo de gestão da propriedade (TORRES-ACOSTA et al. 2008). O tratamento seletivo e a seleção

de animais geneticamente mais resistentes são duas das principais ferramentas de manejo integrado de parasitos (TIRABASSI et al. 2013).

Determinadas raças são naturalmente mais resistentes que outras e isso pode ser um fator crucial na tomada de decisões, sendo que os animais resistentes suportam melhor a infecção parasitária e eliminam menos da metade de ovos nas fezes do que os animais susceptíveis (BASSETTO et al. 2009). A raça Santa Inês, por exemplo, apresenta uma maior resistência natural contra parasitoses (LOPES et al. 2020), essa resistência, possivelmente, provém de uma longa seleção natural dessa raça no Brasil (AMARANTE et al. 2004).

O uso de raças importadas, selecionadas para alta produtividade em países subtropicais em condições controladas de ambiente pode ter sido um fator que contribuiu para aumentar a frequência de parasitose na ovinocultura e caprinocultura (COSTA et al. 2011). No entanto, o cruzamento entre raças importadas mais produtivas e raças nacionais mais resistentes às parasitoses pode ser uma alternativa viável para equilibrar esses critérios. Amarante et al. (2009) observaram que o cruzamento entre matrizes de raça mais resistente com reprodutores de raça mais produtiva, resulta em cordeiros com boa produtividade sem aumentar a susceptibilidade a verminose; isso é possível pois a herdabilidade para a característica de resistência a verminose, nos ovinos, é entre 0,2 e 0,4 (WINDON, 1996).

Além de realizar a seleção genética pelo uso de diferentes raças, há também a possibilidade de selecionar os animais mais resistentes dentro de uma mesma raça ou rebanho é uma alternativa importante para reduzir os problemas causados pelos parasitas (AMARILHO-SILVEIRA et al. 2015). Todas as crias podem ser consideradas susceptíveis aos nematódeos gastrointestinais ao nascimento (AMARANTE et al. 2004), porém à medida que esses animais vão se desenvolvendo, alguns adquirem mais resistência às parasitoses do que outros. Esses animais mais resistentes podem ser selecionados para gerar uma próxima geração mais resistente. Uma das preocupações é que ao selecionar os animais mais resistentes, consequentemente poderíamos estar selecionando os indivíduos com menor produtividade, porém, AMARILHO-SILVEIRA et al. (2017) não encontraram nenhuma diferença significativa para nenhuma das características produtivas, em ovelhas com resistência precoce, resistência tardia e não resistentes, e concluíram que os animais de diferentes fenótipos para resistência a helmintos são igualmente produtivos. AMARANTE (2004) também relata que existe correlação favorável entre o ganho de peso em ovinos e a resistência aos nematódeos gastrointestinais. A resposta imune protetora se desenvolve com a idade do animal, portanto animais jovens são mais susceptíveis a infecções e se tornam mais resistentes quando adultos (MILLER e HOROHOV, 2006).

O aporte nutricional é outro fator a ser considerado; é de se esperar que uma alimentação deficiente pode acarretar animais mais fracos e susceptíveis a infecções, em contrapartida se a dieta for de boa qualidade e adequadamente suplementada os animais tendem a expressar totalmente o seu potencial genético, inclusive no que tange seu metabolismo e resposta imune. O grau de infecção por endoparasitas está altamente correlacionado à adequada suplementação de cordeiros e esta interação é influenciada pelo sistema de produção (SALGADO et al. 2017). Bricarello et al. (2005) constataram que uma dieta de alta proteína está associada com um aumento de resistência a infecções por *Haemonchus contortus*.

Como parte do ciclo do parasita se passa no ambiente, o adequado manejo de pastagens também é importante para reduzir o número de larvas infectantes. Dentre outras medidas de manejo, a implementação de sistemas de integração de lavoura-pecuária, quando viável, apresenta-se como uma boa medida de controle de parasitoses. Isto ocorre porque durante o período da produção de culturas agrícolas, a área ficaria sem a presença de animais para perpetuarem o ciclo do parasita. Essa prática, associada a um bom plano nutricional, diminuiria progressivamente as taxas de infecção por parasitas gastrointestinais (ALMEIDA et al. 2018). Mais uma forma de manejo associada a pastagem é o sistema de pastejo alternado, onde duas ou mais espécies de hospedeiros que não compartilham as mesmas espécies parasitárias coabitam, esse método tem sido utilizado com sucesso no controle do *Haemonchus contortus* (VERÍSSIMO, 2008). Portanto se a propriedade investir, de acordo com sua realidade, em boas alternativas de controle parasitário, a utilização de medicamentos pode ser reduzido de forma significativa.

4 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado a partir de um banco de dados de exames coproparasitológicos existente no Laboratório de Doenças Parasitárias (LADOP) da Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV), Universidade Federal de Uberlândia. Os dados foram oriundos dos exames laboratoriais realizados para respaldar a equipe de campo no controle parasitário de rotina do rebanho de ovinos da Fazenda Experimental Capim Branco, localizada na região de Uberlândia, cujas coordenadas aproximadas são 8° 52' 52,5" S de latitude, 48° 20' 37,3" longitude e 863 m de altitude, nos anos de 2014 a 2016.

O clima região é do tipo Aw, tropical de altitude, com inverno ameno e seco, e estações seca e chuvosa definidas (ALVARES et al. 2013). Para avaliar as variações climáticas sazonais durante o período de estudo, foram tabulados os dados de pluviosidade, temperaturas mínima e máxima cedidos pelo CLIMA, Laboratório de Climatologia e Meteorologia Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias da UFU, cuja estação se localiza próximo à área onde os animais são mantidos.

Nesta propriedade, os animais eram mestiços dorper x santa inês de diversos graus de sangue. As ovelhas adultas e borregas desmamadas eram mantidas em uma área de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, com água e sal proteinado *ad libitum*. De janeiro a junho era procedida a sincronização de cios das fêmeas vazias com dispositivo vaginal de medroxiprogesterona. Os partos ocorreram de julho a dezembro, com pequenas variações conforme o ano de acompanhamento.

Cinco semanas antes da data prevista para o parto, a ovelha era confinada e suplementada com concentrado. As fêmeas eram mantidas em confinamento até 30 dias após o parto, quando passavam a ser mantidas nas instalações com suas crias apenas no período noturno, enquanto pastejavam apartadas dos cordeiros durante o dia. Este manejo de mamada controlada era mantido até 60 dias após o parto, quando ocorria o desmame. Os borregos desmamados eram mantidos confinados até que atingissem idade de cobertura ou de abate. A única exceção no manejo de recria foi no ano de 2015, quando as borregas de reposição foram mantidas a pasto no período de janeiro a abril.

O manejo sanitário voltado ao controle de verminose baseava-se na avaliação quinzenal dos animais pelo método FAMACHA© (VAN WYK e BATH, 2002) e coleta mensal individual de fezes para determinação do OPG pelo método de Gordon e Whitlock (1939), sensível para 50 OPG. Na rotina adotada no laboratório, apenas os ovos de nematódeos eram quantificados.

Caso fossem detectados oocistos de protozoários ou ovos de cestódeos, apenas era assinalada presença destes.

Sempre que havia animais com mais de 500 OPG, as fezes eram reunidas em um pool para realização de coproculturas (ROBERTS e O'SULLIVAN, 1950), a fim de identificar os gêneros de strongilídeos predominantes naquela categoria ou lote. Esta metodologia tem por objetivo fornecer condições adequadas para possibilitar o desenvolvimento dos ovos de strongilídeos até a fase infectante, depois a recuperação das mesmas por termo-hidrotropismo. Para a identificação dos gêneros de strongilídeos presentes foi utilizado a chave de Van Wyk et al. (2004). Para emissão do resultado, foram identificadas 100 larvas L3 de strongilídeos presentes no *pool* de amostras e o resultado foi expresso em porcentagem. Caso não tenha sido possível recuperar 100 larvas, todas as larvas presentes eram identificadas e o percentual de cada gênero era estimado. Caso fossem encontradas larvas rabditóides ou filarioides de *Strongyloides* sp., era assinalado no laudo sua presença. As mesmas não eram incluídas no cálculo da porcentagem pela capacidade deste gênero de helmintos se multiplicar nas coproculturas.

Sempre que os animais apresentavam FAMACHA© grau 3 ou superior e/ou OPG equivalente à considerada infecção moderada por Ueno e Gonçalves (1998) para o gênero predominante na coprocultura, era realizado tratamento anti-helmíntico. Quando a quantidade de *Haemonchus* sp. era superior a 80% nas coproculturas, adotou-se o ponto de corte para tratamento individual de 3.000 OPG. Sempre que possível, a eficácia deste tratamento era mensurada pela avaliação subsequente de redução de OPG.

Anualmente, no período de janeiro a março, era realizado um teste de redução de OPG para monitorar a eficácia do princípio ativo utilizado no controle da parasitose do rebanho. Este teste era realizado como preconizado por COLES et al. (2006) para propriedades rurais. Resumidamente, dez animais com valores de OPG superior a 150 eram tratados com os anti-helmínticos disponíveis na propriedade. O vermífugo era considerado eficaz se fosse capaz de reduzir mais que 90% da média do OPG dos animais tratados no 14º dia após tratamento.

Com base nessa premissa, o Monepantel, na dose de 2,5 mg/kg, foi utilizado para tratamento anti-helmíntico do rebanho durante os três anos que geraram os resultados computados para este trabalho, podendo ser associado ao levamisol (7,5 mg/kg) quando havia presença de *Strongyloides* sp. e *Oesophagostomum* spp.. Outras bases de anti-helmínticos também foram utilizados na propriedade.

Apenas os resultados dos exames coprológicos utilizados para respaldar e equipe de campo no direcionamento do manejo sanitário dos animais consistiram no banco de dados que

foi utilizado neste trabalho. Os dados foram reunidos em planilhas Excel para análise estatística descritiva. Para comparação das médias de OPG de estrombilídeos ao longo dos meses foi utilizado o teste não paramétrico de KRUSKAL e WALLIS (1952) e posteriormente o teste de comparações múltiplas de DUNN (1964). Para comparação do OPG entre ovelhas adultas e animais jovens (cordeiros e borregas) foi utilizado o teste não paramétrico de MANN e WHITNEY (1947). Em ambos os casos, foi adotada probabilidade de $p < 0,05$ para considerar as diferenças significativas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabulação dos dados climáticos demonstrou que os meses de dezembro a março concentraram o maior volume de chuvas (Tabela 1) e também as maiores médias de temperatura (Tabela 2 e 3). Os meses de junho, julho e agosto foram os de menor pluviosidade e menor temperatura mínima. Estes resultados, que mostram uma marcada sazonalidade entre estação seca e chuvosa, estão de acordo com o esperado para a região tropical do Brasil (ALVARES et al. 2013).

Tabela 1 - Pluviosidade acumulada mensal (mm) nos anos de 2014 a 2016, nas estações meteorológicas da Fazenda Capim Branco e Glória da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais.

Mês	2014	2015	2016
Janeiro	81,76	165	370,8
Fevereiro	105,28	265	152,4
Março	145,32	273,2	176,93
Abril	94,64	78,4	4,74
Maiο	6,72	57,8	35,47
Junho	0,56	15,6	18,98
Julho	63,84	7,6	0
Agosto	0,28	0	36,37
Setembro	36,12	44	3,87
Outubro	65,24	34,6	125,18
Novembro	347,2	313,6	221,76
Dezembro	210,84	227,4	252,75

Fonte: Laboratório de Climatologia e Meteorologia Ambiental (CLIMA), ICIAG/UFU.

Tabela 2 - Média das temperaturas máximas (°C) nos anos de 2014 a 2016, nas estações meteorológicas da Fazenda Capim Branco e Glória da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais.

Mês	2014	2015	2016
Janeiro	18,41	18,21	19,57
Fevereiro	18,54	18,12	18,77
Março	18,90	18,25	19,65
Abril	18,13	17,81	17,07
Mai	14,27	14,70	14,92
Junho	14,11	13,42	12,98
Julho	13,68	13,77	12,27
Agosto	14,16	12,83	14,09
Setembro	18,21	17,24	16,92
Outubro	18,82	19,94	18,11
Novembro	19,17	18,97	18,80
Dezembro	19,18	19,03	19,00

Fonte: Laboratório de Climatologia e Meteorologia Ambiental (CLIMA), ICIAG/UFU.

Tabela 3 - Média das temperaturas mínimas (°C) nos anos de 2014 a 2016, nas estações meteorológicas da Fazenda Capim Branco e Glória da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais.

Mês	2014	2015	2016
Janeiro	32,90	34,83	32,40
Fevereiro	33,70	33,95	32,94
Março	31,30	31,74	31,80
Abril	31,30	30,87	32,70
Mai	30,20	28,31	31,20
Junho	29,90	28,47	30,10
Julho	29,40	29,95	30,47
Agosto	33,30	33,79	32,80
Setembro	35,10	36,19	35,40
Outubro	38,60	38,09	34,80
Novembro	32,60	34,53	31,10
Dezembro	32,10	32,66	33,10

Fonte: Laboratório de Climatologia e Meteorologia Ambiental (CLIMA), ICIAG/UFU.

O número de animais avaliados mensalmente por exames coproparasitológicos variou de 16 a 265 ovinos. Os ovos de strongilídeos foram os achados mais frequentes e numerosos na coprologia. Também foi assinalada presença de ovos de *Strongyloides papillosus*, *Moniezia* sp. e *Skrjabnema* sp., além de oocistos de *Eimeria* spp.. Os ovos de *Strongyloides* estiveram presentes durante todo o acompanhamento, no entanto, o grande número de animais que se apresentaram negativos impossibilitou a realização de uma análise estatística quantitativa.

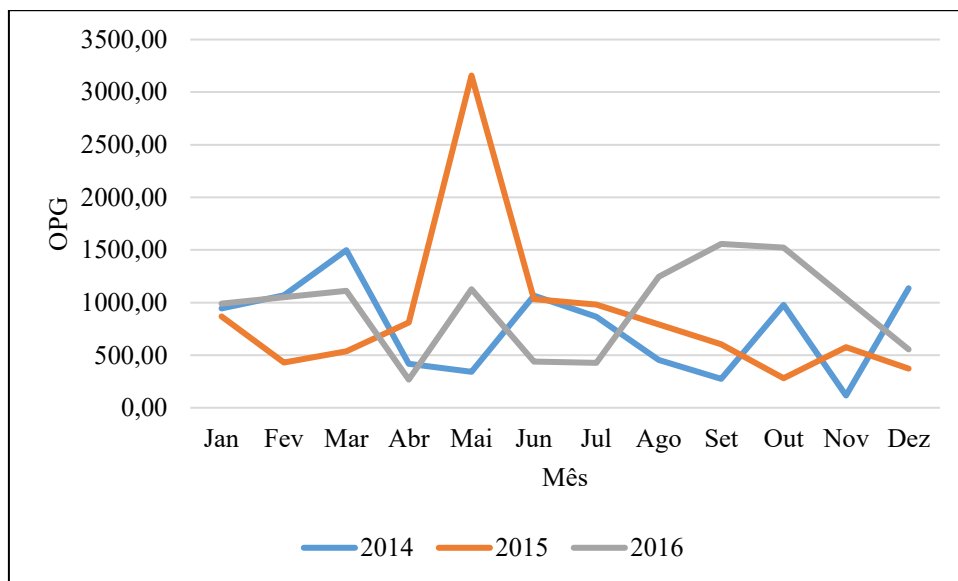
A presença de ovos de *Moniezia* sp. foi um achado frequente, mas sempre acometendo alguns animais de forma isolada, sendo pouco comum nos meses de seca. Este parasita é comum em ovinos, considerado pouco patogênico e assintomático na maior parte dos casos, embora possa resultar em obstrução intestinal quando em alto grau de infecção ou em animais jovens e debilitados (SALGADO et al. 2019). Seu ciclo depende de um ácaro oribatídeo microscópico como hospedeiro intermediário (TAYLOR et al. 2017). Como a época seca do ano não propicia o desenvolvimento do ácaro, é compreensível a sazonalidade nos achados deste parasita nas fezes dos animais.

Os ovos de *Skrjabnema* sp. foram encontrados isoladamente em alguns animais, com não mais do que três registros por ano. Melnychuk e Reshetylo (2020) consideram que este parasita é amplamente distribuído em ovinos, caprinos e ruminantes selvagens, com prevalências entre 2,2 a 12,2 % dos animais. Pode levar a processos inflamatórios no intestino grosso, na pele da região perineal e cauda, gerando perda de peso e de produtividade. Isso é possível pois, à semelhança de outros parasitos oxiurídeos, a fêmea de *Skrjabnema* sp. migra para o reto e o períneo de seu hospedeiro, para somente ali depositar os seus ovos (ANDERSON, 2000). Como os ovos são depositados no períneo e não necessariamente nas fezes, sua detecção pelos métodos coprológicos convencionais é dificultada.

Os oocistos de *Eimeria* spp. estiveram presentes durante todos os meses do estudo, sendo registrados sempre em pequenas quantidades nos animais adultos. Embora a avaliação qualitativa deste achado tenha limitado uma avaliação estatística, foi possível observar a presença de uma grande quantidade de oocistos na maior parte dos borregos entre 45 e 90 dias de idade. Salgado et al. (2019) esclarecem que os coccídeos são achados frequentes em ovinos e caprinos adultos, cuja imunidade etária os mantêm portadores do parasita, possibilitando a baixa eliminação de oocistos nas fezes. Por outro lado, animais jovens mantidos em confinamento tendem a manifestar a forma clínica da coccidiose, caracterizada por diarreia intensa, emagrecimento e atraso no desenvolvimento, até que desenvolvam a imunidade contra o parasito.

Os ovos de strongilídeos estiveram presentes em animais de todas as categorias, durante todo o período de acompanhamento. A distribuição das médias de ovos deste grupo de parasitas nas fezes (OPG) das ovelhas adultas por mês de acompanhamento está disponível na figura 1. Ao avaliar a distribuição da média de OPG deste grupo de parasitas em animais adultos (Figura 1) é possível observar que os valores aumentam nos primeiros meses do ano. Após o tratamento seletivo dos animais com maiores de OPG, os valores médios são reduzidos no mês subsequente, mas voltam a subir, revelando novo pico no mês de maio (2015 e 2016) ou junho (2014). Com a chegada dos meses de inverno, os valores médios de OPG reduzem até que novos picos de infecção ocorram de forma isolada na primavera. A única exceção durante o período acompanhado foi o ano de 2016, quando os valores de OPG se mantiveram altos nos meses de agosto a outubro.

Figura 1 - Média mensal de ovos de strongilídeos por grama de fezes (OPG) em ovelhas adultas do setor de caprinos e ovinos da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, Minas Gerais, nos anos de 2014 a 2016.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Como parte do desenvolvimento dos nematódeos strongilídeos ocorre no ambiente (TAYLOR et al. 2017), as variáveis climatológicas influenciam diretamente no desenvolvimento e sobrevivência dos estádios infectantes na pastagem (O'CONNOR et al. 2006). Heck et al. (2005) e BLACKIE (2014) afirmaram que o índice pluviométrico é o principal fator climático responsável pelo aumento do grau de infecção por parasitos strongilídeos em ruminantes. Isto explica o motivo pelo qual a média de OPG nos animais aumenta gradativamente após o término do período seco do ano até o outono do período seguinte. Os menores índices pluviométricos registrados no ano de 2014 podem ter resultado

no retardo da reinfecção dos animais após o tratamento dos indivíduos suseceptíveis no mês de março daquele ano. Em contrapartida, os altos índices pluviométricos registrados em 2015 podem ter resultado no alto valor médio de OPG detectado nos animais durante o mês de maio daquele ano. OSÓRIO et al. (2021) relatou um caso semelhante em seu estudo, onde encontrou correlação de 0,443 entre o OPG inicial médio e índice pluviométrico médio para os 45 dias anteriores a coleta.

Nos meses em que foi possível resgatar os resultados de OPG de borregos em crescimento ou terminação, seus dados tiveram tendência de ser mais elevados que dos animais adultos (Tabela 4). Esta diferença foi significativa no mês de janeiro e maio de 2014 e janeiro e junho de 2016.

Tabela 4 - Média mensal de ovos de estrongilídeos por grama de fezes (OPG) em ovelhas adultas e animais jovens (cordeiros e borregos) de uma propriedade em Uberlândia, Minas Gerais, nos anos de 2014 a 2016.

Mês	2014		2015		2016	
	Jovens	Adultos	Jovens	Adultos	Jovens	Adultos
Janeiro	3183 Bbc	945 Aab	1141 Ab	868 Aab	2709 Ba	989 Aa
Fevereiro	...	1067 bc	1092 Ab	430 Aab
Março	3930 Aab	1521 Aab	1112 Aab	536 Aab	1200 Aa	1112 Aa
Abril	...	418 ab	284 Aab	809 Aa	604 Aa	267 Aa
Maio	1500 Bb	342 Aa	675 Ab	3158 Ab	211 Aa	1126 Aab
Junho	520 Aa	1065 Aab	119 Aab	1033 Aab	3087 Ba	438 Aa
Julho	355 Aa	873 Bab	...	981 Aab	...	427 a
Agosto	290 Aa	454 Aab	620 Aa	1281 Ab
Setembro	84 Aa	276 Aab	16 Aa	604 Bab	...	1557 b
Outubro	...	979 bc	...	281 a	...	1522 b
Novembro	33 Aa	116 Aa	...	575 ab
Dezembro	...	1134 a	...	371 a	412 Aa	553 Aa

*Letras maiúsculas indicam o resultado da comparação entre animais adultos e jovens na mesma linha e ano pelo teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$). Letras minúsculas na mesma coluna indicam a comparação das médias de OPG entre os diferentes meses do ano pelo teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

**Os campos em branco são devidos a ausência de dados no período

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Os maiores graus de OPG em animais jovens é corroborado por Molento et al. (2013), que afirmam ocorrer maior susceptibilidade à verminose em animais jovens, pelo fato de ainda não terem desenvolvido uma resposta imunológica protetora contra os parasitos. De acordo com

Schallig (2000) a resposta imune ao *Haemonchus contortus* é caracterizada, de forma geral, pelas células de defesa tipo Th₂, que permitem a formação de anticorpos da classe IgE, responsáveis por modular a eliminação de histamina por parte dos mastócitos. Este tipo de resposta decorre de repetidos contatos entre hospedeiro e parasita, o que só é alcançado após mais de seis meses de idade em animais criados a campo.

Os animais adultos apresentaram OPG significativamente maiores que os animais jovens nos meses de julho de 2014 e setembro de 2015. Estes resultados refletiram o aumento relativo da média de OPG das fêmeas durante o parto e lactação. Esse resultado vai de encontro ao trabalho de NOGUEIRA et al. (2009), que observaram maior eliminação de OPG em matrizes durante o período de parto. Sabe-se de longa data que as categorias mais susceptíveis às parasitoses são os cordeiros em crescimento e as ovelhas em lactação (SOTOMAIOR et al. 2009; SALGADO et al. 2019). Durante a gestação e a lactação, a imunodepressão fisiológica aliada à elevada exigência nutricional para o desenvolvimento do feto e do úbere fazem com que parte da resposta imune adquirida às parasitoses não seja adequadamente manifestada pelo hospedeiro (JIMENEZ-SANZ et al. 2016; SALGADO et al. 2019).

Nos anos de 2014 e 2015, houve poucos registros de aumento expressivo na média de OPG do rebanho devido às ovelhas no parto e lactação. Isso pode ter sido resultado de uma série de cuidados de manejo realizados no rebanho. O primeiro deles foi a avaliação frequente dos animais pelo método FAMACHA[©], que pode ter permitido a identificação precoce dos indivíduos que necessitaram receber tratamento anti-helmíntico a campo. Em seu estudo, SOUZA et al. (2017) relataram que o método FAMACHA[©] é uma ferramenta eficiente para auxiliar de maneira segura e confiável no tratamento seletivo de animais. VILELA et al. (2012) também chegaram à conclusão que esse é um método eficaz para auxiliar na estratégia de controle de helmintos ao reduzirem o uso dos anti-helmínticos em 79,2%.

Outro fator importante foi o cuidado manter confinadas as categorias mais susceptíveis e realizar o planejamento nutricional de forma a atender suas exigências. VELOSO et al. (2004) verificaram que os ovinos da raça Santa Inês que receberam suplementação proteica de alta proteína (19% PB) apresentaram médias de endoparasitas inferiores aos animais suplementados com baixa proteína (11% PB). Além disso, os ovinos cujos resultados foram compilados neste estudo eram mestiços da raça Santa Inês, considerada mais resistente aos parasitos gastrointestinais que raças europeias tipo carne (AMARANTE 2004; AMARANTE et al. 2004).

No entanto, no ano de 2016, houve um marcado aumento na média de OPG das ovelhas adultas no período de agosto a outubro, época em que se concentrou o nascimento dos cordeiros.

Como não houve nenhuma modificação no manejo anteriormente praticado, é possível que este aumento na eliminação dos ovos de strongilídeos tenha sido ocasionado pela gradual redução da eficácia do monepantel e do levamisol. Apesar de não haver volume de dados disponíveis de OPG dos animais tratados em duas semanas após o uso do vermífugo suficientes para calcular a eficácia deste princípio ativo, um teste controlado realizado na propriedade cujos dados foram usados neste estudo em fevereiro de 2017 demonstrou a falência do monepantel em reduzir o OPG. Na ocasião, ao invés de reduzir o OPG, os dados 14 dias após o tratamento revelaram 40% de aumento na média de eliminação de ovos de helmintos pelos animais vermifugados.

Apesar de ser o princípio ativo mais recentemente registrado para o controle da verminose gastrointestinal de ovinos e caprinos, são crescentes os relatos de rápido desenvolvimento de resistência ao monepantel nas condições de campo do Brasil. 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. Martins et al. (2017) descreveram a falência do princípio ativo em um rebanho comercial do estado de São Paulo, um ano após o início do uso.

Como na propriedade acompanhada neste trabalho o monepantel passou a ser utilizado desde fevereiro de 2013, é possível que as estratégias de tratamento seletivo tenham retardado o surgimento da resistência a este anti-helmíntico por mais de três anos. Isso é possível pois, ao tratar apenas parte dos animais que realmente necessitam de tratamento, os parasitos presentes nos demais indivíduos permitem ampliar a população de parasitos *refugia*, que preserva genes de susceptibilidade ao medicamento utilizado (VAN WYK et al. 2001; SALGADO et al. 2019).

A identificação das larvas de strongilídeos recuperadas nas coprocultura revelou que *Haemonchus* sp. foi o gênero mais frequente em todas as épocas do ano, seguido de *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum* sp. (Tabela 5 e 6). Os gêneros *Cooperia* sp. e *Teladorsagia* sp. foram encontrados esporadicamente em alguns *pools* de amostras.

Tabela 5 - Número de coprocultura positivas para *Strongyloides* sp. e percentual médio de gêneros de estrongilídeos identificados nas coproculturas de ovelhas adultas de uma propriedade rural do setor de caprinos e ovinos da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, no período de 2014 a 2016

Períodos	n	<i>S. sp.</i> *	<i>H. sp.</i> *	<i>Tr. sp.</i> *	<i>O. sp.</i> *	<i>C. sp.</i> *	<i>Te. sp.</i> *
Verão**							
2014	11	2/11	65,5 (7-94)%	11,7 (0-22)%	22,7 (0-91)%	0%	0%
2015	16	5/16	78,4 (30-100)%	17,3 (0-69)%	4,3 (0-26)%	0%	0%
2016	36	22/36	77,1 (0-100)%	20,6 (0-100)%	2,3 (0-21)%	0,03 (0-1)%	0,03 (0-1)%
Outono**							
2014	13	2/13	75,6 (43-97)%	18,3 (2-57)%	6,1 (0-36)%	0%	0%
2015	62	20/62	48,3 (0-100)%	47,0 (0-100)%	1,2 (0-29)%	0%	0,1 (0-6)%
2016	28	12/28	61,9 (0-100)%	32,4 (0-100)%	5,6 (0-46)%	0,1 (0-1,8)%	0,1 (0-2)%
Inverno**							
2014	55	9/55	68,2 (0-100)%	13,5 (0-100)%	0,1 (0-4)%	0%	0%
2015	34	9/34	65,3 (0-100)%	27,0 (0-100)%	3,4 (0-90)%	0,1 (0-3)%	0,1 (0-3)%
2016	22	12/22	60,7 (17-88)%	34,3 (5-83)%	4,4 (0-26)%	0,3 (0-6,5)%	0,3 (0-6,9)%
Primavera**							
2014	17	8/17	58,5 (1-95)%	34,8 (4-93)%	6,8 (0-95)%	0%	0%
2015	25	12/25	70,8 (24-100)%	28,6 (0-75)%	0,6 (0-6)%	0%	0,07 (0-1,8)%
2016	6	0/16	64,7 (51-75)%	33,9 (23,5-48)%	0,74 (0-1,5)%	0,3 (0-1,9)%	0,3 (0-1,9)%

*S. sp.: *Strongyloides* sp.; H. sp.: *Haemonchus* sp.; Tr. sp.: *Trichostrongylus* sp.; O. sp.: *Oesophagostomum* sp.; C. sp.: *Cooperia* sp.; Te. sp.: *Teladorsagia* sp..

**Verão: Janeiro a Março; Outono: Abril a Junho; Inverno: Julho a Setembro; Primavera: Outubro a Dezembro.
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Tabela 6 - Número de coprocultura positivas para *Strongyloides* sp. e percentual médio de gêneros de estrongilídeos identificados nas coproculturas de cordeiros e borregos do setor de caprinos e ovinos da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, no período de 2014 a 2016

Períodos	n	<i>S. sp.</i> *	<i>H. sp.</i> *	<i>Tr. sp.</i> *	<i>O. sp.</i> *	<i>C. sp.</i> *	<i>Te. sp.</i> *
Verão**							
2015	6	6/6	59,1 (6-96)%	10,5 (0-46)%	30,4 (0-94)%	0%	0%
2016	3	0/3	99,7 (99-100)%	0,3 (0-1)%	0%	0%	0%
Outono**							
2014	5	1/5	89,6 (28-73)%	4,9 (0-9)%	5,5 (0-22)%	0%	0%
2015	6	6/12	28,1 (0-100)%	38,8 (0-100)%	8,1 (0-95)%	0%	0%
2016	18	5/18	93,8 (61-100) %	4,9 (0-39)%	1,2 (0-11) %	0%	0%
Inverno**							
2014	6	6/10	96,9 (88-100)%	3,1 (0-12)%	0%	0%	0%
2015	1	0/1	88%	4%	8%	0%	0%
2016	28	12/28	61,9 (0-100)%	32,4 (0-100)%	5,6 (0-46)%	0,06 (0-1,8)%	0,07 (0-2)%

*S. sp.: *Strongyloides* sp.; H. sp.: *Haemonchus* sp.; Tr. sp.: *Trichostrongylus* sp.; O. sp.: *Oesophagostomum* sp.; C. sp.: *Cooperia* sp.; Te. sp.: *Teladorsagia* sp..

**Verão: Janeiro a Março; Outono: Abril a Junho; Inverno: Julho a Setembro.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A predominância de *Haemonchus* sp. nas coproculturas de animais jovens e adultos, em todas as estações do ano, está em consonância com diversos estudos que afirmam ser este o parasito mais comum em ovinos e caprinos em regiões tropicais (O'CONNOR et al. 2006; WILMSEN et al. 2014; SALGADO et al. 2019). Apesar deste estrongilídeo ser considerado mais sensível ao frio e à seca que dos demais, em nenhum mês do acompanhamento as médias das temperaturas mínimas foi inferior a 10 °C, limitante para o desenvolvimento de *Haemonchus* sp. segundo O'Connor et al. (2006). Sobre o que tange a umidade, Santos et al. (2012) observaram que as larvas infectantes de estrongilídeos tendem a ficar nas fezes dos animais durante o período seco do ano, onde conseguem um microclima de maior umidade, permitindo persistir viáveis no ambiente mesmo durante este período adverso. Troncha et al. (2019) conseguiram recuperar larvas infectantes de *Haemonchus* a partir das fezes de ovinos, mesmo 70 dias após a deposição destas em parcelas de capim Marandú, em um trabalho também realizado na região de Uberlândia.

A presença de larvas dos demais gêneros de estrongilídeos detectadas nas coproculturas deste trabalho foram semelhantes ao descrito por WILMSEN et al. (2014) para a região de Botucatu, São Paulo. Neste trabalho, *Trichostrongylus* sp. foi o segundo gênero de maior prevalência, seguidos por *Oesophagostomum* sp. e *Cooperia* sp. Embora em proporção menor do que *Haemonchus* sp., é importante salientar que estes parasitos histiófagos foram os que predominaram nas coproculturas de alguns lotes durante o acompanhamento realizado no presente trabalho. Ao observar os valores máximos e mínimos do percentual de gêneros descrito no resultado das coproculturas (Tabela 5 e 6), é possível perceber que houve situações quando estes parasitos foram mais que 70% dos estrongilídeos presentes.

A situação mais evidente foi durante o outono de 2015, ano de maior pluviometria dentre os acompanhados neste estudo. Neste ano houve registro de alta proporção de animais com *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum* sp., inclusive com animais manifestando parasitose clínica na forma de diarreia, emagrecimento e atraso no desenvolvimento dos borregos, ainda que sem manifestar anemia.

A ocorrência de parasitas histiófagos intestinais em determinados lotes, independente da estação do ano, é importante ser notificada pois compromete o uso do FAMACHA© como critério exclusivo de tratamento anti-helmíntico seletivo dos animais. Este sistema se trata de uma forma de avaliação clínica do grau de anemia induzido por *H. contortus*, tratando seletivamente os indivíduos considerados mais anêmicos. Van Wyk et al. (2001) considera que o método pode ter limitações para uso a campo quando *Haemonchus* spp. não é principal parasito.

Desta forma, os achados deste trabalho sugerem que o método FAMACHA© pode ser utilizado como critério de tratamento seletivo de ovinos da região de Uberlândia, tendo em vista que *Haemonchus contortus* é o parasito mais frequente em todas as categorias e épocas do ano. No entanto, é importante avaliar periodicamente os animais com exames coproparasitológicos e coprocultura, a fim de identificar a proporção de outros parasitos diferentes de *H. contortus* que possam estar acometendo os diferentes lotes do rebanho. Também é importante que os ovinocultores fiquem atentos a casos de animais que apresentam diarreia crônica e emagrecimento, mesmo sem manifestar anemia.

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse trabalho mostram que o *Haeomunchus contortus* é o estrogilídeo mais presente no rebanho, seguido por *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum* sp. e que esses parasitas são mais comuns em meses que sucedem os períodos chuvosos. Também foi identificado que ocorre maior carga parasitária em animais que estão em **fases** que exigem maior necessidade energética, como animais em crescimento, gestantes e lactantes.

REFERÊNCIAS

- ABRÃO, D. C.; ABRÃO, S.; VIANA, C.H.C.; VALLE, C.R. Utilization of the Famacha method in individual clinic diagnostic of haemonchosis in sheep of south-west of Minas Gerais State. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria, Jaboticabal*, v. 19, n. 1, p. 70–72, jan. - mar. 2010.
- 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.
- ALMEIDA, F.A.; GARCIA, K.C.O.D.; TORGERSON, P.R.; AMARANTE, A.F.T. Multiple resistance to anthelmintics by *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. *Parasitology International*, v. 59, n. 4, p. 622–625, Setembro 2010.
- ALMEIDA, F.A.; PIZA, M.L.S.T.; BASSETTO, C.C.; STARLING, R.Z.C.; ALBUQUERQUE, A.C.A.; PROTES, V.M.; PARIZ, C.M.; CASTILHOS, A.M.; COSTA, C.; AMARANTE, A.F.T.. Infection with gastrointestinal nematodes in lambs in different integrated crop-livestock systems (ICL). *Small Ruminant Research*, [S.L.], v. 166, p. 66-72, set. 2018.
- 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.
- AMARANTE, A.F.T.. Resistência genética a helmintos gastrointestinais. In: Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, Pirassununga. Anais... Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, São Paulo. p. 1-5, 2004.
- AMARANTE, A.F.T.; BRICARELLO, P.A.; ROCHA, R.A.; GENNARI, S.M.. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, [S.L.], v. 120, n. 1-2, p. 91-106, fev. 2004.
- AMARANTE, A.F.T.; SUSIN, I.; ROCHA, R.A.; SILVA, M.B.; MENDES, C.Q.; PIRES, A.V. Resistance of Santa Ines and crossbred ewes to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, v. 165, n. 3–4, p. 273–280, Julho 2009.
- AMARILHO-SILVEIRA, F.; BRONDANI, W. C.; LEMES, J. S.. Lã: características e fatores de produção. *Archivos de Zootecnia*, [S.L.], v. 64, n. 247, p. 13-24, set. 2015.
- AMARILHO-SILVEIRA, F.; MOTTA, J. F.; DIONELLO, N. J. L.. Seleção e características produtivas de borregas corriedale notipicamente resistentes a nematoides gastrointestinais. *Boletim de Indústria Animal*, [S.L.], v. 74, n. 3, p. 246-254, 2017.
- ANDERSON, R.C.. Nematode parasites of vertebrates: Their development and transmission.

2nd ed. Wallingford, Oxon: CABI Publish, 2000.

ARAÚJO, D.A.R.de.; MENDES, T.; ALVES FILHO, G.; BRANDÃO, I.O.; COUTINHO, Daniela A.N.. Verificação de resistência anti-helmíntica em ovinos naturalmente infectados por nematódeos gastrointestinais do semiárido baiano. *Brazilian Journal Of Development*, [S.L.], v. 6, n. 12, p. 94563-94572, 2020.

BASSETTO, C.C.; SILVA, B.F.; FERNANDES, S.; AMARANTE, A.F.T. Contaminação da pastagem com larvas infectantes de nematoides gastrintestinais após o pastejo de ovelhas 15 resistentes ou susceptíveis à verminose. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 18, n. 4, p. 63–68, Out - Dez 2009.

BLACKIE, Seth. A Review of the Epidemiology of Gastrointestinal Nematode Infections in Sheep and Goats in Ghana. *Journal Of Agricultural Science*, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 109, 15 mar. 2014.

BOWMAN, D.D. *Parasitologia Veterinária*. 9.ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2010. 448 p.

BRICARELLO, P. A.; AMARANTE, A.F.T.; ROCHA, R.A.; FILHO, S.L.C.; HUNTLEY, J.F.; HOUDIJK, J.G.M.; ABDALLA, A.L.; GENNARI, S.M. Influence of dietary protein supply on resistance to experimental infections with *Haemonchus contortus* in Ile de France and Santa Ines lambs. *Veterinary Parasitology*, Brasil, v. 134, n. 1, p. 99–109, Maio 2005.

COELHO, W.A.C. RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA EM CAPRINOS NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ-RN. 2009. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Área de concentração em Parasitologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2009.

COLES, G.C.; JACKSON, F.; POMROY, W.e.; PRICHARD, R.K.; VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.; SILVESTRE, A.; TAYLOR, M.A.; VERCRUYSSSE, J.. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*, [S.L.], v. 136, n. 3-4, p. 167-185, mar. 2006.

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*, Patos, v. 31, n. 1, p. 65–71, Janeiro 2011.

DUNN, O.J. Multiple comparisons using rank sums. *Technometrics*, v.6, n.3, p.241-252, 1964.

FERREIRA, J.B.; SOTOMAIOR, C.S.; BEZERRA, A.C.D.S.; SILVA, W.E.da.; LEITE, J.H.G.M.; SOUSA, J.E.R.de.; BIZ, J.F.F.; FAÇANHA, D.A.E.. Sensitivity and specificity of the FAMACHA© system in tropical hair sheep. *Tropical Animal Health And Production*, [S.L.], v. 51, n. 6, p. 1767-1771, 5 mar. 2019.

FORTES, F.S.; MOLENTO, M.B. Resistência anti-helmíntica em nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes: Avanços e limitações para seu diagnóstico. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Curitiba, v. 33, n. 12, p. 1391–1402, Outubro 2013.

GAINZA, Y.A.; SANTOS, I.B.; FIGUEIREDO, A.; SANTOS, L.A.L.; ESTEVES, S.N.; BARIONI-JUNIOR, W.; MINHO, A.P.; CHAGAS, A.C.S. Anthelmintic resistance of *Haemonchus contortus* from sheep flocks in Brazil: concordance of in vivo and in vitro (resista-test©) methods. *Braz J Vet Parasitol.* 2021; 30(2): e025120.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal of Council of Science and Industry Research in Australia*, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939

HECK, I.; LEANDRO, A.S.; LEITE, C.T.; GINDRI, J.K.; SOUZA, M.B.M.de.; DEPNER, R.; MOLENTO, M.B.. Efeito do clima sobre a infecção parasitária em bezerros e presença de larvas em manejo rotativo de pasto em Santa Maria, RS, Brasil. *Ciência Rural*, [S.L.], v. 35, n. 6, p. 1461-1464, dez. 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho, segundo o Brasil, as Grandes Regiões e as Unidades da Federação. Brasil, 2020.

JIMENEZ-SANZ, A.; QUIRINO, C.R.; PACHECO, A.; COSTA, R.L.D.da.; BELTRAME, R.T.; RUA, M.A.S.; SILVA, R.M.C.da.; MADELLA-OLIVEIRA, A.de F.. Relação entre fatores associados às parasitoses gastrointestinais, desempenho e estado fisiológico de ovelhas Santa Inês. *Revista Agrotec*, [s. l], v. 37, n. 1, p. 88-95, 2016.

KAPLAN, R.M.; BURKE, J.M.; TERRILL, T.H., MILLER, J.E.; GETZ, W.R.; MOBINI, S.; VALENCIA, E.; WILLIAMS, M.J.; WILLIAMSON, L.H.; LARSEN, M.; VATTA, A.F. Validation of the FAMACHA© eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the southern United States. *Veterinary Parasitology, Onderstepoort*, v. 123, n. 1–2, p. 105–120, Junho 2004.

KHAN, A.S.; BIGGS, T.C.; FAOURY, M. Improving the allocation of junior doctor resources using a Pareto analysis of pager activity. *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery, Southampton*, v. 5, n. 1, p. 1, Outubro 2018.

KRUSKAL, W.H.; WALLIS, W.A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, v.47, n.260, p.583-621, 1952.

LOPES, G.F.; GOMES, I.da C.; HIRSCHMANN, L.C.; SILVA, B..A. da; RODRIGUES, F.L.; MARTINS, A.A.. Comparação da eficácia anti-helmíntica em ovinos da raça Texel e Santa Inês naturalmente infectados. *Elementos de Zootecnia - Volume 1*, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 13-15, 2020.

LOPES, P.R.P. Resistência Anti-Helmíntica De Nematoides Gastrintestinais Em Ovinos No Município De Conceição Do Coité, Bahia. 2014. 47 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, 2014.

MAGALHÃES, K.A.; FILHO, Z.F.H.; LUCENA, C.C.; MARTINS, E.C. Análise de Conjuntura do Mercado de Caprinos e Ovinos: Sinais, Tendências e Desafios. *Embrapa Caprinos e Ovinos*, Sobral, Novembro 2018.

MAIA, D.; ROSALINSKI-MORAES, F.; TORRES-ACOSTA, J.F.; CINTRA, M.C.R.; SOTOMAIOR, C.S. FAMACHA© system assessment by previously trained sheep and goat farmers in Brazil. *Veterinary Parasitology*, Brasil, v. 209, n. 3–4, p. 202–209, Fevereiro 2015.

MALAN, F.S.; VAN WYK, J.A.; WESSELS, C.D. Clinical evaluation of anaemia in sheep: Early trials. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, Onderstepoort, v. 68, n. 3, p. 165–174, Março 2001.

Mann, H. B., & Whitney, D. R.. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *Annals of Mathematical Statistics*, v.18, p.50–60, 1947.

MARTINS, A.C.; BERGAMASCO, P.L.F.; FELIPPELLI, G.; TEBALDI, J.H.; MORAES, M.F.D.; TESTI, A.J.P.; LAPERA, I.M.; HOPPE, E.G.L.. *Haemonchus contortus* resistance to monepantel in sheep: fecal egg count reduction tests and randomized controlled trials. *Semina: Ciências Agrárias*, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 231, mar. 2017.

MELNYCHUK, V. V.; RESHETYLO, O. I. Morphological characteristic of *Skrjabinema ovis* (Nematoda, Oxyuridae) obtained from domestic sheep. *Regulatory Mechanisms In Biosystems*, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 378-383, 25 jul. 2020.

MELO, L. R. B.; VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; ALMEIDA NETO, J. L.; MORAIS, D. F.. Resistência anti-helmíntica em pequenos ruminantes do semiárido da Paraíba, Brasil. *Ars Veterinaria*, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 104, dez. 2013.

MILLER, J.E.; HOROHOV, D.W. Immunological aspects of nematode parasite control in sheep. *Journal of animal science*, v. 84, p. 124–132, Fevereiro 2006.

MOLENTO, M.B.; VERÍSSIMO, C.J.; AMARANTE, A.T.; VAN WYK, J.A.; CHAGAS, A.C.S.; ARAÚJO, J.V. de; BORGES, F.A.. Alternativas para o controle de nematoidesgastrointestinais de pequenos ruminantes. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 80, n. 2, p. 253-263, jun. 2013.

MOURA, J. W. da S.; SILVA, N. C. S. da; CAMPELO, J. E. G.; AZEVEDO, D. M. M. R.; COSTA JÚNIOR, L. M.; SILVA, P. O. da.. Fatores ambientais que interferem na variação de características relacionadas a endoparasitismo gastrointestinal na raça Anglonubiana no Piauí. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém, PA. O desenvolvimento da produção animal e a responsabilidade frente a novos desafios: anais. Belém, PA: SBZ, 2011.

NOGUEIRA, F.A.; ROCHA, F.T.da.; RIBEIRO, G.C.; SILVA, N.O.; GERASEEV, L.C.; ALMEIDA, A.C.de.; DUARTE, E.R.. Variação sazonal da contaminação por helmintos em matrizes ovinas e borregos submetidos a controle integrado e criados em pastagens tropicais. *Ciência Rural*, [S.L.], v. 39, n. 9, p. 2544-2549, dez. 2009.

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*, Armidale, v. 142, n. 1, p. 1–15, Agosto 2006.

OSÓRIO, M.T.; MENEZES, L.M.; ROSA, K.B.; ESCOBAR, R.F.; LENCINA, R.M.; MAYDANA, G.M. Resistência anti-helmíntica em nematódeos gastrointestinais na ovinocultura: uma revisão. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 11, p. 89194-89205, nov. 2020.

OSÓRIO, T.M.; MENEZES, L.de M.; ROSA, K.B. da; ESCOBAR, R.F.; SANTOS, R. M.L. dos; MAYDANA, G.de M.; SOUZA, V.Q.de. Levantamento sazonal de nematódeos gastrointestinais em um rebanho ovino leiteiro. *Research, Society And Development*, [S.L.], v. 10, n. 3, e34410313315, mar. 2021.

PINTO, M.dos S.; FUZATTI, J.V.S.; ROMANO, M.S.; ZERO, R.C.; SILVA, G.S.da; PEREIRA, L.E.C.; BONUTI, M.R.; FARIA, A.L.B.de S.. Infecções naturais por helmintos em ovinos (*ovis aires linnaeus*, 1758), criados em sistema extensivo na região de fernandópolis, estado de são paulo, brasil. *Brazilian Journal Of Development*, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 26421-26429, 2021. *Brazilian Journal of Development*.

PINTO, N.B.; CASTRO, L.M.; AZAMBUJA, R.H.M.; CAPELLA, G.A.; MOURA, M.Q.; TERTO, W.D.; FREITAG, R.A.; JESKE, S.T.; VILLELA, M.M.; CLEFF, M.B.; LEITE, F.P.L. Ovicidal and larvicidal potential of *Rosmarinus officinalis* to control gastrointestinal nematodes of sheep. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 2961, Julho 2019.

RAMOS, C.I.; BELLATO, V.; ÁVILA, V.S.; COUTINHO, G.C.; SOUZA, A.P. Resistência de parasitos gastrintestinais de ovinos a alguns anti-helmínticos no estado de Santa Catarina, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 473–477, 2002.

RISSI, D.R.; PIEREZAN, F.; OLIVEIRA FILHO, J.C.; FIGHERA, R.A.; IRIGOYEN, L.F.; KOMMERS, G.D.; BARROS, C.S.L.. Doenças de ovinos da região Central do Rio Grande do Sul: 361 casos. *Pesq. Vet. Bras.*, [s. l], v. 30, n. 1, p. 21-28, jan. 2010.

ROBERTS, F.H.S.; O’SULLIVAN, J.P. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 1, n. 1, p. 99-102, 1950.

RODRIGUES, A.B.; ATHAYDE, A.C.R.; RODRIGUES, O.G.; SILVA, W.W.; FARIA, E.B. Sensibilidade dos nematódeos gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesorregião do Sertão Paraibano. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, v. 27, n. 4, p. 162–166, Abril 2007.

ROSALINSKI-MORAES, F.; MORETTO, L.H.; BRESOLIN, W.S.; GABRIELLI, I.G.; KAFER, L.; ZANCHET, I.K.; SONAGLIO, F.; THOMAZ-SOCCOL, V. Resistência antihelmíntica em rebanhos ovinos da região da associação dos municípios do alto Irani (AMAI), oeste de Santa Catarina. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 3, p. 559–565, Jul - Set 2007.

SALGADO, J. A.; MOLENTO, M.B.; SOTOMAIOR, C.S.; DIAS, L.T.; CASTRO, L.L.D.; FAISCA, L.D.; MONTEIRO, A.L.G. Endoparasite and nutritional status of Suffolk lambs in seven production systems. *Animal Production Science*, Brasil, v. 58, n. 9, p. 1667–1676, Maio

2017.

SALGADO, J.A.; CRUZ, L.V.; ROCHA, L.O.da.; SOTOMAIOR, C.S.; BORGES, T.D.; SANTOS, C.P.. Implication of the fecal egg count reduction test (FECRT) in sheep for better use of available drugs. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 700-707, dez. 2019.

SALGADO, J.A.; MOLENTO, M.B.; SOTOMAIOR, C.S.; DIAS, L.T.; CASTRO, L.L.D.de; FAISCA, L.D.; MONTEIRO, A.L.G.. Endoparasite and nutritional status of Suffolk lambs in seven production systems. *Animal Production Science*, [S.L.], v. 58, n. 9, p. 1667, 2018.

SALGADO, J.A.; SANTOS, C.de P.. Overview of anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes of small ruminants in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 3-17, mar. 2016.

SANTOS, MICHELLE C.; SILVA, BRUNA F.; AMARANTE, ALESSANDRO F.T.. Environmental factors influencing the transmission of *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology*, [S.L.], v. 188, n. 3-4, p. 277-284, set. 2012.

SCHALLIG, H. D. F. H.. Immunological responses of sheep to *Haemonchus contortus*. *Parasitology*, [S.L.], v. 120, n. 7, p. 63-72, maio 2000.

SCZESNY-MORAES, E.A.; BIANCHIN, I.; SILVA, K.F.da.; CATTO, J.B.; HONER, M.R.; PAIVA, F.. Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 229-236, mar. 2010.

SILVA, M.R.L.da; SOUZA, E.A.de; BONELLI, E.A.; MEDEIROS, M.O.; SILVA, G.F.da; QUEIROZ, E.O.. PARASITAS GASTRINTESTINAIS DE OVINOS CRIADOS NA REGIÃO DE RONDONÓPOLIS-MT. *Revista Biodiversidade, Rondonópolis*, v. 9, n. 1, jun. 2010.

SOTOMAIOR, C.S.; ROSALINSKI-MORAES, F.; SOUZA, F.P.; MILCZEWSKI, V.; PASQUALIN, C.A. *Parasitoses Gastrintestinais dos Ovinos e Caprinos: Alternativas de Controle*. Curitiba: Instituto EMATER, 36 p. 2009.

SOUZA JÚNIOR, R.D. Avaliação do método FAMACHA© para detecção de anemia por *haemonchus contortus* em rebanhos caprinos e ovinos. 2019. 76 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

SOUZA, A.P.de; SALES, A.Y.. Estudo sobre a eficiência do método FAMACHA no tratamento seletivo de ovinos. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia*, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 9-14, 2017.

SOUZA, M.F.de.; PIMENTEL-NETO, M.; PINHO, A.L.S.de.; SILVA, R.M.da.; FARIAS, A.C.B.; GUIMARÃES, M.P. Seasonal distribution of gastrointestinal nematode infections in sheep in a semiarid region, northeastern Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 351-359, ago. 2013.

TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. Parasitologia Veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

TIRABASSI, A.H.; MADEIRA, H.M.F; OLLHOFF, R.D.; SOTOMAIOR, C.S. Manejo integrado de parasitos como alternativa sustentável na produção de pequenos ruminantes. Revista Acadêmica Ciência Animal, Curitiba, v. 11, n. 3, p. 321, 2013.

TORRES-ACOSTA, J.F.J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. Small Ruminant Research, v. 77, n. 2–3, p. 159–173, 2008.

TRONCHA, P.M.R.; SANTOS, M.E.R.; MOTA, R.de F.M.; RESENDE, A.M. de; ROSALINSKI-MORAES, F.. Longevidade de larvas infectantes de *Haemonchus* sp. em duas alturas de pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Medicina Veterinária (Ufrpe), [S.L.], v. 13, n. 4, p. 552, jul. 2019.

UENO H.; GONÇALVES P.C.. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. 4th ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency – JICA; p.60-67, 1998.

VAN WYK, J.A.. Refugia-overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. Onderstepoort Journal Of Veterinary Research, Pretória, v. 68, n. 1, p. 55-67, 2001.

VAN WYK, J.A.; BATH, G.F. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. Vet Res., Onderstepoort, v. 33, p. 509–529, Maio 2002

VAN WYK, J.A.; CABARET, J.; MICHAEL, L.M. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. Vet. Parasitol., v.119, p.277-306, 2004

VELOSO, C.de F.M.; LOUVANDINI, H.; KIMURA, E.A.; AZEVEDO, C.R.; ENOKI, D.R.de; FRANÇA, L.D.de; MCMANUS, C.M.; DELL'PORTO, A.; SANTANA, A.P.. EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO PROTÉICA NO CONTROLE DA VERMINOSE E NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE OVINOS SANTA INÊS. Ciência Animal Brasileira, [s. l], v. 5, n. 3, p. 131-139, ago. 2004.

VERÍSSIMO, C. J.; NICIURA, S.C.M.; ALBERTI, A.L.L.; RODRIGUES, C.F.C.; BARBOSA, C.M.P.; CHIEBAO, D.P.; CARDOSO, C.; SILVA, G.S.; PEREIRA, J.R.; MARGATHO, L.F.F.; COSTA, R.L.D.; NARDON, R.F.; UENO, T.E.H.; CURCI, V.C.L.M.; MOLENTO, M.B. Multidrug and multispecies resistance in sheep flocks from São Paulo state, Brazil. Veterinary Parasitology, São Carlos, v. 187, n. 1, p. 209-216, Janeiro 2012.

VERÍSSIMO, C.J. Homeopatia e controle da verminose. In: VERÍSSIMO, C.J. (Ed.) Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p. 65-71, 2008.

VILELA, V.L.R.; FEITOSA, T.F.; LINHARES, E.F.; ATHAYDE, A.C.R.; MOLENTO, M.B.;

AZEVEDO, S.S. FAMACHA © method as an auxiliary strategy in the control of gastrointestinal helminthiasis of dairy goats under semiarid conditions of Northeastern Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 190, n. 1–2, p. 281–284, Maio 2012.

WILMSEN, M.O.. EPIDEMIOLOGIA DAS INFECÇÕES POR NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS EM OVINOS CRIADOS EM BOTUCATU. 2014. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu-Sp, 2014.

WINDON, R.G. Genetic control of resistance to helminths in sheep. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Amidale v. 54, n. 1–4, p. 245–254, 1996.