

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**  
**SETOR ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**Avaliação da eficácia do Método Famacha na detecção de verminoses em  
ovelhas submetidas a diferentes tratamentos**

Hellen Christina de Pontes

Ponta Grossa – PR

2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**  
**SETOR ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**Avaliação da eficácia do Método Famacha na detecção de verminoses em  
ovelhas submetidas a diferentes tratamentos**

Hellen Christina de Pontes

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina de OTCC como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta Grossa.  
Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raquel Abdallah da Rocha Oliveira

Ponta Grossa – PR  
2023

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha vida, por ter me protegido, concedido bênçãos, força de vontade e capacidade de entendimento.

À Universidade Estadual de Ponta Grossa e ao curso de Graduação em Zootecnia.

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raquel Abdallah da Rocha Oliveira pela dedicação, oportunidades oferecidas e conhecimentos passados durante a realização do presente trabalho e dos projetos de iniciação científica realizados.

À minha família, em especial aos meus pais Silvana Vieira de Bonfim e Ademir de Pontes e à minha querida irmã Evelyn Caroline de Pontes, por todo apoio, cuidados, amor, dedicação e paciência nestes cinco anos de graduação.

Ao meu namorado Lucas Wolf de Oliveira, por ser companheiro, paciente, por me incentivar a cada dia e por todo o carinho e cuidado que tem comigo.

Às minhas colegas do laboratório de Parasitologia Animal, por toda a ajuda na realização dos trabalhos, em especial à Juliane que esteve presente em todos os momentos sendo essencial para finalização do projeto.

Aos funcionários da Fazenda Escola “Capão da Onça”, por todos os serviços realizados durante a condução deste trabalho.

A todos aqueles que ajudaram, cederam seu tempo e forças na realização deste trabalho, agradeço imensamente.

## RESUMO

### **Avaliação da eficácia do Método Famacha na detecção de verminoses em ovelhas submetidas a diferentes tratamentos**

Acadêmica: Hellen Christina de Pontes

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raquel Abdallah da Rocha Oliveira

A contaminação por nematódeos gastrintestinais (NGI) é um problema frequente na ovinocultura, pois é fator limitante para a produção, sendo de grande importância econômica na exploração desses animais. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia do teste Famacha para a detecção da verminose ovina. Foram utilizadas 36 ovelhas adultas da raça Texel (Tx) infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais (NGI). Os animais foram divididos em três grupos: tratado com o produto comercial Bioverm Plus<sup>®</sup>, tratado com anti-helmíntico e controle. As variáveis estudadas foram contagem de ovos por grama de fezes (OPG), volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT), e Famacha (FM) no período de maio a novembro de 2022. Os dados foram submetidos à análise de variância e de correlação de Pearson e, as variáveis que apresentaram efeito significativo foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O grupo controle apesar de não receber tratamento algum, teve baixas contagens de OPG e o VG e a PPT se mantiveram dentro da faixa esperada para ovinos devido a boa nutrição dos animais. O método Famacha não foi eficaz na avaliação a campo.

**Palavras-chave:** Ovinocultura; nematódeos gastrintestinais; controle biológico.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>9</b>
2.1. OVINO CULTURA NO BRASIL E NO MUNDO .....	9
2.2. PARASITISMO POR NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS .....	10
2.3. MÉTODOS DE CONTROLE DE PARASITOSSES EM OVINOS .....	11
2.3.1. ANTI-HELMÍNTICOS .....	11
2.3.2. SELEÇÃO DE ANIMAIS RESISTENTES .....	12
2.3.3. CONTROLE BIOLÓGICO .....	13
2.4. MÉTODO FAMACHA E PARÂMETROS CLÍNICOS E HEMATOLÓGICOS EM OVINOS .....	14
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
3.1. OBJETIVO GERAL .....	16
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
4.1. DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS E DO MANEJO .....	17
4.2. ANÁLISES PARASITOLÓGICAS .....	18
4.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	18
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>19</b>
5.1. CONTAGEM DE OVOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) .....	19
5.2. VOLUME GLOBULAR (VG) .....	21
5.3. PROTEÍNA PLASMÁTICA TOTAL (PPT) .....	21
5.4. FAMACHA (FM) .....	21
5.5. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE PEARSON .....	22
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>27</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>28</b>

**LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1 – Valores médios das variáveis contagem de ovos por grama de fezes (OPG), volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT) e Famacha (FM) em função dos tratamentos .....20
- Tabela 2 – Resumo do teste de correlação de Pearson para as variáveis contagem de ovos por grama de fezes (OPG), volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT), e Famacha (FM) em função dos tratamentos .....24
- Tabela 3 – Resumo do teste de correlação de Pearson para as variáveis volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT) e Famacha (FM) em função dos tratamentos .....26

## 1. INTRODUÇÃO

A contaminação por nematódeos gastrintestinais (NGI) é um problema frequente na ovinocultura, sendo fator limitante à produção desses animais. Infecções por NGI causam perdas econômicas significativas para os produtores, acarretando a diminuição da produção, atraso no crescimento, gastos com anti-helmínticos e em muitos casos, causam a morte dos animais, principalmente ovelhas no periparto e cordeiros, os quais são pertencentes às categorias mais susceptíveis (ANDRADE *et al.*, 2011; VIEIRA, 2008).

O ciclo de vida dos NGI inclui uma fase dentro do hospedeiro e outra fase de vida livre. Os vermes adultos (machos e fêmeas) presentes no abomaso e intestinos dos animais acasalam e as fêmeas põem ovos que são liberados juntamente com as fezes. Nas fezes, os ovos eclodem e liberam as larvas que se desenvolvem no pasto (VASCONCELOS, 2010). Em razão disto, sistemas de produção extensivos favorecem a infecção por NGI, pois os animais são contaminados quando se alimentam do pasto onde estão presentes as larvas infectantes (L3) (ALMEIDA *et al.*, 2020; ROBERTO *et al.*, 2018).

Para a detecção das verminoses é realizada a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) (GORDON; WHITLOCK, 1939), a coprocultura (ROBERTS; O'SULLIVAN, 1950) e o método Famacha (VAN WYK *et al.*, 1997). A contagem de OPG consiste na contagem e identificação de ovos de nematódeos e a coprocultura na identificação dos gêneros de nematódeos que estão presentes na infecção (HASSUM, 2008). Já o método Famacha consiste na avaliação da coloração da conjuntiva ocular dos animais, atribuindo-se graus de 1 a 5, comparando com um cartão guia, possibilitando a identificação de animais anêmicos (graus 4 e 5), devido ao parasitismo por vermes hematófagos da espécie *Haemonchus contortus* (RODRIGUES, 2005; MINHO; MOLENTO, 2014).

Para realizar o controle das verminoses causadas pelos NGI produtores utilizam anti-helmínticos, os quais muitas vezes são administrados de maneira incorreta, ocasionando o surgimento de parasitas resistentes, limitando a produção, já que essa resistência inviabiliza o controle das verminoses e acarreta a contaminação do meio ambiente e reinfecção dos animais, tornando-se um obstáculo para o controle efetivo dessas infecções (ANDRADE *et al.*, 2011).

Para que seja possível controlar a resistência dos parasitas aos anti-helmínticos são necessárias medidas que visem prolongar a vida útil destas drogas, além de buscar meios alternativos para controle da verminose ovina (MOLENTO *et al.*, 2013). Essas alternativas devem ser sustentáveis, visando preservar o ambiente e a saúde humana e animal. Dentre estas alternativas estão a nutrição (AMARANTE *et al.*, 2014), a seleção de animais resistentes (AMARANTE; OLIVEIRA, 2007) e o controle biológico (CEZAR *et al.*, 2008), como o uso de fungos, os quais quando ingeridos, passam pelo trato gastrintestinal e são expelidos nas fezes, onde ocorre o crescimento dos fungos, formando armadilhas e capturando ovos e larvas (PARAUD *et al.*, 2012).

O objetivo do estudo foi avaliar a eficácia do teste Famacha para a detecção de verminoses em ovelhas submetidas a diferentes tratamentos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. OVINOCULTURA NO BRASIL E NO MUNDO

Historicamente, uma das primeiras espécies de animais domesticadas pelo homem foram os ovinos (VIANA, 2008). Por serem animais de pequeno porte, dóceis e rústicos sua criação permite o fácil manejo, proporcionando a produção de alimentos como a carne e o leite, além da produção de lã (RASLAN, 2008).

Países como Austrália e Nova Zelândia desenvolveram durante anos técnicas e raças de ovinos especializadas, impulsionando a exploração econômica mundial da ovinocultura, tornando-se conhecidos por suas criações tecnificadas e altamente produtivas, levando esses países a controlar o mercado internacional de carne e lã (VIANA, 2008). Isso se deve, principalmente, a crise que ocorreu no final da década de 80, quando os consumidores passaram a utilizar a fibra sintética produzidas pelo setor têxtil (SILVEIRA, 2005). Nesse contexto, a Austrália acumulou um grande estoque de lã, posteriormente lançando no mercado, fazendo com que outros países perdessem a competitividade (VIANA, 2008). Essa crise também atingiu outros países, incluindo o Brasil, provocando redução dos rebanhos do Rio Grande do Sul e queda no preço da lã (FAOSTAT *et al.*, 2011), levando muitos produtores a abandonar a produção e migrar para outras atividades. No entanto, alguns criadores do país começaram a trabalhar com raças de dupla aptidão, produzindo carne e lã, outros apenas com raças específicas para a produção de carne, sendo assim, a lã passou a ser produzida em menor escala (COUTO, 2004).

Atualmente, devido à organização dos setores produtivos a ovinocultura de corte no Brasil vem crescendo de maneira significativa, ocupando espaço expressivo na pecuária ao longo dos últimos anos (RODRIGUES, 2018). Além disso, o interesse pela expansão da ovinocultura se dá pela possibilidade de criação tanto em sistemas extensivos, como possibilita o uso de tecnologias, as quais tem como objetivo aumentar a produtividade nos sistemas de criação (VIEIRA, 2008). Em 2016 o Brasil ocupava a 18ª posição na classificação mundial de produção de ovinos, com um rebanho efetivo de 18 milhões de cabeças (ANUALPEC, 2017). Já em 2021 esse número teve crescimento, atingindo a marca de um rebanho com mais de 20 milhões de cabeças de ovinos, com número de estabelecimentos agropecuários superior a 500 mil, sendo as áreas onde há maior concentração: Nordeste (17.212.726 cabeças); Sul: (3.940.573 cabeças); Centro-Oeste (1.003.013 cabeças); Sudeste (617. 392

cabeças) e Norte (603.581 cabeças) segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021).

Com o aumento progressivo do rebanho nacional, tem-se o crescimento da oferta de animais jovens para abate, e, neste contexto de aumento de produtividade, o aperfeiçoamento técnico, científico e tecnológico proporcionando o fortalecimento da cadeia produtiva (VIANA, 2008; FERREIRA DECKER *et al.*, 2019). No entanto, apesar do alto potencial de crescimento da ovinocultura no Brasil, as endoparasitoses causadas por nematódeos gastrintestinais se mostram como uma grande barreira que causa o atraso dessa expansão (MOREIRA, 2020), sendo o maior problema sanitário na criação de pequenos ruminantes no país (VALENÇA, 2007).

## 2.2. PARASITISMO POR NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS

As endoparasitoses gastrintestinais se constituem no principal entrave para a produção de ovinos, ocupando lugar de destaque como causadoras de prejuízos na criação, diminuindo até 30 a 40% do desempenho dos animais parasitados (ROBERTO *et al.*, 2018). Os efeitos do parasitismo no rebanho se manifestam de diversas formas, variando conforme as espécies de helmintos, a intensidade de infecção, a categoria, o estado fisiológico e o estado nutricional do animal (VIEIRA, 2008), acarretando em altos custos com tratamentos. O parasitismo por NGI pode se apresentar de forma aguda, estando relacionado com o baixo desempenho na produção, ocasionado pelo atraso no crescimento, perda de peso, queda da produção leiteira e na qualidade de lã e baixa fertilidade, ou de forma crônica, sendo casos extremos que levam a morte dos animais (CHARLES *et al.*, 1989; GENNARI *et al.* 1991).

As infecções acometem principalmente aqueles animais pertencentes a categorias mais susceptíveis sendo estas as ovelhas no periparto, havendo o aumento do número de ovos eliminados nas fezes e contaminação da pastagem e os cordeiros, sendo observada alta contagem de OPG em animais com menos de dois meses de idade, ou seja, antes do período de desmama (VERÍSSIMO, 2008). Em estudo realizado por Rocha *et al.* (2004), onde foram avaliadas ovelhas da raça Ile de France e Santa Inês, os autores constataram que as ovelhas da raça Ile de France apresentaram maior pico de eliminação de ovos durante o quinto mês de gestação, sendo mais susceptíveis à verminose que as ovelhas da raça Santa Inês. Além disso,

no período correspondente à desmama dos cordeiros foi observado elevado número de *Haemonchus* spp. na pastagem.

Existe um grande número de espécies de nematódeos que podem parasitar os ovinos, essa diversidade de espécies sofre influência do manejo e das condições ambientais (AMARANTE *et al.*, 2014). Segundo Amarante e Oliveira (2007), a principal espécie de endoparasita de ovinos no Brasil é *Haemonchus contortus*, verme hematófago encontrado no abomaso dos animais (ROBERTO *et al.*, 2018), cada verme presente no abomaso do animal consome cerca de 0,05 ml de sangue por dia, sendo assim, um animal portador de 4000 parasitas, por exemplo, pode estar perdendo aproximadamente 200 ml de sangue por dia (SOBRINHO *et al.*, 1996).

Segundo Arosemena *et al.* (1999) mais de 80% da carga parasitária de pequenos ruminantes é composta por *H. contortus*. Além disso, outra espécie bastante significativa que está presente nas criações de ovinos é *Trichostrongylus colubriformis*, parasita do intestino delgado, que causa atrofia das vilosidades intestinais, dificultando a absorção dos nutrientes (AMARANTE *et al.*, 2014).

Em estudo realizado por Sczesny Moraes *et al.* (2010) foram feitas necropsias em ovinos adultos, sendo identificadas seis espécies de nematódeos gastrintestinais, sendo elas: *Cooperia curticei*, *C. pectinata*, *C. punctata*, *H. contortus*, *Oesophagostomum columbianum* e *Trichostrongylus colubriformis*, onde a espécie de maior prevalência foi o *H. contortus*, correspondendo a 73,4% dos parasitas encontrados trato gastrintestinal dos animais, seguido por *T. colubriformis*, o qual correspondeu a 9,9% do total de parasitas encontrados. Em outro estudo, realizado por Almeida *et al.* (2018) as espécies *H. contortus* e *T. colubriformis* também foram as principais espécies registradas em ovinos, além disso, os autores encontraram através da análise “Polymerase Chain Reaction” (PCR) um híbrido entre *H. contortus* e *Haemonchus placei*.

## 2.3. MÉTODOS DE CONTROLE DE PARASITOSSES EM OVINOS

### 2.3.1. ANTI-HELMÍNTICOS

O controle das verminoses é realizado por meio do uso de anti-helmínticos, esses químicos muitas vezes são administrados de maneira incorreta, sem levar em consideração fatores epidemiológicos, acarretando o desenvolvimento de resistência dos parasitas a essas drogas, pois os anti-helmínticos de modo geral, não têm

atividade duradoura (ANDRADE *et al.*, 2011). A resistência anti-helmíntica pode ser definida como um aumento significativo no número de espécimes de uma determinada população de parasitas, os quais conseguem suportar doses de um composto químico que provou ser letal para a maioria dos indivíduos sensíveis da espécie, essa resistência inviabiliza o controle efetivo das verminoses, sendo um dos principais limitantes para a produção animal (VIEIRA, 2005).

A maioria dos anti-helmínticos encontrados no mercado foram desenvolvidos em meados dos anos 1960, estes, tornaram-se indispensáveis no controle da verminose, pois passaram a ser responsáveis pelo aumento da produção e da produtividade dos rebanhos (AMARANTE; OLIVEIRA, 2007). No entanto, o uso indiscriminado dessas drogas levou a seleção de populações de nematódeos resistentes a diferentes grupos químicos usados no tratamento dos animais (AMARANTE *et al.*, 1992). Em estudo realizado por Ramos *et al.* (2018), utilizando o químico Monepantel, constatou-se aumento na contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) dos animais tratados em três das quatro fazendas onde se realizou o estudo. Ademais, os animais apresentavam quadro clínico persistente de apatia, letargia e anemia, causados pela infecção por nematódeos gastrintestinais, apontando a ineficácia do tratamento. Resultado semelhante foi observado em estudo realizado por Baiak *et al.* (2018), onde ovinos da raça Texel tiveram um aumento na contagem de OPG, após tratamento com anti-helmíntico, indicando eficácia nula do produto.

### 2.3.2. SELEÇÃO DE ANIMAIS RESISTENTES

A seleção de animais resistentes aos nematódeos gastrintestinais é uma ferramenta importante para manter a produtividade dentro das propriedades (AMARILHO SILVEIRA, 2016). A resistência animal em relação às infecções parasitárias é definida como a habilidade em dificultar desenvolvimento e o estabelecimento dos vermes no trato gastrintestinal, conseguindo, muitas vezes, eliminar os parasitas mesmo sem realizar tratamento com anti-helmínticos (VASCONCELOS, 2010). Os animais resistentes têm menor carga parasitária, conseqüentemente eliminam um número reduzido de ovos para o ambiente, havendo uma menor contaminação das pastagens (NEVES *et al.*, 2009).

As infecções parasitárias variam de hospedeiro para hospedeiro, de acordo com a nutrição, imunidade, estado fisiológico, fase de desenvolvimento e características comportamentais (VERÍSSIMO, 2008). Sendo assim, é possível

identificar raças ou indivíduos da mesma raça que apresentam resistência aos nematódeos gastrintestinais (VASCONCELOS, 2010), como demonstrado em estudo realizado por Gonçalves (2017), no qual verificaram que as raças Dorper e Texel são consideradas resistentes ao nematódeos gastrintestinais.

Dentre as metodologias utilizadas para auxiliar a seleção de animais resistentes está a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) (GORDON; WHITLOCK, 1939), a coprocultura (ROBERTS; O'SULLIVAN, 1950) e o método Famacha (VAN WYK *et al.*, 1997). Quando utilizadas em conjunto, essas metodologias permitem a melhor tomada de decisão e maior assertividade no momento de selecionar animais resistentes as parasitoses.

### 2.3.3. CONTROLE BIOLÓGICO

Segundo Andrade *et al.* (2011) métodos alternativos aos métodos químicos, que sejam de baixo custo e com potencial menos prejudicial à saúde humana e animal vêm sendo estudados para diminuir o impacto ambiental e os resíduos nos produtos de origem animal. Dentre esses métodos está o controle biológico. O controle biológico se dá através do uso de antagonistas naturais, como o uso de fungos nematófagos que realizam a predação das larvas infectantes que estão presentes na pastagem (ARAÚJO *et al.*, 2006). As primeiras citações sobre o uso de fungos para controle de nematódeos datam do século XIX (VERÍSSIMO, 2008).

A predação de nematódeos gastrintestinais por fungos nematófagos predadores se dá através da adesão de suas estruturas sob a superfície do nematódeo, seguida pela penetração da cutícula, digestão dos tecidos internos e transporte dos nutrientes para o micélio que cresce de maneira ativa (VERÍSSIMO, 2008).

O fungo *Duddingtonia flagrans* tem sido bastante estudado para controle de nematódeos, esse fungo coloniza as fezes logo após a sua deposição no solo, produzindo clamidósporos, formando uma armadilha e predando os nematódeos ali presentes através de hifas adesivas (WAGHORN *et al.*, 2003). Em estudos realizados por Jobim, *et al.* (2008), os autores utilizaram o fungo na alimentação de bezerros e obtiveram como resultado a diminuição do número de larvas na pastagem em cerca de 77,05%, como consequência, também observaram a diminuição significativa na contagem de OPG nos dois grupos de bovinos estudados, o que demonstrou a efetividade do uso desse fungo no controle biológico de helmintos parasitas.

Além do fungo *Duddingtonia flagrans*, tem-se utilizado o fungo *Pochonia chlamydosporia*, o qual é considerado ovicida, ou seja, causa a destruição dos ovos de nematódeos (FRASSY *et al.*, 2010), sua ação se dá pela produção de proteases que levam a destruição dos ovos no ambiente (FONSECA, 2022). Estudos têm sido realizados combinando estes dois fungos, visto que agem em diferentes formas de vida dos parasitas. Em estudos *in vitro* Luns *et al* (2018) observaram efeito sinérgico entre os fungos *Duddingtonia flagrans* e *Pochonia chlamydosporia*, aumentando significativamente a predação de nematódeos em comparação ao uso isolado, tendo redução de 96,4% dos nematódeos gastrointestinais.

#### 2.4. MÉTODO FAMACHA E PARÂMETROS CLÍNICOS E HEMATOLÓGICOS EM OVINOS

O método Famacha foi desenvolvido na África do Sul por Van Wyk *et al.* (1997), leva este nome ao reunir as iniciais do nome de seu idealizador, o pesquisador sul-africano Faffa Malan, acrescentado das três primeiras letras da palavra “chart” (cartão em inglês), consiste em um cartão com cinco cores distintas, as quais correspondem ao grau de coloração da mucosa ocular do animal avaliado (MOLENTO *et al.*, 2013). O método é baseado na relação entre a coloração da mucosa conjuntiva ocular e o grau de anemia que o animal apresenta, possibilitando, de forma seletiva, identificar aqueles animais que precisam ou não receber tratamento com anti-helmíntico, sem a necessidade de recorrer a exames laboratoriais (VIEIRA, 2008).

O exame é realizado através da comparação entre os diferentes tons da mucosa ocular do animal com as cores do cartão, realizando apenas a vermifugação dos animais que apresentam anemia clínica devido ao parasitismo por vermes hematófagos (*Haemonchus* spp.), sendo os graus Famacha 3, 4 e 5, já aqueles animais classificados com os graus 1 e 2 não recebem a medicação, pois não apresentam sinais clínicos (MINHO; MOLENTO, 2014). Os animais devem ser examinados mensalmente e, durante períodos chuvosos, deve ser feito de 15 em 15 dias. Esse método proporciona redução da mortalidade dos animais que estão altamente parasitados, além de reduzir os custos com vermifugações e manter a eficácia de compostos químicos por períodos prolongados (VASCONCELOS, 2010). Em estudo realizado por Bath e Van Wyk (2001), o método Famacha foi utilizado em 10 rebanhos de diferentes regiões da África do Sul entre os anos de 1998 e 1999.

Nesse período, observaram uma redução média de 58,4% na utilização e nos custos anti-helmínticos.

Por ser um teste de fácil realização, pode ser executado por pessoas com pouca ou nenhuma escolaridade, desde que bem treinadas. Além disso, tem baixo custo e pode ser adotado em pequenos e grandes rebanhos, pois se as instalações forem adequadas para a contenção dos animais, o avaliador consegue examinar entre 200 e 250 animais em cerca de uma hora (MOREIRA, 2020; MINHO; MOLENTO, 2014). Entretanto, apesar da facilidade na realização do método, é necessário observar alguns fatores, os quais podem influenciar a análise correta da conjuntiva ocular dos animais como local com excesso de poeira e infecções da mucosa ocular dos animais (CHAGAS *et al.*, 2007).

Esse método foi introduzido no Brasil no início dos anos 2000, com o objetivo de comprovar sua eficácia em ovinos e caprinos, identificando características próprias em condições brasileiras (VERÍSSIMO, 2008). Desde então tem sido adotado em diversas regiões e sistemas de criação, tornando-se uma ferramenta auxiliar no tratamento seletivo das verminoses (HUPP *et al.*, 2018).

Além do método Famacha, outro indicador de anemia em ovinos são as variáveis hematológicas. Essas variáveis são indicadores do grau e da gravidade de infecções parasitárias, onde animais que apresentam variáveis dentro do intervalo de referência têm melhor desempenho (KUMAR *et al.*, 2015). Segundo Emery *et al.* (2016), altas infecções por *H. contortus* causam redução no hematócrito e na concentração de proteína plasmática total, conseqüentemente resultando em anemia, hipoproteinemia e morte do animal, fato que concorda com estudo realizado por Lins *et al.*, (2021), no qual os autores encontraram médias de proteína plasmática total (PPT) e volume globular (VG) abaixo do intervalo de referência para ovinos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar a eficácia do método Famacha na detecção de verminoses em ovelhas submetidas a diferentes tratamentos.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Correlacionar o método Famacha com a contagem de ovos por grama de fezes (OPG).

Correlacionar o método Famacha com parâmetros sanguíneos de proteína plasmática total (PPT) e volume globular (VG).

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período de maio a novembro de 2022 na Fazenda Escola Capão da Onça (FESCON), pertencente à Universidade Estadual de Ponta Grossa, na cidade de Ponta Grossa - PR, Brasil. A FESCON está situada a 25° 05' 49" latitude sul e 50° 03' 11" longitude oeste, 990 metros de altitude, com 312,11 hectares, seguindo pela rodovia Ponta Grossa – Itaiacoca km 07. O clima da região é subtropical úmido mesotérmico (Cfb) de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura média no inverno é de 13 °C com geadas frequentes e no verão a média de 21 °C. A precipitação pluviométrica média é de 1600 mm a 1800 mm no ano, com temperaturas médias anuais entre 17 °C e 18 °C e umidade relativa (UR) média anual é 70% a 75%.

##### 4.1. DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS E DO MANEJO

O estudo foi aprovado no processo nº 0533587/2021 de liberação da CEUA. Neste experimento foram utilizadas 36 ovelhas adultas da raça Texel (Tx) infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais (NGI) com dois a quatro anos de idade e peso médio de 70 kg. Os animais foram divididos em três grupos: tratado com o produto comercial Bioverm Plus® (1g/100 kg PC), tratado com o anti-helmíntico Ripercol® (1ml/10 kg de PC) via oral e controle, o qual não recebeu nenhum tratamento. Os grupos foram divididos em três piquetes com tamanho de 0,8 hectares, no qual permaneceram 12 ovelhas em cada piquete. O grupo tratado com Bioverm Plus® recebeu diariamente o produto misturado ao concentrado e, o grupo tratado com anti-helmíntico e controle receberam o concentrado sem o produto. Os cochos com o concentrado foram disponibilizados no período da noite, quando as ovelhas eram estabuladas.

Durante o dia, das 07h00 às 17h00 (total de 10h) as ovelhas permaneciam em áreas de pastagem compostas pelo consórcio de azevém (*Lolium multiflorum*) com aveia preta (*Avena strigosa*), semeados no dia 15 de março de 2022, e, no final do dia (17h00) as ovelhas eram recolhidas em baias coletivas, de acordo com os tratamentos, onde recebiam silagem de milho (*ad libitum*) e aproximadamente 0,7 kg de concentrado à base de milho e soja, caracterizando assim, o sistema de produção semi-intensivo. Na FESCON os animais foram criados no sistema tradicional de produção.

#### 4.2. ANÁLISES PARASITOLÓGICAS

A cada duas semanas foram realizadas coletas de fezes diretamente da ampola retal das ovelhas, e então, a contagem de ovos por grama de fezes (OPG), através da técnica de Gordon e Whitlock (1939) e também, foram realizadas coproculturas (ROBERTS; O'SULLIVAN, 1950), de acordo com o grupo experimental, para identificação de larvas infectantes (L3) que foram identificadas de acordo com Keith (1953).

No mesmo dia das coletas de fezes, amostras de sangue foram colhidas através de punção jugular para a determinação do volume globular (VG) e da proteína plasmática total (PPT). A determinação do VG foi realizada através do método de microhematócrito e da PPT com o uso de um refratômetro ocular (Atago®). A coleta de sangue foi realizada com agulha 25x8 e o sangue foi depositado em frasco estéril de vidro, contendo anticoagulante EDTA. Após a coleta de sangue, avaliou-se a mucosa ocular dos animais para a determinação do teste do Famacha (FM) de acordo com Van Wyk *et al* (1997).

#### 4.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados referentes às contagens de OPG, VG, PPT e Famacha foram submetidos à análise de variância com a utilização do programa Minitab (versão 16) e os valores médios das variáveis com diferenças significativas foram comparados pelo teste de Tukey, estabelecendo a condição de que médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade. Os valores de OPG foram analisados sob transformação logarítmica ( $\text{Log}(x + 1)$ ). Para facilitar a interpretação dos dados, os valores de OPG estão apresentados em sua forma aritmética. Coeficientes de correlação de Pearson foram calculados entre os valores de OPG, VG, PPT e Famacha (Minitab, versão 16). Para o cálculo destes coeficientes, os dados de OPG não foram transformados.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. CONTAGEM DE OVOS POR GRAMA DE FEZES (OPG)

Na variável de ovos por grama de fezes (OPG) foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) nas coletas dois, três, quatro, nove e 13 (Tabela 1). Nas coletas dois e três o grupo de ovelhas tratadas com anti-helmíntico apresentou alta contagem de OPG em relação aos demais grupos, com médias de 247,22 e 605,55 OPG, respectivamente. Na ocasião foi encontrado como nematódeo prevalente *Trichostrongylus columbriformis*. Esse resultado sugere que há nematódeos resistentes aos químicos utilizados, assim como em estudo realizado por Sepedro (2022), no qual a autora verificou que o cloridato de Levamisol 5% foi moderadamente efetivo na propriedade estudada, sugerindo processo de resistência anti-helmíntica.

Já o grupo controle, nas coletas dois e três mesmo não recebendo nenhum tratamento apresentou as menores contagens de OPG de 5,55 e 86,11. Tal fato sugere a existência de animais resistentes aos nematódeos gastrintestinais neste grupo, assim como constatado em pesquisa realizada por Zaros *et al.* (2009), na qual foram avaliados dois grupos de ovinos da raça Somalis, um susceptível e outro resistente e verificaram que os animais pertencentes ao grupo resistente apresentaram menores médias de contagem de OPG do que os animais do grupo susceptível. Nestas mesmas coletas (dois e três) o grupo tratado com o produto biológico Bioverm Plus® não diferiu ( $P > 0,05$ ) dos demais tratamentos (Tabela 1).

Na coleta quatro o grupo controle apresentou novamente a menor média de contagem de OPG sendo 188,88, enquanto o grupo tratado com anti-helmíntico e tratado com Bioverm Plus® não diferiram entre si e apresentaram médias de OPG bastante altas, sendo 1513,88 para o grupo tratado com anti-helmíntico e 2650,00 para o grupo tratado com Bioverm Plus®. Na coleta nove, o grupo anti-helmíntico e Bioverm Plus® apresentaram valor médio de OPG de 16,94 e 11,11, não diferindo entre si. Na mesma coleta, o valor médio mais elevado de OPG das ovelhas foi do grupo controle (430,55 OPG).

As médias de OPG na coleta 13, última coleta realizada durante o período experimental, foram de 219,44 para o grupo tratado com anti-helmíntico, 833,33 para o grupo tratado com Bioverm Plus® e 94,44 para o grupo controle, sendo este último grupo considerado superior aos demais por apresentar baixa contagem de OPG (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores médios das variáveis contagem de ovos por grama de fezes (OPG), volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT) e Famacha (FM) em função dos tratamentos. Ponta Grossa, 2023.

Variável	Tratamento	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11	Coleta 12	Coleta 13
<b>OPG</b>	Controle	191,67	5,55a	86,11a	188,88a	177,75	88,89	12,12	47,22	430,55b	613,89	644,44	197,22	94,44a
	Bioverm Plus®	8,33	133,33ab	602,77ab	2650,00b	611,11	36,11	0,00	2,78	11,11a	69,44	227,78	838,89	833,33b
	Anti-helmíntico	52,78	247,22b	605,55b	1513,88b	525,00	125,00	2,78	19,44	16,94a	338,89	322,22	225,00	219,44ab
<b>VG</b>	Controle	33,04	30,58	31,95	30,66	32,62	31,00	32,45	32,50	33,66	34,75	31,08	35,08	34,58
	Bioverm Plus®	33,22	30,63	33,04	32,90	33,81	34,40	35,09	35,63	34,72	36,18	33,00	33,72	34,63
	Anti-helmíntico	31,45	30,79	29,91	33,91	33,95	33,12	34,75	36,75	32,91	34,91	32,33	32,91	32,83
<b>PPT</b>	Controle	9,22a	8,47	9,34a	9,38a	9,43a	9,46	9,07	9,18	9,11a	7,90	8,95	8,81	9,05
	Bioverm Plus®	8,41b	8,60	8,60b	8,86b	8,81b	9,06	9,18	8,67	8,81ab	8,37	8,78	8,65	8,76
	Anti-helmíntico	8,78ab	8,74	9,00ab	9,01ab	9,43a	9,38	9,38	9,00	8,38b	8,76	16,20	8,85	8,96
<b>FM</b>	Controle	2,00	2,00	2,83	3,33	3,00	3,25a	3,33	3,33	3,25	3,66	4,16	3,00	2,66a
	Bioverm Plus®	2,36	2,36	2,54	3,18	3,27	3,36ab	3,27	3,54	2,63	3,18	4,00	3,09	2,91a
	Anti-helmíntico	2,00	2,00	2,58	3,00	3,25	3,92b	3,50	3,50	3,33	3,33	4,08	3,16	3,75b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 5.2. VOLUME GLOBULAR (VG)

A variável volume globular não apresentou resultado significativo ( $P < 0,05$ ) em nenhuma das coletas realizadas (Tabela 1). O VG médio variou de 29,91% para o grupo tratado com anti-helmíntico na coleta três a 36,75% para o mesmo grupo na coleta oito (Tabela 1). Estas médias de volume globular estão de acordo com resultado encontrado em trabalho realizado por Baiak *et al.* (2018), no qual o VG médio para a raça Texel foi de 33%.

## 5.3. PROTEÍNA PLASMÁTICA TOTAL (PPT)

Para a variável PPT foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) nas coletas um, três, quatro, cinco e nove (Tabela 1). Nas coletas um, três e quatro o grupo controle foi o que apresentou as maiores médias de 9,22 g/dl, 9,34 g/dl e 9,38 g/dl de PPT, respectivamente, sendo superior aos demais (Tabela 1). O grupo tratado com Bioverm Plus® apresentou as menores médias de PPT, sendo de 8,41 g/dl, 8,60 g/dl e 8,86 g/dl, respectivamente para as coletas citadas acima, já o grupo de ovelhas tratadas com anti-helmíntico não diferiu dos demais tratamentos. Os valores encontrados tanto no grupo controle como no grupo tratado com Bioverm Plus® são satisfatórios, sendo superiores aos descritos por Moreira (2020), a qual encontrou valores referência de PPT para os ovinos de 6 a 7,9 g/dl.

Na quinta coleta o grupo de ovelhas tratadas com Bioverm Plus® foi inferior aos demais com média 8,81 g/dl e o grupo controle e tratado com anti-helmíntico foram estatisticamente iguais, com a média de 9,43 g/dl. Já na coleta nove o grupo controle novamente foi superior e apresentou média de PTT igual a 9,11 g/dl. O grupo de ovelhas tratadas com anti-helmíntico foi inferior, com menor média (8,38 g/dl) e o grupo tratado com o produto biológico Bioverm Plus® não diferiu dos demais nesta coleta (Tabela 1). Os valores encontrados estão dentro da normalidade, sendo superiores ao descrito por Baiak *et al.* (2018), onde o valor médio de PPT dos ovinos da raça Texel foi de 6,3 g/dl.

## 5.4. FAMACHA (FM)

A variável Famacha foi significativa ( $P < 0,05$ ) apenas nas coletas seis e 13 (Tabela 1). Na coleta seis, apesar de não receber nenhum tratamento, o grupo controle teve a menor média de grau Famacha (3,25) o que sugere a existência de

animais tolerantes às infecções por nematódeos gastrintestinais neste grupo. Resultado semelhante foi encontrado por Molento *et al.* (2004), no qual mesmo tendo altas contagens de OPG em vários animais e sendo identificada como principal espécie na coprocultura o *Haemonchus* spp., não foram observados sinais de anemia quando realizado o teste Famacha, sugerindo que alguns animais têm a capacidade de suportar cargas parasitárias altas sendo denominados tolerantes. Na mesma coleta, o grupo tratado com anti-helmíntico apresentou a maior média de grau Famacha (3,92) e o grupo tratado com Bioverm Plus® não diferiu estatisticamente dos demais, apresentando média de 3,36 grau do Famacha (Tabela 1).

Na coleta 13 o grupo tratado com anti-helmíntico apresentou a maior média de grau do Famacha (3,75) como demonstrado na Tabela 1 e o grupo controle e tratado com Bioverm Plus® foram iguais estatisticamente e apresentaram médias 2,91 e 2,66, respectivamente.

#### 5.5. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE PEARSON

Foram estimados coeficientes de correlação de Pearson entre os valores de OPG X VG, OPG X PPT, OPG X FM, VG X PPT, VG X FM e PPT X FM. Os parâmetros foram calculados para cada coleta, assim como para cada um dos três grupos experimentais.

A correlação entre OPG X VG foi significativa ( $P < 0,05$ ) para o grupo tratado com anti-helmíntico nas coletas um e três com valores de  $r = -0,576$  e  $r = -0,777$ , respectivamente (tabela 2). Para a mesma correlação, foi observado resultado significativo ( $P < 0,05$ ) na coleta quatro para o grupo tratado com Bioverm Plus® ( $r = -0,828$ ) e na coleta onze para o grupo controle ( $r = -0,591$ ). Os resultados demonstraram que a correlação entre OPG X VG foi negativa, ou seja, quanto maior a contagem de ovos, menor é a porcentagem de volume globular devido ao maior o grau de infecção dos animais.

A correlação entre OPG X PPT foi significativa ( $P < 0,05$ ) nas coletas um e onze, onde o grupo tratado com anti-helmíntico apresentou correlação positiva ( $r = 0,372$ ) na coleta um e o grupo controle apresentou correlação negativa ( $r = -0,523$ ) na coleta onze (tabela 2).

A correlação entre OPG X FM foi significativa ( $P < 0,05$ ) apenas na coleta dez (tabela 2), sendo positiva ( $r = 0,709$ ). Navarro *et al.* (2009) ao avaliar o desempenho de ovinos meio sangue da raça Santa Inês e ovinos meio sangue da raça Dorper frente

às infecções por nematódeos gastrintestinais também observou correlação positiva entre OPG X FM ( $r=0,230$ ). Nesse sentido, é possível observar que quanto maior a contagem de ovos dos animais, maior é o grau do Famacha.

**Tabela 2.** Resumo do teste de correlação de Pearson para as variáveis contagem de ovos por grama de fezes (OPG), volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT), e Fmacha (FM) em função dos tratamentos. Ponta Grossa, 2023.

Variável	Tratamento	Coleta												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>OPG X VG</b>	Controle	-0,55	0,05	-0,20	0,07	0,07	0,07	-0,16	-0,40	-0,06	-0,05	-0,59*	-0,32	-0,22
	Bioverm Plus®	-0,58	-0,03	-0,45	-0,83*	0,18	-0,46	0,00	-0,46	-0,11	0,02	0,11	-0,17	-0,18
	Anti-helmíntico	-0,58*	0,28	-0,78*	-0,43	-0,50	0,09	0,62	0,35	-0,23	-0,08	-0,15	-0,47	-0,16
<b>OPG X PPT</b>	Controle	-0,87	-0,30	0,19	0,36	0,08	-0,13	-0,08	0,00	0,35	-0,06	-0,52*	0,09	0,14
	Bioverm Plus®	-0,46	0,15	-0,68	-0,62	-0,49	0,09	0,00	0,24	-0,02	-0,22	-0,55	-0,40	-0,38
	Anti-helmíntico	0,37*	-0,37	-0,53	0,73	0,34	-0,24	-0,52	-0,54	-0,06	-0,18	-0,17	0,45	0,43
<b>OPG X FM</b>	Controle	-0,36	0,00	0,61	0,50	0,27	0,17	0,39	0,28	0,21	0,71*	0,13	0,03	0,62
	Bioverm Plus®	-0,13	0,21	-0,45	0,28	0,24	0,68	0,00	0,29	0,15	0,18	0,47	-0,50	0,53
	Anti-helmíntico	0,37	0,07	0,017	-0,22	-0,01	0,26	-0,20	-0,11	-0,25	0,09	-0,02	-0,07	0,16

(\*) – Significativo a 5% de probabilidade.

A correlação entre VG X PPT foi significativa ( $P < 0,05$ ) nas coletas um, dois, três, seis e doze (tabela 3). Nas coletas um, dois, três e doze essa correlação foi significativa e positiva para o grupo tratado com Bioverm Plus<sup>®</sup>, sendo  $r=0,734$ ,  $r=0,595$ ,  $r=0,509$  e  $r=0,784$ , respectivamente. Já na coleta seis esta correlação foi negativa  $r= -0,683$  para o grupo tratado com anti-helmíntico.

Para a correlação entre VG X FM foram observados resultados significativos ( $P < 0,05$ ) e negativos nas coletas dois, três, nove e onze. Nas coletas dois e nove, o grupo controle apresentou correlação de  $r= -0,637$  e  $r= -0,717$ , na coleta três o grupo tratado com Bioverm Plus<sup>®</sup> apresentou correlação de  $r= -0,315$  e na coleta onze o grupo tratado com anti-helmíntico e o tratado com Bioverm Plus<sup>®</sup> apresentaram correlações  $r= -0,616$  e  $r= -0,669$ , respectivamente (tabela 3). A correlação entre PPT X FM também foi significativa ( $P < 0,05$ ) na coleta onze para o grupo tratado com Bioverm Plus<sup>®</sup>, sendo negativa ( $r=-0,605$ ).

Pelo método Famacha é possível identificar o grau de infecção dos animais por nematódeos gastrintestinais a partir da observação da mucosa ocular, com o resultado destas correlações é possível observar que quanto maior o grau do Famacha, menor o volume globular e proteína plasmática total, devido anemia acarretada pelos NGI. Neves *et al.* (2009) com o objetivo de comparar a resposta de ovinos meio sangue Dorper com ovinos meio sangue Santa Inês infectados por nematódeos gastrintestinais também observou correlação negativa entre VG X FM ( $r = -0,440$ ) e PPTXFM ( $r=-0,230$ )

**Tabela 3.** Resumo do teste de correlação de Pearson para as variáveis volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT) e Famacha (FM) em função dos tratamentos. Ponta Grossa, 2023.

Variável	Tratamento	Coleta												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>VG X PPT</b>	Controle	0,31	0,17	0,56	0,31	0,39	0,23	0,54	-0,09	-0,18	-0,01	-0,05	0,16	0,17
	Bioverm Plus®	0,73*	0,60*	0,51*	0,46	-0,01	0,12	0,33	0,04	0,26	0,26	0,18	0,78*	0,49
	Anti-helmíntico	0,15	-0,07	0,43	-0,54	-0,59	-0,68*	-0,46	0,05	-0,27	-0,13	0,20	-0,38	-0,44
<b>VG X FM</b>	Controle	0,39	-0,64*	-0,12	-0,32	-0,05	-0,24	-0,63	-0,40	-0,72*	-0,22	-0,35	-0,46	-0,40
	Bioverm Plus®	-0,10	-0,05	-0,32*	-0,59	0,15	-0,33	-0,40	-0,19	0,34	0,31	-0,67*	-0,35	-0,28
	Anti-helmíntico	-0,21	-0,27	0,02	-0,14	-0,60	-0,50	0,14	-0,44	-0,12	0,36	-0,62*	-0,08	-0,58
<b>PPT X FM</b>	Controle	0,41	-0,06	0,05	0,25	0,34	0,09	-0,36	0,46	0,20	0,29	-0,07	0,20	-0,11
	Bioverm Plus®	0,05	0,45	0,47	-0,29	0,10	0,26	-0,27	-0,36	-0,36	0,25	-0,61*	-0,19	-0,01
	Anti-helmíntico	-0,19	-0,30	0,05	-0,19	0,28	0,12	-0,02	-0,22	0,54	-0,27	-0,05	-0,23	0,25

(\*) – Significativo a 5% de probabilidade.

## **6. CONCLUSÃO**

Apesar de ter sido significativo em duas das treze coletas realizadas no período experimental, o método Famacha não foi eficiente a campo para avaliar os animais infectados por nematódeos gastrintestinais. Esta ferramenta deve ser usada em conjunto com demais técnicas para a detecção da verminose, visto que não é eficaz quando os parasitas predominantes não possuem o hábito hematófago.

O manejo nutricional bem feito e o fornecimento de concentrado aos animais durante todo o período experimental influenciou positivamente para que os animais apresentassem, de maneira geral, baixo nível de infecção por nematódeos gastrintestinais.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. A. *et al.* Helminth infections and hybridization between *Haemonchus contortus* and *Haemonchus placei* in sheep from Santana do Livramento, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 27, p. 280-288, 2018.

ALMEIDA, F. A. *et al.* Long spelling periods are required for pasture to become free of contamination by infective larvae of *Haemonchus contortus* in a humid subtropical climate of São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 279, 109060, 2020.

AMARANTE, A.F.T. *et al.* Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 29: 31-38, 1992.

AMARANTE, A.F.T.; OLIVEIRA, S.R. Controle de endoparasitoses dos ovinos: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 1, 14-36, 2007.

AMARANTE, A.F.T. *et al.* Os parasitas de ovinos. 2014.

AMARILHO SILVEIRA F. *et al.* Ganho de peso, níveis de glicose sanguínea e qualidade de lã de ovelhas manejadas no terço final de gestação em pastagens hibernais. **Arquivos de Zootecnia**. Pelotas, 2016.

ANDRADE, G.M. *et al.* Eficácia do produto homeopático Verm® 100 no controle da verminose ovina: resultados parciais. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 8, Ed. 155, Art. 1046, 2011.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**, 20 ed. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil. 2017.

ARAÚJO *et al.* Efeito antagônico de fungos predadores dos gêneros *Monacrosporium*, *Arthrobotrys* e *Duddingtonia* sobre larvas infectantes de *Cooperia* sp. e *Oesophagostomum* sp. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, 8 n. 3, p. 373-380, 2006.

AROSEMENA, N.A.E. *et al.* Seasonal variations of gastrointestinal nematodes in sheep and goats from semiarid area in Brazil. **Revista de Medicina Veterinária**, v. 150, p. 873-876, 1999.

BAIAK, B. H. B. *et al.* **Revista Agropecuária Técnica Artigo Científico**. 2018.

BATH, G. F.; VAN WYK, J. A. Using the Famacha system on commercial sheep farms in south Africa. In: **INTERNATIONAL SHEEP VETERINARY CONGRESS**, 1., 1992, Cidade do Cabo. University of Pretoria, 2001. v.1.

CEZAR *et al.* Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p.2083-2091, out, 2008.

CHAGAS, A. C. de S.; DE CARVALHO, C. O.; MOLENTO, M. B. Método FAMACHA: um recurso para o controle da verminose em ovinos. 2007.

CHARLES, T.P. *et al.* Efficacy of three broad-spectrum anthelmintics Against gastrointestinal nematode infections of goats. **Veterinary Parasitology**, v. 34, p. 71-75, 1989.

COUTO, F. A. A. Ovinos – Tradição e Lucratividade. **Revista Rural**, agosto, 2004.

FAOSTAT *et al.* Feicorte 2013: Ovinocultura é Destaque no Agronegócio Brasileiro. 2011.

EMERY *et al.* *Haemonchus contortus*: the then and now, and where to from here?. **International Journal for Parasitology**, v. 46, n. 12, p. 755-769, 2016.

FERREIRA DECKER, S. R. *et al.* Gestão Competitiva na Produção de Ovinos. **Revista Científica Agropampa**, v. 1, n. 1, 16 jul. 2019.

FRASSY, L.N. *et al.* Destruição de ovos de *Toxocara canis* pelo fungo nematófago *Pochonia chlamydosporia*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.43, n.1, p.102-104, 2010.

FONSECA, J. S. Formulação fúngica com o fungo nematófago *Pochonia chlamydosporia* no controle biológico das nematodioses de bovinos em Viçosa-MG-Brasil. 2022.

GENNARI S. M. *et al.* Pathophysiology of *Haemonchus placei* infection in calves. **Veterinary Parasitology**. 38:163-172. 1991.

GONÇALVES, T. C. Tolerância de fêmeas ovinas de diferentes grupos genéticos a helmintos. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, 2017.

GORDON, H.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of Commn Wealth Science Industry Organization**. v. 12, p. 50-52, 1939.

HASSUM, I.C. Instruções para coleta e envio de material para exame parasitológico de fezes-OPG e coprocultura para ruminantes. 2008.

HUPP, B.N.L. *et al.* Alterações clínicas e laboratoriais como indicadores para o tratamento anti-helmíntico em ovinos experimentalmente infectados com *Haemonchus contortus*. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.19, p.1-10, 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2021.

JOBIM, M.B. *et al.* *Duddinatonia flagrans*: controle biológico de nematódeos de bovinos a campo. **Ciência rural**, v. 38, n. 8, p. 2256-2263, 2008.

KEITH, R.K. Differentiation of infective larval of some common nematode parasites of cattle. **Australian Journal of Zoology**, v.1, n. 2, p.223-235, 1953.

KUMAR, S. *et al.* Clinicopathological studies of gastrointestinal tract disorders in sheep with parasitic infection. **Veterinary world**, v. 8, n. 1, p. 29, 2015.

LINS, J. G. G. *et al.* Haematological variables of Santa Ines and Ile de France suckling lambs: Influence of *Haemonchus contortus* infection. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, p. 882-891, 2021.

LUNS, F.D. *et al.* Coadministration of nematophagous fungi for biological control over nematodes in Bovine in the south-eastern Brazil. **BioMed Research International**, 2018.

MOLENTO, M.B. *et al.* Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1139-1145, jul-ago, 2004.

MOLENTO, M.B. *et al.* Alternativas Para o Controle de Nematoides Gastrintestinais de Pequenos Ruminantes. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.80, n.2, p.253-263, abr./jun., 2013.

MINHO, A. P.; MOLENTO, M.B. Método Famacha: uma técnica para prevenir o aparecimento da resistência parasitária. 2014.

MOREIRA, R.T. Diagnóstico de situação das parasitoses gastrointestinais em sistemas de criação de ovinos do Distrito Federal. 127p. Brasília, 2020.

NAVARRO, A.M. do C. *et al.* Resposta de ovinos das raças  $\frac{1}{2}$  sangue Santa Inês e  $\frac{1}{2}$  sangue Dorper frente às infecções por nematódeos gastrointestinais. 2009.

NEVES, M.R.M. das *et al.* Seleção de ovinos da raça Santa Inês resistentes e susceptíveis a *Haemonchus* spp. In: **XI Congresso Internacional de Zootecnia**. 2009.

PARAUD, C. *et al.* Administration of the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* to goats: an evaluation of the impact of this fungus on the degradation of faeces and on free-living soil nematodes. **Journal of helminthology**, v. 86, n. 1, p. 95-103, 2012.

RAMOS, F. *et al.* Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in sheep to monepantel treatment in central region of Rio Grande do Sul, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, p. 48-52, 2018.

RASLAN, L.S.A. Aspectos comportamentais e fisiológicos de ovino SRD sob pastejo com e sem sombreamento. 99p. Il. Itapetinga-BA: UESB, 2008.

ROBERTO *et al.* Nematoides gastrintestinais na ovinocultura de corte sob regime de pastejo. **PUBVET**, v.12, n.4, a65, p.1-12, abr., 2018.

ROCHA, R. A. *et al.* Comparison of the susceptibility of Santa Inês and Ile de France ewes to nematode parasitism around parturition and during lactation. **Small Ruminant Research**, v. 55, n. 1-3, p. 65-75, 2004.

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, p. 99-102, 1950.

RODRIGUES, P.R.C. Medicina de Ovinos e Caprinos. Canoas, dezembro de 2005.

RODRIGUES, M. Níveis de infecção por Nematoides Gastrointestinais sobre a produtividade e características biométricas de cordeiros da raça Ile de France. 2018. 33 p.

SCZESNY-MORAES E. A. *et al.* Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 30(3):229-236. Mato Grosso do Sul, março 2010.

SEPEDRO, C. T. R. Avaliação da eficácia anti-helmínticos comerciais no controle de parasita gastrintestinais de ovinos em propriedade rural no município de Paulistana-PI. 2022.

SILVEIRA, H.S.A coordenação na cadeia produtiva como instrumento de desenvolvimento regional: O caso da iniciativa local do Cordeiro Erval Premium. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

SOBRINHO, A.G.S. *et al.* **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 258 p.

STARLING, R. Z. C. *et al.* Diagnóstico in vivo da sensibilidade de nematoides a diferentes antihelmínticos em ovinos criados em sistema semi-intensivo. **Archives of Veterinary Science**, v. 22, n. 2, 2017.

VALENÇA, T.M.R. Influência do parasitismo gastrintestinal sobre sinais clínicos, valores de hematócrito (HT) e proteína plasmática total (PPT), em caprinos e ovinos criados no semiárido do estado Pernambuco. Recife, 2007.

VANWYK, J. A.; MALAN, F. S.; BATH, G. F. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa-what are the options?. In: **16. International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology**, Sun City (South Africa). 1997.

VASCONCELOS, A.L.C.F. Alternativas para o Controle das Nematodioses Gastrintestinais de Ovinos e Caprinos. 2010.

VERÍSSIMO. C.J. Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes. **Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Nova Odessa. 127p**, 2008.

VIEIRA, L. Importância das endoparasitoses gastrintestinais nas explorações de caprinos e ovinos. 2005.

VIEIRA, L. Métodos alternativos de controle de nematoides gastrintestinais em caprinos e ovinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.2, n.2, p.49-56, jun. 2008.

VIANA, J.G.A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, ano 4, nº 12, Porto Alegre, mar. 2008.

VIANA, J.G.A. Governança da cadeia produtiva da ovinocultura no Rio Grande do Sul: Estudo de caso à Luz dos Custos de Transação e Produção. Santa Maria: UFSM, 2008.

WAGHORN, T.S. *et al.* Efficacy of the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* against three species of gastrointestinal nematodes in laboratory faecal cultures from sheep and goats. **Veterinary Parasitology**, v.118, n.-4, p. 227- 234, 2003.

ZAROS, L.G. *et al.* Desempenho de ovinos Somalis resistentes e susceptíveis a nematódeos gastrintestinais. **Associação Brasileira de Zootecnistas**. 3 p. 2009.