

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR-MG
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
JOANA CRISTINA APARECIDA ADRIANO

AVALIAÇÃO PARASITOLÓGICA ANTES E APÓS O MANEJO SANITÁRIO DE
PEQUENOS RUMINANTES

UNIFOR-MG
2020

JOANA CRISTINA APARECIDA ADRIANO

AVALIAÇÃO PARASITOLÓGICA ANTES E APÓS O MANEJO SANITÁRIO DE
PEQUENOS RUMINANTES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Medicina Veterinária do UNIFOR
como requisito parcial para obtenção de título
de Bacharel em Medicina Veterinária.
Orientadora: Profa. Dra. Mariana A. Pompeu
Coorientador: Prof. Dr. Fernando Sérgio
Barbosa

FORMIGA-MG

2020

Joana Cristina Aparecida Adriano

AVALIAÇÃO PARASITOLÓGICA ANTES E APÓS O MANEJO SANITÁRIO DE
PEQUENOS RUMINANTES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Medicina Veterinária do UNIFOR
como requisito parcial para obtenção de título
de Bacharel em Medicina Veterinária.
Orientadora: Profa. Dra. Mariana A. Pompeu
Coorientador: Prof. Dr. Fernando Sérgio
Barbosa

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dr. Mariana André Pompeu

Orientador

Prof. MSc. Leonardo Trindade Ituassu

UNIFOR-MG

Profa. Dr. Telma da Mata Martins

UNIFOR-MG

Formiga, 1 de setembro de 2020

RESUMO

A caprino e a ovinocultura têm se desenvolvido de forma gradativa no território brasileiro. Sendo consideradas uma fonte alternativa de renda para os produtores rurais. Entretanto, as verminoses gastrintestinais que acometem os pequenos ruminantes têm sido um problema frequente na produção, causando prejuízos e, às vezes, tornando a atividade inviável. Associado a isto, as falhas no manejo, principalmente o sanitário, possibilita que os animais apresentem sintomatologias que podem evoluir para óbitos. Objetivou-se com esse trabalho relatar a avaliação parasitológica antes e após o manejo sanitários de pequenos ruminantes da Fazenda Laboratório do UNIFOR-MG. Para o estudo, foram utilizados 10 animais, dentre caprinos e ovinos, de diferentes categorias. As coletas foram feitas antes e a após a vermifugação dos animais com o fármaco Ripercoll[®]. As amostras de fezes foram coletadas direto da ampola retal dos animais, com auxílio luvas lubrificadas. As fezes foram transferidas para recipientes devidamente identificados. Tais recipientes foram colocados em caixas térmicas refrigeradas e levadas ao Laboratório da Fazenda do UNIFOR-MG para realização das análises parasitológicas de fezes, através da contagem de ovos por grama (OPG), e análise coproparasitológica. Foi realizado simultaneamente às coletas, a determinação do escore de coloração das mucosas oculares dos animais, pelo método FAMACHA. Os animais apresentaram elevada contagem parasitária, pelo nematoide gastrointestinal *Haemochus contortus*, mesmo sem sintomatologia clínica. Conclui-se que, as adoções de medidas sanitárias preventivas são necessárias para um melhor desempenho dos animais.

Palavras-chave: Caprinocultura. Ovinocultura. Verminose.

ABSTRACT

Goats and sheep farming have gradually developed in Brazil. Being considered an alternative source of income for rural producers. However, gastrointestinal worms affecting small ruminants have been a frequent problem in production, causing damage and sometimes making the activity unfeasible. Associated with this, the failures in management, especially the sanitary, allows the animals to present symptoms that can evolve to death. The objective of this study was to report the parasitological evaluation before and after the sanitary management of small ruminants of the Laboratory Farm of UNIFOR-MG. For the study, 10 animals, among goats and sheep, of different categories were used. The collections were made before and after the worming of the animals with the drug Ripercoll[®]. Stool samples were collected directly from the rectal ampoule of the animals, with the aid of lubricated gloves. The feces were transferred to properly identified containers. These containers were placed in refrigerated thermal boxes and taken to the Unifor-MG Farm Laboratory for parasitological analysis of feces, through egg counting per gram (OPG), and coproparasitological analysis. The stain score of the ocular mucosa of the animals was determined simultaneously with the collections by the FAMACHA method. The animals presented high parasitic count by the gastrointestinal nematode *Haemochus contortus*, even without clinical symptomatology. It is concluded that the adoption of preventive sanitary measures is necessary for a better performance of the animals.

Keywords: Caprinoculture. Sheep farming. Verminosis.

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO..... | 8 |
| 2.1 | PANORAMA DA PRODUÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES..... | 8 |
| 2.2 | IMPORTÂNCIA DAS VERMINOSES NA CAPRINO E OVINOCULTURA..... | 9 |
| 2.2.1 | Principais verminoses em caprinos e ovinos..... | 10 |
| 2.2.2 | Sinais clínicos e prejuízos..... | 11 |
| 2.3 | RESISTÊNCIA PARASITÁRIA..... | 12 |
| 2.4 | MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE VERMINOSE..... | 13 |
| 2.5 | CONTROLE E TRATAMENTO..... | 15 |
| 2.5.1 | Estratégias de controle de verminose..... | 16 |
| 2.5.2 | Uso de medicamentos anti-helmínticos..... | 17 |
| 2.5.3 | Eficácia dos anti-helmínticos..... | 17 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS..... | 19 |
| 3.1 | Local de condução do experimento..... | 19 |
| 3.2 | Descrição das instalações..... | 19 |
| 3.3 | Animais e manejo..... | 19 |
| 3.4 | Experimento..... | 20 |
| 3.5 | Respostas avaliadas..... | 20 |
| 3.5.1 | Coloração da conjutiva..... | 20 |
| 3.5.2 | Coleta de fezes..... | 20 |
| 3.6 | Exames Laboratoriais..... | 21 |
| 3.7 | Vermifugação..... | 22 |
| 3.8 | Análise estatísticas..... | 22 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 23 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 28 |
| | REFERÊNCIAS..... | 29 |
| | ANEXOS..... | 34 |

1 INTRODUÇÃO

A criação de pequenos ruminantes em muitas regiões brasileiras é a base da produção familiar, sendo uma importante fonte de renda para o país e caracterizada pela baixa necessidade de capital inicial, capacidade de acumulação de renda em pequena escala, elevado potencial de geração de ocupações produtivas, e fácil apropriação sociocultural. Dentre os fatores que contribuem para o crescimento como atividade socioeconômica de grande importância, principalmente no semiárido brasileiro, são a rusticidade, a precocidade, o baixo consumo de alimento, a sobrevivência em longos períodos de estiagens e a alta prolificidade (ROBERTO *et al.*, 2018a).

No entanto, os helmintos gastrintestinais são considerados um dos principais entraves sanitários para que essa atividade se expanda. São responsáveis por importantes perdas econômicas na produção, causando retardos no crescimento, perda de peso, queda da produção de leite, redução da qualidade da carne e lã, elevada taxa de morbidade e, em casos mais graves, mortalidade dos animais parasitados (VILELA *et al.*, 2012).

Segundo Salgado e Santos (2016), o controle de helmintos é feito principalmente por produtos químicos, contribuindo para o surgimento de resistências. Além disso, muitos desses produtos requerem um período de carência após o uso, o que atrasa a comercialização dos animais e seus derivados. Neste contexto, um adequado manejo zootécnico e sanitário contribui para diminuir o uso indiscriminado desses produtos, e conseqüentemente, minimiza a chance do desenvolvimento de resistência parasitária.

O método OPG (ovos por gramas de fezes) verifica a presença ou ausência de ovos nas fezes, sem fornecer informações quanto ao gênero e as espécies presentes. Já, o exame coproparasitológico indica o gênero dos nematódeos presentes na infecção (SILVA, 2008). Outro teste alternativo de controle que identifica individualmente os animais que necessitam ou não ser tratados, baseando no exame da coloração da conjuntiva ocular, é o método FAMACHA (BIOLCHI; PEDRASSANI, 2019).

O presente trabalho tem como objetivo a caracterização e identificação da carga parasitária do rebanho de pequenos ruminantes da Fazenda Laboratório do UNIFOR-MG, antes e após o manejo sanitário dos animais, e o acompanhamento concomitante da técnica alternativa de controle das verminoses, método FAMACHA, durante o manejo sanitário dos animais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama da produção de pequenos ruminantes

A criação de caprinos e ovinos é uma cultura secular presente na história da humanidade até os dias atuais. As espécies foram uma das primeiras a serem domesticadas pelo homem, sendo que o intuito da criação dessas culturas pelos povos antigos era proporcionar alimento (carne e leite), e proteção pelo uso de peles e lã, que servia como abrigo contra as intempéries do ambiente (BIOLCHI; PEDRASSANI, 2019).

No Brasil, iniciou-se no período colonial e desde então vem se estabelecendo por todas as regiões do país, expandindo-se em áreas que até então não possuíam uma atividade pecuária tradicional. De acordo com Viana (2008) e Moura e Barbosa (2011), essa expansão aponta um cenário favorável para o agronegócio brasileiro e a contribuição na composição do produto interno bruto.

O efetivo do rebanho de caprino e ovino nas regiões brasileiras no ano de 2017 foi de 9.592.079 e 17.976.367 cabeças, respectivamente, colocando o Brasil em 18º lugar do ranking mundial de exportações. A prática de criação se estende por todo o país, entretanto a maior concentração de criação é na região nordeste com 90% do efetivo do rebanho nacional de caprinos e 65% de ovinos, principalmente na Bahia (27,4%), Pernambuco (25,3%), Piauí (12,8%) e Ceará (11,6%).

A carne e a pele estão entre os principais produtos comercializados, envolvendo, em grande parte, criações de pequeno porte (SOUSA *et al.*, 2012). Ambos obtiveram um crescimento simultâneo entre os anos de 2006 e 2017, segundo o Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). Esse crescimento pode ser explicado pelo aumento de animais comercializados e ganho na profissionalização da atividade, tornando uma atividade mais popular. Já o Sudeste é a segunda maior bacia leiteira de caprinos, destacando-se com crescimento de 35% em Minas Gerais. O sul do país é o principal responsável pelo mercado de lã ovina.

De acordo com Viana (2008), o consumo interno de carne ovina é baixo quando comparado as outras espécies, mas apresenta um excesso de demanda, proporcionando, a necessidade de importação desse produto, principalmente do Uruguai. O mesmo autor ressaltou que o Brasil teria que aumentar sua produção para atender a demanda interna. Para isso, o mercado precisaria apresentar melhorias na assistência técnica e no manejo, investir na

infraestrutura da unidade produtiva, nos estabelecimentos, instalações de frigoríficos e abatedouros legalizados e que sigam o abate humanitário, entre outros.

No cenário mundial, os pequenos ruminantes estão distribuídos por todos os continentes. No entanto, percebe-se uma maior concentração de caprinos nos países em desenvolvimento, como Índia e China. Os rebanhos ovinos, tem menor concentração se comparados aos rebanhos caprinos, e se concentram em países em desenvolvimento e desenvolvidos (MARTINS *et al.*, 2016).

2.2 IMPORTÂNCIA DAS VERMINOSES NA CAPRINO E OVINOCULTURA

Um dos principais empecilhos para o desenvolvimento da caprino e ovinocultura em todo o país é a baixa eficiência do manejo sanitário. As verminoses gastrintestinais são os maiores e mais importantes problemas enfrentados pelos criadores. Mesmo com a existência de inúmeros tratados técnicos sobre o assunto, o conhecimento é pouco aplicado na prática para o controle eficaz dos parasitos (SOTOMAIOR, 2007).

O clima tropical e subtropical é um fator positivo, fornecendo condições ideais para a produção e desenvolvimento dos setores agrícolas e pecuários. O Brasil possui grande parte do seu rebanho mantido a pasto, essa forma é a mais econômica e prática de produzir e oferecer volumoso aos pequenos ruminantes. No entanto, os sistemas de produção que incluem pastejo dos animais são os principais fatores que contribuem com o aumento da infecção por nematoides gastrintestinais, devido ao ciclo de vida livre desses parasitos que ocorre nas pastagens, em razão da deposição das fezes do hospedeiro contendo ovos no pasto (ROBERTO *et al.*, 2018b). Essas características atuam negativamente no desempenho dos animais, em especial, os ovinos (ANDRADE *et al.*, 2011).

Outro grande problema é a falta de modernização da produção, principalmente dos produtores do Nordeste, região que abriga maior rebanho de caprinos. Esses utilizam sistemas de produção com pouca tecnificação, predominando aqueles que têm a criação de pequenos ruminantes como uma atividade secundária, não adotando práticas sanitárias básicas como quarentena e área de isolamento, além de não receberem assistência técnica de maneira adequada (COELHO *et al.*, 2011).

A sazonalidade é outro parâmetro importante a ser considerado na avaliação parasitológica de um rebanho, uma vez que após o período de inverno as condições ambientais tornam-se mais favoráveis para o desenvolvimento e a sobrevivência de ovos e larvas no solo,

contaminando o pasto e, conseqüentemente, aumentando a carga parasitária dos animais (TARIQ *et al.*, 2010).

2.2.1 Principais verminoses em caprinos e ovinos

De acordo com Roberto *et al.* (2018a), os principais nematoides que acometem os pequenos ruminantes e de maior importância econômica são: *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus axei*, ambos localizados no abomaso. *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillousus*, *Cooperia* sp. e *Bunostomum trigonocephalum*, no intestino delgado e *Oesophagostomum columbianum*, *Trichuris ovis*, *T. globulosa* e *Skrjabinema* sp., no intestino grosso.

Dentre esses, o mais frequente e importante sob ponto de vista clínico em pequenos ruminantes é o *Haemonchus contortus*, considerado o nematoide gastrointestinal mais patogênico e de maior intensidade de infecção, devido ao seu hábito hematófago, apresentando elevado potencial biótico. Se fixa na mucosa e sugam o sangue, ocasionando anemia, hipoproteinemia, edema submandibular e mortalidade, dependendo do grau de infecção (ALMEIDA *et al.*, 2013; ALENCAR *et al.*, 2010).

O segundo gênero em ordem de importância é o *Trichostrongylus* sp., ocasionando a enfermidade tricostrongiloidíase. Parasita do intestino delgado, penetra abaixo do epitélio do órgão em que se encontra presente, causando lesões na mucosa intestinal, atrofia das vilosidades, espessamento da mucosa, erosão do epitélio, e exsudação de proteínas séricas para a luz do intestino, comprometendo a digestão e absorção de nutrientes. Diferentemente do *Haemonchus* sp., os *Trichostrongylus* sp. são mais resistentes ao frio e a dessecação, sendo um agravante para o controle ambiental. Não são hematófagos, porém, estão associados a anemia. Ocorre perda de apetite, os animais mostram-se debilitados, fracos e apáticos pela má digestão e redução da absorção dos alimentos (PEGORARO *et al.*, 2008).

Já o *Oesophagostomum* sp. é o parasito do intestino grosso dos pequenos ruminantes, que ocasiona resposta inflamatória com formação de nódulos visíveis a olho nu, onde bactérias se alojam e causam contaminação, deixando o intestino impróprio para comercialização e processamento.

O nematoide gastrointestinal *Strongyloides* sp. difere bastante dos demais citados, pois infecta seus hospedeiros por penetração cutânea, ingestão de pastagens contaminadas e pela via galactogênica, que consiste na transmissão da matriz para a cria, pela ingestão de colostro/leite. Essa espécie pode habitar o epitélio do intestino delgado, duodeno e jejuno,

levando a reações inflamatórias, semelhantes aos sinais já citados anteriormente (AMARANTE, 2009; ABRÃO *et al.*, 2010).

De modo geral, os animais até a puberdade apresentam grande susceptibilidade à verminose, já o grau de infecção dos cordeiros varia conforme as condições de manejo sanitário e nutricional (AMARANTE, 2009). De maneira similar, em estudos realizado por KAMINSKY *et al.* (2011), observaram que os animais jovens também sofreram maior parasitismo do que as matrizes e reprodutores, devido a fragilidade do sistema imunológico e à falta de manejo adequado.

As infecções parasitárias gastrintestinais em pequenos ruminantes, geralmente, são de natureza mista, ou seja, várias espécies de nematódeos podem parasitar simultaneamente os animais e, para essa diversidade de espécies, alguns fatores podem ser considerados, como frequência de tratamentos com anti-helmíntico, tipo de manejo e as condições ambientais (CENCI *et al.*, 2007; AMARANTE, 2014).

2.2.2 Sinais clínicos e prejuízos

Parasitismo não significa doença, pois isso varia de animal para animal, podendo ter animais parasitados que se encontram em boas condições, sem sinais clínicos evidentes, portanto o animal deve ter um sistema imunológico eficiente para manter os parasitas sob controle. A doença começa a partir do momento que a relação de parasitismo perde o equilíbrio (AMARANTE, 2014).

A patogenicidade das verminoses depende da idade, do estado nutricional, da intensidade da carga parasitária, das espécies de nematoides envolvidas e da imunidade adquirida em infecções prévias. Os sinais clínicos mais prevalentes nos pequenos ruminantes são hipoproteinemia, edema submandibular, anemia, diarreia, fraqueza e febre, normalmente indicadores da gravidade das parasitoses gastrintestinais, principalmente as ocasionadas pelo parasito *Haemonchus contortus* (HUPP *et al.*, 2018).

Em estudos realizados por Vieira *et al.* (2012), alguns animais podem apresentar sinais graves como: desempenho retardado, perda de peso, redução do consumo, queda de produção de leite para as crias, baixa fertilidade, entre outros.

Os casos de infecções mistas e maciças podem levar o animal a óbito. Pois, esses animais parasitados não aproveitam os alimentos com a mesma eficiência que os animais saudáveis e isso os torna suscetíveis a outras doenças.

Os nematoides gastrintestinais podem atingir todas as faixas etárias causando prejuízos de 30 a 40% no desempenho animal. Porém, a preocupação maior são os animais jovens e matrizes em período reprodutivo, que são as categorias mais sensíveis, e que estão intimamente ligadas ao crescimento do plantel. Quando os prejuízos econômicos ultrapassam 60%, tornam a atividade economicamente inviável e impraticável aos produtores (LINO *et al.*, 2016).

2.3 RESISTÊNCIA PARASITÁRIA

Na década de 60, foram lançados os primeiros anti-helmínticos de largo espectro para uso animal. Entretanto, poucos anos depois já se registravam os primeiros casos de resistência anti-helmíntica. A prática de aplicação de anti-helmíntico em todos os animais do rebanho, três a quatro vezes ao ano, e a rápida rotação de grupos químicos disponíveis no comércio, desenvolveram a ineficácia de grupos químicos, e os tratamentos passaram a ser realizados de forma curativa e/ou tática (AMARANTE, 2004).

A resistência aos nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes está amplamente difundida. Nos últimos anos, vêm sendo publicado inúmeros estudos e revisões de literatura sobre essa temática. Do ponto de vista técnico, considera-se a possibilidade de resistência quando a eficácia de uma droga falha em alcançar 95% (VERÍSSIMO *et al.*, 2012).

O uso indiscriminado de anti-helmínticos, como única forma de controle da verminose gastrintestinal, resultou em um problema gravíssimo de resistência. O antiparasitário é um recurso necessário, mas não renovável, à medida que a resistência anti-helmíntica vem avançando progressivamente sobre os mais modernos grupos químicos disponíveis, a necessidade de mudança de produto acompanha o crescimento da resistência. A disponibilidade futura de novos antiparasitários está comprometida por este progressivo aumento dos casos de resistência e pelos crescentes custos de pesquisa e desenvolvimento de novas drogas (COLES *et al.*, 2006). De acordo com esses autores, ovinos e caprinos, se tornaram resistente a todos os grupos de anti-helmínticos: benzimidazóis, lactonas macrocíclicas, imidazotiazóis e salicilanidas. A grande diferença entre os grupos químicos está no seu mecanismo de ação e nas formas de eliminação parasitária.

A eficácia das drogas diminui consideravelmente devido a seleção, favorecendo a permanência de organismos resistentes e a eliminação de indivíduos susceptíveis. A população resistente não é alterada com o tratamento anti-helmíntico, ocorrendo, então, uma mudança da característica genética da população. O aparecimento da resistência parasitária é praticamente inevitável e essa característica é transferida para as próximas gerações. No entanto, a sua

manifestação é condicionada à presença de indivíduos que apresentem o gene que confere para a resistência. O intervalo para que esse fenômeno se inicie dependerá da espécie do parasito, da pressão de seleção exercida pela droga e da frequência de tratamento (MOLENTO, 2004).

Fatores como subdosagem, frequência de tratamentos e rotação rápida de princípio ativo, são alguns exemplos de fatores que possibilitam uma maior disseminação da resistência. A subdosagem ocorre quando os animais são tratados com dose inferior àquela recomendada. A droga atingirá somente os indivíduos mais sensíveis da população parasitária e os indivíduos mais resistentes sobrevivem dando origem a novas gerações. A frequência de tratamentos está relacionada com a seleção para resistência diminuindo a vida útil do fármaco. Tratamentos supressivos produzem altos níveis de resistência em um curto período de tempo. A rápida rotação de princípio ativo seleciona nematoides resistentes a todas as drogas utilizadas nessa rotação (AMARANTE, 2004).

Em um mesmo rebanho, a proporção de animais resistentes, susceptíveis ou com resistência intermediária varia em função da raça e da idade dos animais. Têm-se como animais mais susceptíveis às infecções por *Haemoncus* spp os jovens. À medida que estes vão crescendo e amadurecendo, poderão desenvolver imunidade de tal forma que na idade adulta muitos deles poderão apresentar resistência. A raça também tem influência nestas proporções, como exemplo, os ovinos da raça Santa Inês, mostraram-se mais resistente à infecção por nematódeos gastrintestinais, quando comparada à raça Suffolk (VERÍSSIMO *et al.*, 2012).

Algumas raças são mais tolerantes geneticamente às infecções por nematoides gastrintestinais. Isso torna uma ótima ferramenta na profilaxia da verminose, já que esses animais suportam maior desafio aos parasitos e eliminam quantidade significativamente menor de ovos nas fezes, resultando na diminuição da contaminação da pastagem por larvas infectantes (BASSETTO *et al.*, 2009).

2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE VERMONOSE

Considerando a busca atual por um mercado que priorize a saúde, o meio ambiente e o bem-estar animal, o tratamento antiparasitário seletivo, opostamente ao tratamento profilático, pode ser uma metodologia viável para técnicos, produtores e companhias farmacêuticas (MOLENTO *et al.*, 2004).

O método FAMACHA foi desenvolvido em 1992. Sua metodologia seletiva se baseia em avaliação da coloração da conjuntiva ocular dos animais. É composto por um cartão ilustrativo que acompanha a técnica, sendo possível determinar o grau de anemia e a verminose

dos animais. Tal metodologia indica a contaminação apenas por parasitas hematófagos, onde o principal helminto é o *H. contortus*. O FAMACHA possui uma escala que vai de um (coloração vermelho brilhante) a cinco (coloração pálida, quase branco), sendo constituído por cores que indicam o grau de anemia, quando essa escala for igual ou superior a três, esses animais necessitam ser tratados. É a técnica mais conhecida de tratamento seletivo, uma vez que são vermifugados apenas os animais que apresentam anemia clínica (MOLENTO *et al.*, 2004).

Em estudos realizados no Nordeste do Brasil com caprinos, foi comprovada a viabilidade do método FAMACHA nessa espécie. No entanto, a coloração da conjuntiva de caprinos sadios tem menor intensidade quando comparada com ovinos sadios e o preenchimento capilar nos caprinos é mais demorado que em ovinos, devendo ser observada a mucosa por pelo menos oito segundos após sua exposição, o que na espécie ovina é realizada de imediato (REIS, 2004).

Lino *et al.* (2016) afirmaram que o método FAMACHA pode ser utilizado no Brasil com o objetivo de racionalizar o uso dos compostos antiparasitários, preservando sua eficácia por períodos prolongados.

Os exames coproparasitológicos para pesquisa de ovos nas fezes, auxiliam a quantificar e identificar todos os endoparasitas. A pesquisa de ovos nas fezes realizada pela técnica de Gordon e Whitlock (1939), utilizando-se a câmara McMaster, determina de forma quantitativa e qualitativa o número de ovos por grama de fezes, a partir de material coletado diretamente da ampola retal, evitando-se possível contaminação por ovos de nematódeos de vida livre. O nível de infestação é baixo quando são encontrados até 500 ovos, não é necessário tratamento. De 500 a 1500 ovos a infestação é moderada. Acima de 1500 ovos a infestação é alta, podendo comprometer a produtividade do rebanho (VIEIRA, 2012).

Complementar ao OPG, o exame coproparasitológico identifica larvas, por meio de cultivo de fezes por meio da técnica de Robert e O'Sullivan (1950), sendo utilizado para identificação do gênero das larvas infectantes. Na cultura, aproximadamente 10g de fezes são maceradas, umedecidas e colocadas em um frasco de boca larga, durante sete dias em temperatura aproximada de 27°C e umidade entre 70 e 80% (VIEIRA, 2012).

Para um correto diagnóstico se faz necessário considerar a positividade das amostras pelo exame OPG. Confirmado o diagnóstico, procede-se o exame de cultivo de larvas. Na hora de realizar o diagnóstico muitos fatores devem ser levados em consideração, como o manejo, sistema de criação, aspectos clínicos, e principalmente através dos exames parasitológicos através das fezes (VIEIRA, 2012).

2.5 CONTROLE E TRATAMENTO

Como foi citado anteriormente, existe várias espécies de parasitas que acometem os pequenos ruminantes. A contaminação ocorre através de ingestão de alimento e água contaminada, que constitui o ciclo oral-fecal. Nas infecções parasitárias gastrintestinais de natureza mista, ou seja, quando várias espécies de nematódeos parasitam simultaneamente os animais, alguns fatores podem ser considerados, como frequência de tratamentos com anti-helmíntico, tipo de manejo e as condições ambientais (CENCI *et al.*, 2007; AMARANTE, 2014).

Com a implantação de programas de nutrição e melhoramento genético, é possível que a criação de pequenos ruminantes no Brasil se torne progressivamente menos dependente da utilização de drogas antiparasitárias para o controle das infecções helmínticas. Com isso, a utilização de animais geneticamente resistentes pode permitir a redução na frequência dos tratamentos anti-helmínticos (COSTA *et al.*, 2018).

Segundo Amarante *et al.* (2004), para se obter maior sucesso no combate aos helmintos, é necessário realizar um controle baseado no conhecimento da espécie do nematódeo que acometem os animais da região e sua epidemiologia. Além de um adequado sistema de manejo zootécnico e sanitário, podem diminuir a utilização de medicamentos nos animais, minimizando a possibilidade de resistência parasitária.

As melhorias complementares ao manejo contribuem para diminuir a carga parasitária dos pequenos ruminantes: 1. A adoção de alimentação adequada para cada categoria animal (reprodutores, filhotes, lactantes), em especial no que diz respeito à quantidade de proteína bruta, é essencial no fortalecimento do sistema imunológico; 2. Evitar que a comida e a água dos animais sejam contaminadas por suas fezes, disponibilizando comedouros e bebedouros nos quais os animais não consigam entrar; 3. Manter todas as instalações limpas e, no caso de tratamento no cocho, oferecer capim proveniente de local que não esteja sendo pastejado; 4. Descartar os animais mais sensíveis aos helmintos e que recebem vermifugação frequente, visto que passam essa característica de maior susceptibilidade para seus filhotes (CHAGAS *et al.*, 2013).

2.5.1 Estratégias de controle das verminoses

Afim de minimizar os impactos negativos de produção, medidas de controle e profilaxia são de suma importância para alcançar resultados positivos. Tais medidas são de caráter financeiro baixo e eficazes quando empregadas de forma correta. É sempre válido ressaltar que o ambiente é uma fonte poderosa de infecção. O controle estratégico é realizado três vezes por ano, distribuída no início, no meio e no final da época seca. Uma quarta medicação deve ser realizada em meados do período chuvoso.

Recomenda-se que, nas condições nacionais, a primeira medicação do ano deva ser em julho ou agosto, a segunda, aproximadamente 60 dias após, a terceira, em novembro e a última em março. As medicações do período seco controlam os parasitas em seus respectivos hospedeiros, que são praticamente os únicos locais de sobrevivência dos nematódeos, nessa época do ano (VIEIRA *et al.*, 2012).

Outros tipos de tratamento podem ser implementados ao controle estratégico. O tratamento preventivo que é realizado em períodos regulares, em todo o rebanho, visando diminuir infecções clínicas ou subclínicas, no entanto, o princípio ativo não elimina 100% das formas infectantes, selecionando cepas resistentes (MOLENTO *et al.*, 2004).

O tratamento curativo, consiste no tratamento somente quando ocorrem sinais clínicos evidentes. E o tático é utilizado sempre que as condições ambientais favoreçam o surgimento de verminose, em épocas de intensas chuvas. Já o tratamento seletivo se trata somente alguns animais do rebanho (MARTINS *et al.*, 2016).

O manejo da pastagem contribui para redução da contaminação por parasitas gastrintestinais, atenuando a infestação nos animais:

1. Começando por diminuir a lotação de animais, fazendo que assim tenha menos deposição de fezes nas pastagens e menor contaminação por aglomeração;
2. Separar os animais por categorias, dividindo os mais resistentes e os menos resistentes como animais novos e fêmeas gestantes ou lactantes;
3. Selecionar forrageiras que possam ser pastejadas com uma altura maior, sabendo que o parasita não sobe mais que 5 cm do solo, impossibilitando o consumo pelo animal (COSTA *et al.*, 2018).

2.5.2 Uso dos medicamentos anti-helmínticos

A Medicina Veterinária contava apenas com medicamentos naturais para o controle de nematódeos, quando químicos sintéticos foram lançados no mercado, proporcionando maior eficácia e confiabilidade. O uso de anti-helmínticos no Brasil é bastante comum, divididos em cinco principais classes comerciais: benzimidazóis, imidazotiazóis, salicilanilidas, lactonas macrocíclicas e derivados de aminoacetonitrila (AADs). Fatores como custo, disponibilidade, eficácia, irão determinar seu uso (VERÍSSIMO *et al.*, 2012).

Os benzimidazóis são de grande espectro, seguros, fáceis de administrar e altamente eficazes contra os principais parasitas nematódeos. Devido ao tempo de disponibilidade e uso frequente, a resistência aos benzimidazóis tem sido generalizada globalmente por muitos anos (SOUSA *et al.*, 2012). O imidazotiazóis constituem o segundo grupo de anti-helmínticos de amplo espectro moderno. O levamisol é o principal representante é o mais utilizado do grupo em pequenos ruminantes. A ivermectina que faz parte do grupo das lactonas macrocíclicas, mostrou-se eficaz contra a maioria das espécies de parasitas e de todos os estágios dos nematódeos.

De acordo com Kaminsky *et al.* (2011), o monepantel e o derquantel foram desenvolvidos nas últimas décadas, e mostraram eficiência em rebanhos com resistência. Antes da descoberta de novos produtos, o estado de resistência era alarmante no mundo todo, nenhum produto químico era eficaz no controle dos helmintos gastrintestinais de ovinos (VERÍSSIMO *et al.*, 2012).

Os anti-helmínticos de amplo espectro estão divididos em dois grupos: os que agem nos canais iônicos da membrana celular (atuando de forma rápida) e os que agem nos processos bioquímicos celulares. De forma geral, podem interferir na produção de energia, na coordenação neuromuscular e na dinâmica microtubular, causando eliminação dos parasitos devido à inanição ou à paralisia (LECOVÁ *et al.*, 2014).

2.5.3 Eficácia dos anti-helmínticos

Costa *et al.* (2018) pesquisaram a eficácia do albendazol, levamisol, moxidectina e nitroxinil em cordeiros no estado do Rio Grande do Sul. Os princípios cloridrato de levamisol e moxidectina apresentaram eficácias de 85,8 e 82 %, respectivamente, sendo classificados como moderadamente efetivos ou já com suspeita de resistência instalada, necessitando serem utilizados com cautela no rebanho, de forma consorciada com ferramentas de manejo que

permitam prolongar sua efetividade. O fármaco albendazole foi classificado como insuficientemente ativo, apresentando 74,74% de eficácia. No mesmo estudo, os princípios moxidectina e nitroxinil apresentaram eficácia de 82,02% e 94,74%, consecutivamente. Resultados semelhantes foram observados por Nova *et al.* (2014) e Costa *et al.* (2017).

Já em pesquisa realizada por Silva *et al.* (2017), avaliando o princípio ativo nitroxinil, o mesmo apresentou eficácia de 60% em caprinos e obtiveram eficácia de apenas 32% em ovinos, de diferentes categorias. No entanto, em uma propriedade pesquisada por Dias *et al.* (2015), a formulação anti-helmíntica contendo abamectina e levamisol apresentou uma eficácia satisfatória de 100% no controle de nematódeos em ovinos presentes na propriedade em estudo. A formulação albendazol foi de 77,80%, sendo considerada ineficaz no controle dos nematoides presentes nos ovinos da propriedade analisada.

Em relação ao fato do albendazol ter apresentado eficácia não satisfatória, diversos trabalhos realizados no Brasil e em outros países verificaram eficácia insatisfatória, o que caracteriza a resistência antihelmíntica a benzimidazois (particularmente para albendazol). Por outro lado, pode-se analisar a associação de levamisol e abamectina como uma associação que apresentou resultados satisfatórios, para o controle das nematodioses gastrintestinais nos ovinos testados dessa propriedade (SILVA *et al.*, 2017).

Gouveia *et al.* (2013) ressalta que lactonas, macrocíclicas e benzimidazois estão dentre as bases anti-helmínticas mais empregadas por produtores brasileiros, correspondendo a quase 65%, e relatam que resistência múltipla a drogas anti-helmínticas são fenômenos cada vez mais comuns, sendo verificado em outros países.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de condução do experimento

A pesquisa teve início após o projeto de protocolo nº 10/2019 ter sido aprovado pelo Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), encontrando-se dentro dos preceitos da Lei nº 11.794 de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899 de 15 de julho de 2009 e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA).

O experimento foi realizado na Fazenda Laboratório do UNIFOR-MG, localizada a 6 km da região central da cidade de Formiga, no centro-oeste do estado de Minas Gerais. A cidade fica a 199 km da capital Belo Horizonte. O clima tropical é predominante durante o ano, e sua altitude é de 785 m do nível do mar.

As avaliações dos dados e coleta das primeiras amostras, tiveram início no dia 10 de novembro de 2019, no período da manhã.

3.2 Descrição das instalações

Os pequenos ruminantes eram mantidos em piquete sem cobertura em sistema de regime semi-intensivo, não havendo separação entre caprinos e ovinos. Uma tela de arame faz a separação dos outros piquetes, que abriga espécies diferente de animais. A pastagem de vegetação nativa, apresentava pontos de degradação, visto que os animais se mantinham sobre uma mesma área de pastagem por um período indeterminado, não permitindo uma renovação das reservas vegetais, refletindo em degradação da mesma. Um abrigo era usado para refúgio dos animais e também para mantê-los seguros durante a noite, constituído de alvenaria, sem divisões de categorias e, a cama era de chão batido, havendo acúmulo de matéria orgânica dos próprios animais.

3.3 Animais e manejo

A fazenda, na ocasião, possuía 12 animais mestiços, pertencentes a família Bovidae, divididos entre caprinos (*Capra hircus*) e ovinos (*Ovis aries*), das seguintes categorias: carneiros, borregos machos e fêmeas, cordeiros e ovelhas.

Os animais recebiam silagem de capim, separados em dois cochos de plásticos fixado ao chão, esse fornecimento era feito por funcionários da fazenda e realizado diariamente, duas vezes ao

dia (manhã e tarde). A água era ofertada em um taque de cerâmica também fixado ao chão. Este bebedouro era compartilhado com outro piquete, onde abrigava equinos, a demanda de água era dimensionada através de sistema de boia.

3.4 Experimento

Foram realizados dois experimentos, para avaliação da carga parasitológica antes e após o manejo sanitário dos pequenos ruminantes. No primeiro experimento, avaliou-se a carga parasitárias, através de exames de fezes (OPG e coprocultura) e método FAMACHA, de todos os caprinos e ovinos da Fazenda Laboratório Unifor-MG. No segundo experimento, foram repetidos os mesmos exames, depois da administração de vermífugo no intervalo de tempo de oitenta e quatro dias.

3.5 Respostas avaliadas

Todos os animais do rebanho se apresentaram aptos a participarem da pesquisa. Estes foram identificados por meio da colocação de um cordão ao redor do pescoço, contendo uma combinação de cores. Cada indivíduo recebeu um número que fazia referência a cor, esses números foram anotados em uma planilha.

3.5.1 Coloração da conjuntiva

Primeiramente, foi feito a avaliação da coloração da conjuntiva dos animais com a utilização do Método FAMACHA. Essa avaliação ocorreu sob luz natural, expondo a conjuntiva dos animais, pressionando a pálpebra superior com dedo polegar e a pálpebra inferior com o outro, levemente para baixo, evitando a exposição parcial da membrana interna da pálpebra (terceira pálpebra) e do olho e observando a coloração na parte medial da conjuntiva inferior, sendo determinado indiretamente o grau de anemia do animal, através de um escore que variava de 1 a 5, sendo 1 = vermelho robusto e 5 = branco.

3.5.2 Coleta de fezes

A coleta das amostras de fezes foi realizada com a técnica da mão enluvada lubrificada com glicerina bidestilada e foram armazenadas com auxílio de copos plásticos. Após a

contenção manual dos animais, foi realizada a coleta das fezes diretamente da ampola retal através da estimulação manual dos movimentos peristálticos para eliminação do bolo fecal. As amostras de fezes frescas foram armazenadas em copo plástico, lacrados e devidamente identificados com a numeração do animal. Eles foram colocados em uma caixa térmica contendo bolsas de gelo em seu interior e foram encaminhadas ao laboratório da Fazenda do UNIFOR – MG para realização dos exames parasitológicos.

3.6 Exames laboratoriais

As análises das amostras coletadas foram realizadas no mesmo dia das coletas. No laboratório, as amostras coletadas foram submetidas a análise de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica de GORDON e WHITLOCK modificada por UENO e GONÇALVES (1998), que consistiu em pesar dois gramas de fezes e diluí-las em 58 ml de solução hipersaturada de açúcar.

Inicialmente, foi adicionada em cada amostra metade do volume de solução saturada, para facilitar a fragmentação das partículas fecais com o bastão de vidro e homogeneizar a diluição. Após a homogeneização, o conteúdo foi filtrado em uma peneira, contendo uma gaze com oito dobras, para filtrar as impurezas. Após o processo, o conteúdo foi transferido para outro recipiente. Foi utilizada a outra metade do volume de solução hipersaturada para lavar a peneira e completar o volume final. Utilizando a pipeta de Pasteur, foi feita a homogeneização da solução e preenchido, primeiramente, um lado da câmara. A câmara é composta de lamelas com duas retículas de contagem (10 x 10 mm, divididas em dez partes), fixada em três suporte. Após preencher o primeiro lado, foi homogeneizado novamente a solução para preencher o segundo lado da câmara de McMaster.

A câmara preparada era deixada para descansar por alguns minutos, para ocorrência do processo de flutuação, para em seguida ser realizada a contagem dos ovos em microscópio óptico com objetiva de aumento de 10X.

Para determinação do número de ovos por grama de fezes, foi somado a contagem de ambas às retículas da câmara. O número de ovos encontrados em cada amostra foi multiplicado por 100, este método verificou a quantidade de ovos por grama e assim estabeleceu a carga parasitaria de cada indivíduo (UENO; GONÇALVES, 1998).

Para a realização da metodologia para coproparasitológico de ovinos e caprinos, as fezes foram maceradas, homogeneizadas e acrescentado o substrato para manter a umidade necessária para a eclosão dos ovos. É importante não faltar umidade, bem como a mesma não

pode ser excessiva. Se o material para a coproparasitológico estiver seco poderá ocorrer elevada mortalidade de larvas. Por outro lado, se ele estiver muito úmido, poderá ocorrer o desenvolvimento de fungos, sendo que alguns podem ser nematófagos, o que inviabiliza o procedimento.

Após a preparação das amostras de fezes, o material foi colocado em frascos com até $\frac{3}{4}$ da sua capacidade, limpando as bordas e lacrando com plástico filme e identificado. Após isso, as amostras foram colocadas em estufa, com temperatura aproximada de 26 a 28 °C, por sete dias. Decorrido o tempo necessário, o frasco foi preenchido com água até a borda, tampado com uma placa de Petri e invertido bruscamente para evitar que a água derrame. Após seis horas, o conteúdo existente na placa com o auxílio de pipeta da Pasteur foi coletado e colocado num tubo de ensaio. Em seguida a pipeta foi utilizada para colocar o conteúdo do tubo de ensaio na lâmina, que foi observado no microscópio ótico com objetiva de aumento de 10X (MINHO *et al.*, 2015).

3.7 Vermifugação

A vermifugação foi realizada em todos animais da pesquisa, por se tratar de um rebanho sem histórico de controle parasitário. Os animais foram tratados com anti-helmíntico cloridrato de levamisol (Ripercol®), na dosagem 5 ml, para animais em fase adulta, e 3mL nos filhotes. A administração do vermífugo foi realizada com uma seringa por via oral.

Após 84 dias da administração do vermífugo, foram realizadas novas coletas de fezes em todos os animais do rebanho para a realização da avaliação da eficiência do controle parasitário inicial, seguindo os mesmos critérios descritos anteriormente.

3.8 Análise estatística

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando um software estatístico, elencando-se a probabilidade de 5%. Os dados foram submetidos à análise de variância para verificação dos efeitos significativos entre os fatores estudados.

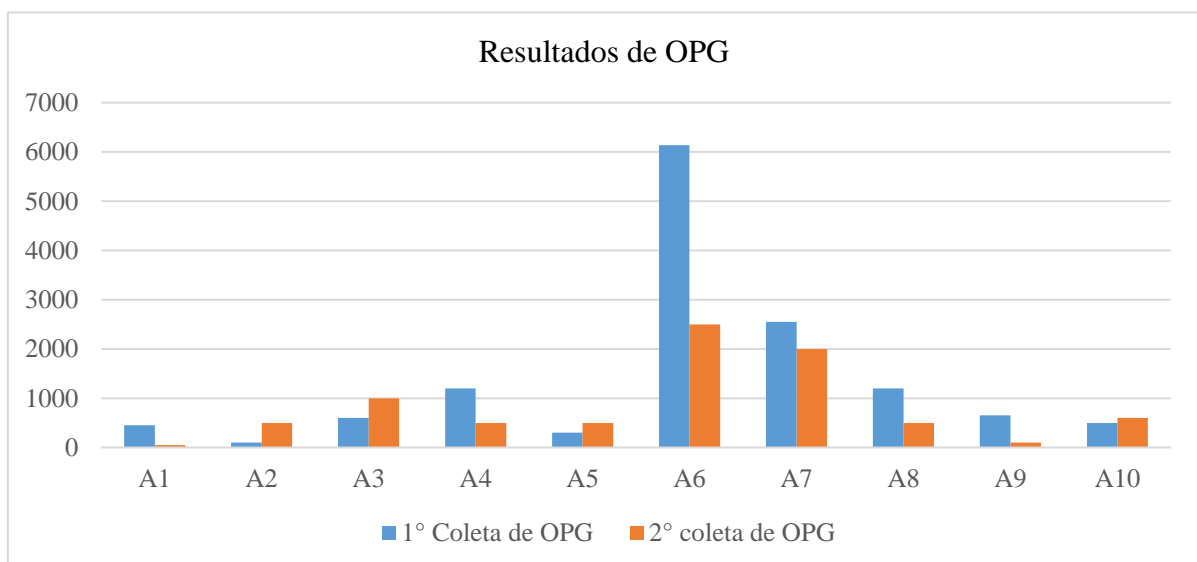
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de estudo, foi coletado amostras de material fecal de dez animais, sendo oito ovinos e dois caprinos, pertencentes à Fazenda Laboratório do UNIFOR-MG.

O rebanho era composto por um bode, uma cabra, quatro ovelhas e quatro cordeiros. Na primeira avaliação da condição parasitológica desses pequenos ruminantes, foi observado contagens elevadas de OPG, previamente à administração do vermífugo, resultado que era considerado esperado, visto que não havia histórico prévio de controle parasitário dos animais da propriedade. Após a realização do tratamento antiparasitário, ocorreu redução das contagens de OPG, na segunda avaliação, conforme ilustrado no FIG. 1.

Na primeira avaliação, entre os dez animais, seis apresentavam-se com carga parasitaria classificada como moderada a alta. Estes, eram os ovinos com faixa etária < 12 meses. No entanto, não houve diferença entre categoria e sexo. Já, na segunda avaliação, após o tratamento com anti-helmíntico, dos 10 animais, apenas quatro se mantiveram com carga parasitaria classificada como moderada a alta.

Figura 1 – Comparação dos animais em relação à carga parasitaria determinada pelo resultado de OPG, realizado na 1º e 2º coletas de fezes dos pequenos ruminantes da Fazenda Laboratório do UNIFOR.



Fonte: Arquivo Pessoal

De acordo com o exame coproparasitológico, das 10 amostras de fezes dos animais examinados, seis estavam positivas para ovos de helmintos. Os ovos foram identificados como

sendo nematódeos da superfamília *Trichostrongyloidea* e do gênero *Haemonchus*, e espécie *Haemonchus contortus*. Durante a avaliação, larvas do 3º estágio, que é a forma infectante, dos gêneros *Haemonchus contortus*, foram identificadas no exame tanto de caprinos quanto de ovinos.

Os valores obtidos de OPG dos animais avaliados na primeira coleta foram de, aproximadamente, 1.369 ovos por grama. Mediante a administração do fármaco Cloridrato de Levamisol (Ripercoll®), a média dos valores de OPG dos animais na segunda coleta foi de, aproximadamente, 825 ovos por grama.

O anti-helmíntico cloridrato de levamisol, apresentou eficácia de 60%, sendo classificado como moderadamente efetivo, como apresentado na Tabela 1. Os valores médios de OPG observados foram elevados, de modo geral, no rebanho, cujos índices podem ser justificados pela permanência contínua dos animais no piquete, sem nenhum tipo de separação por categorias, criados no sistema semi-intensivo.

Tabela 1 – Médias de OPG e percentual de eficácia do anti-helmíntico no tratamento da parasitose gastrointestinal de pequenos ruminantes.

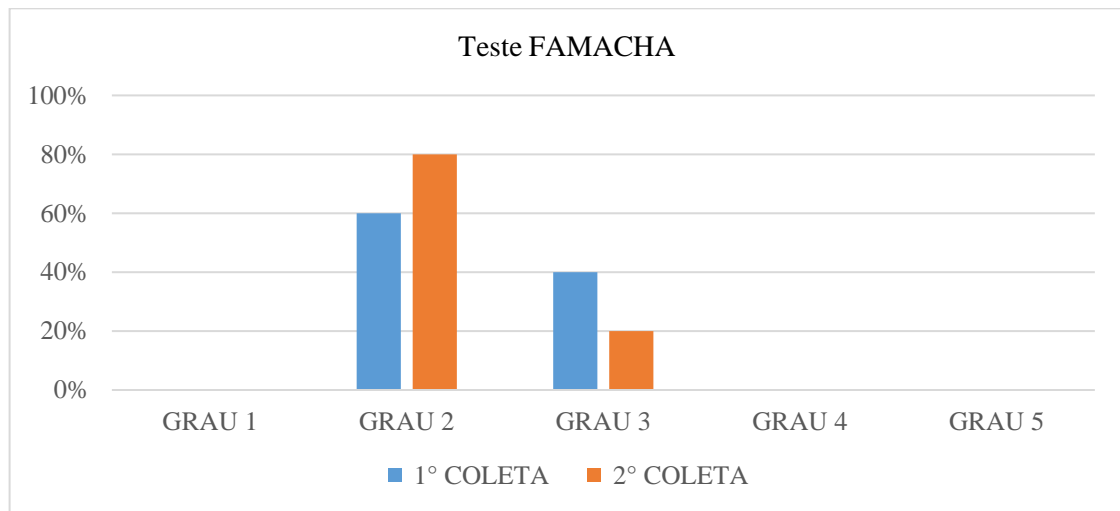
| OPG | | | |
|-------------------------|----------------|----------------|----------|
| FÁRMACO | PRÉ-TRATAMENTO | PÓS-TRATAMENTO | EFICÁCIA |
| Cloridrato de Levamisol | 1.369 | 825 | 60% |

Fonte: Arquivo Pessoal

Foi realizada a inspeção das conjuntivas oculares de todos os animais antes e após o tratamento antiparasitário para avaliação e classificação da coloração das mesmas, de acordo com o Método FAMACHA. Após a inspeção da conjuntiva ocular dos 10 animais, realizado na primeira coleta, seis animais foram classificados como grau 2 (coloração vermelho rosado), valor não correspondente a anemia. Enquanto, que quatro animais se apresentaram com escore correspondente ao grau 3 (coloração rosa), neste grau é indicado a vermifugação.

No presente estudo, foram observadas correlações positivas e significativas entre o grau do método FAMACHA e o valor de OPG. Indicando que, à medida que se aumenta o valor de OPG, os animais apresentam também um maior grau FAMACHA, que é um indicador indireto de anemia dos animais, como demonstrado na FIG. 2. Além disso, foi observado que a maioria dos animais que apresentaram coloração da mucosa de grau dois encontravam-se com o OPG igual ou inferior a 500, confirmando tal relação entre os métodos de avaliação.

Figura 2– Comparação da distribuição da porcentagem de animais em relação ao grau de anemia avaliado pelo método FAMACHA realizado na 1° coleta e 2° coleta.



Fonte: Arquivo Pessoal

Conforme mencionado anteriormente, foi identificada a presença de *Haemonchus contortus* nas fezes de alguns animais avaliados neste estudo, resultado este que pode ser considerado esperado, pois este helminto acomete em grande parte as criações de ovinos e caprinos. O rebanho se manteve clinicamente bem, antes e depois do estudo, essas características estão de acordo com o estudo realizado por Molento *et al.* (2011), que descrevem que há uma parcela significativa de animais que pode ser identificada com carga parasitária positiva e permanecer sem sinais clínicos. Tal característica pode ser considerada uma das principais explicações para a perpetuação do agente infeccioso nos rebanhos animais.

O presente estudo não revelou diferença da carga parasitária entre espécies e sexos dos animais. Entretanto, foi possível observar que a categoria dos animais mais jovens (i.e., cordeiros) tiveram contagem de ovos maior que animais adultos. Inclusive, os animais que participaram do estudo eram manejados e conviviam de forma conjunta durante todo o ano, partilhando a pastagem e área de refúgio. O uso de forrageiras de pequeno porte e hábito de crescimento rasteiro propiciam um microclima adequado para a população parasitária e forçam um pastejo rente ao solo, facilitando a migração larval. As cíbalas fecais intactas dos animais parasitados, compõem um reservatório de larvas infectantes (PLAYFORD *et al.*, 2014)

Segundo Brito *et al.* (2009), a ocorrência de verminoses em jovens é maior que em adultos e estes funcionam como fonte de infecção para os mais jovens. Isso possibilita um ciclo de contaminação e adaptação do parasito ao hospedeiro.

Estudos realizado por Tariq *et al.* (2010), revelaram que o status imunológico de cada hospedeiro e as condições sanitárias do ambiente possibilitam que os animais sejam igualmente susceptíveis a infecções por helmintos.

Amarante (2008) observou que os animais até a puberdade apresentavam grande susceptibilidade à verminose, já o grau de infecção dos cordeiros variava conforme as condições de manejo. De maneira similar, Gomes *et al.* (2011) observaram que os animais jovens também sofreram maior parasitismo do que as matrizes e reprodutores, devido a fragilidade do sistema imunológico e à falta de manejo adequado.

Esperava-se que os resultados de OPG, antes e depois da vermifugação, apresentassem uma maior diferença entre os animais, mas isto não ocorreu, provavelmente, devido a influência direta da precipitação e umidade local (FONSECA *et al* 2013).

Como as primeiras coletas de material fecal e a vermifugação foram realizadas em dezembro de 2019, considerado como período chuvoso, coincidiram com o aumento da sobrevivência e a transmissão da forma de vida livre do parasita, interferindo diretamente na elevação da carga parasitaria dos animais. Sabe-se que rebanhos vermifugados no período chuvoso readquirem níveis altos de parasitismo, por serem expostos a pastagens contaminadas.

Já, a segunda coleta de fezes, realizada na primeira semana de março de 2020, foi marcada por chuvas em período atípico, contribuindo para contagens de OPG mais altas do que o esperado. Assim, se os animais fossem, diferentemente, vermifugados no período seco, quando a contaminação dos pastos é mínima, as reinfecções se dariam de maneira moderada, diminuindo a contaminação dos pastos por ovos, promovida no início do período chuvoso, como foi descrito no relato de caso realizado por (PEGORARO *et al.*, 2008; ANDRIOLA *et al.*, 2011).

O antiparasitário cloridrato de levamisol, mostrou-se moderadamente efetivo contra os helmintos gastrintestinais de ovinos e caprinos nas condições avaliadas nesse estudo. Tal resultado não está de acordo com os encontrados em estudo com rebanhos ovinos no semiárido paraibano, onde o cloridrato de levamisol apresentou-se muito efetivo (93%) (MELO *et al.*, 2013).

No trabalho realizado por Costa *et al.* (2018), o princípio ativo cloridrato de levamisol apresentou eficácia de 85,8%, sendo considerado como moderadamente efetivo ou já com suspeita de resistência instalada. Entretanto, o rebanho estudando não tinha histórico de controle parasitário, diante disto não se pode afirmar que os helmintos presentes nesse rebanho tenham adquirindo resistência ao medicamento.

Embora a resistência a algumas drogas anti-helmínticas seja muito comum em muitos nematódeos, os resultados de alguns trabalhos e pesquisas de campo indicam que o *Haemoncus contortus* permaneceu, em geral, suscetível ao levamisol por um período mais longo do que aos outros medicamentos, como afirma o estudo realizado por PLAYFORD *et al.* (2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal problema sanitário observado no presente estudo foi relacionado à verminose por *Haemonchus contortus*, causador da hemoncose, agente responsável pela deficiência de ferro e, conseqüentemente, anemia nos animais. Mesmo que os animais estivessem clinicamente bem, o surgimento de um desequilíbrio metabólico, por exemplo, poderia causar alguma sintomatologia clínica, podendo provocar até a mortalidade de animais mais susceptíveis. Portanto, medidas profiláticas periódicas são recomendadas na propriedade, com o objetivo de minimizar as condições ambientais adversas, melhorando assim a saúde do rebanho.

Dentre tais medidas profiláticas, pode-se destacar: 1. A necessidade de disponibilização de uma área de refúgio coberta, onde os animais pudessem se abrigar; 2. Adoção de controle sanitário estratégico na época do ano em que as condições climáticas não são favoráveis à sobrevivência dos parasitos no ambiente, isto é, no período seco, que consiste na administração de anti-helmínticos no início, no meio e no final da época seca. Um tratamento adicional pode ser realizado em meados do período chuvoso, que se destina a minimizar a ocorrência de possíveis surtos de parasitismo clínico e de mortalidades no rebanho; 3. Priorização do tratamento seletivo dos animais, usando métodos avaliativos, como o OPG e o FAMACHA; 4. Manter as crias estabuladas até o desmame, com tratamento dos animais três a quatro semanas após terem acesso às pastagens; 5. Remoção do excesso de fezes acumuladas no chão, as destinando à locais apropriados, como esterqueiras; 6. Utilização de pastejo alternado ou misto com diferentes espécies de animais ou rotação da área de pastejo.

Para minimizar o desafio sanitário imposto aos animais, seria importante a ampliação dos piquetes, disponibilizando espaço suficiente para que a separação por categoria animal pudesse ser feita corretamente, visto que a consanguinidade pode ser um problema adicional ao rebanho. Além disso, os novos animais recebidos no plantel deveriam ser mantidos em quarentena, com administração de vermífugos, antes de terem contato com os outros animais.

Sabe-se que a Fazenda Laboratório do UNIFOR-MG não visa fins lucrativos com a produção animal. No entanto, tais medidas profiláticas objetivam sobretudo melhorar a sanidade, o manejo e otimizar o bem-estar animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRÃO, Diana Cuglovici.; ABRÃO, Silvana.; VIANA, Carlos Henrique Cabral.; VALLE, Claudia Ribeiro do. Utilização do método Famacha no diagnóstico clínico individual de haemoncose em ovinos no Sudoeste do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 70-72, jan./mar, 2010.
- ALENCAR, Sylvana Pontual *et al.* Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no Sertão de Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 131-140, 2010.
- ALMEIDA, Thiago Lima de *et al.* Doenças de ovinos diagnosticadas no Laboratório de Anatomia Patológica Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1996-2010). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 21-29, 2013.
- AMARANTE, Alessandro Francisco Talamini. Fatores que afetam a resistência dos ovinos á verminose. In: VERÍSSIMO, Cecilia Jose (coord.). **Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008. cap. 1, p. 15-21.
- AMARANTE, Alessandro Francisco Talamini do. Nematoides gastrintestinais em ovinos. In: AMARANTE, Alessandro Francisco Talamini do (coord.). **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2009. cap. 1, p. 17-62.
- AMARANTE, Alessandro Francisco Talamini do. Os Parasitas de Ovinos. In: AMARANTE, Alessandro Francisco Talamini do (coord.). **Helmintos**. São Paulo: UNESP, 2014. cap. 1 p. 11-123.
- AMARANTE, Alessandro Francisco Talamini.; BRICARELLO, Patrizia Ana.; ROCHA, Raquel.; GENNARI, Solange Maria. Resistência de ovinos Santa Inês, Suffolk e Ile de France a infecções por nematoides gastrointestinais naturalmente adquiridos. **Parasitologia veterinária**, v. 120, n. 2, p. 91-106, 2004.
- ANDRADE, Gabriella Mamede.; MOURA, Mariela Silva.; BARBOSA, Fernando Cristino. Eficácia do produto homeopático no controle da verminose ovina: resultados parciais. **Pubvet**, v. 5, p. 1043-1049. 2011.
- ANDRIOLA, Cristiany Gomes *et al.* Diagnóstico de principais helmintos em caprinos no município de Grossos-RN. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 13, n. 1, p. 141-144, 2011.
- BASSETTO, César Cristiano.; SILVA Bruna Fernanda da.; FERNANDES, Simone.; AMARANTE, Alessandro Francisco Talamini do. Contaminação da pastagem com larvas infectantes de nematoides gastrintestinais após o pastejo de ovelhas resistentes ou suscetíveis à verminose. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 4, p. 63-68, 2009.
- BIOLCHI, Juliano.; PEDRASSANI, Daniela. **Parasitas Gastrointestinais em ovinos criados na região do planalto norte catarinense**. Iniciação Científica CESUMAR, v. 21, n. 2, p. 143-151, 2009.

BRITO, Danilo Rodrigues Barros.; SANTOS, Ana Clara Gomes.; TEXEIRA, Whaubtyfran Cabral.; GUERRA, Rita de Maria Seabra Nogueira de Candanedo. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da Microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v. 32, n. 3. p. 967-974, 2009.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v30n2/6206.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2020.

CENCI, Franceska Borges *et al.* Efeitos do tanino condensado de *Acacia mearnsii* em ovinos infectados naturalmente por helmintos gastrointestinais. **Parasitologia veterinária**, v. 144, p. 132-137. 2007.

CHAGAS, Ana Carolina de Souza.; DOMINGUES, Luciana Ferreira.; GAÍNZA, Yousmel Alemán. Cartilha de vermifugação de ovinos e caprinos. **Embrapa Pecuária Sudeste**, São Carlos, p. 1-8, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/975092/1/CartilhaVermifugacao.pdf>. Acesso em: 16 set. 2019.

COELHO, Maria Cláudia Sousa Cruz *et al.* Aspectos sanitários de rebanhos caprinos e ovinos criados em assentamentos no município de Petrolina PE. **Revista Semiárido de Visu**, v. 1, n. 1, p. 32-40, 2011.

COLES, Geraldo *et al.* The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, v. 136, p. 167-185, 2006.

COSTA, P. T *et al.* Eficácia do Albendazol, Cloridrato de levamisol, Moxidectina e nitroxinil no controle parasitário de cordeiros. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v. 20, n. 1, p. 62-71, 2018.

COSTA, Camila Pinto da *et al.* Eficácia anti-helmíntica comparativa do Nitroxinil, Levamisol, Closantel, Moxidectina e Fenbendazole no controle parasitário em ovinos. **Boletim de Indústria Animal**, v. 74, n. 1, p. 72-78, 2017.

DIAS, Anderson Santos *et al.* Comparação da Eficácia de Albendazol e a Associação entre Abamectina e Levamisole em Ovinos. **Scientific Electronic Archives**, v. 8, n. 3, p. 25-28, 2015.

FONSECA, Zuliete Aliona Araújo de Souza *et al.* Helmintos gastrintestinais de caprinos leiteiros do Município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, Brasil. **Pubvet**, v. 7, n. 19, p. 1870-1980, 2013.

GOMES, Wanderson Marques *et al.* Parasitos gastrointestinais encontrados em ovinos no Município de Araguatins-TO. **Agroecossistemas**, v. 3, n. 1, p. 68-72, 2011.

GORDON, H. Mc L.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal Council Science Industry Research*, v. 12, p. 50-52, 1939.

GOUVEIA, Gabriela Canabrava *et al.* Práticas de manejo para controle de parasitas gastrointestinais em fazendas de ovinos em Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 4, p. 464-468, 2013.

HUPP, Bárbara Nascimento Lemos *et al.* Alterações clínicas e laboratoriais como indicadores para o tratamento anti-helmíntico em ovino experimentalmente infectados com *Haemonchus contortus*. **Ciências animal brasileira**. Goiânia, v.19, p. 1-10, 2018.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas**. 2019. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/18/0>>. Acesso em: 18 set. 2019.

KAMINSKY, Ronald *et al.* Diferenças na eficácia do monepantel, derquantel e abamectina contra nematoides multirresistentes de ovinos. **Parasitology Research**, v. 109, n. 1, p. 19-23, 2011.

LECOVÁ, Lenka.; STUHLÍKOVÁ, Lucie.; PRCHAL, Luckas.; SKALOVÁ, Petra. **Monepantel: the most studied new anthelmintic drug of recent years**. **Parasitology**, v. 141, n. 13, p. 1686-1698, 2014.

LINO, Diego Marostica.; PINHEIRO, Rafael Silvio Bonilha.; ORTUNHO, Vanessa Veronese. Benefícios do bem-estar animal na produtividade e na sanidade de ovinos. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 12, p. 124-132. 2016.

MARTINS, Espedito Cezário *et al.* Cenários mundial e nacional da caprinocultura e da ovinocultura. **Boletim Ativos de Ovinos e Caprinos**, v. 3, n. 2, 2016. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158899/1/CNPC-2016-Cenarios.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2019.

MELO, Lídio Ricardo Bezerra de.; VILELA, Vinicius Longo Ribeiro.; NETO, Almeida.; FEITOSA, Thais Ferreira. **Resistência anti-helmíntica em pequenos ruminantes do semiárido da Paraíba, Brasil**. *Ars Veterinária*, v. 29, n. 2, p. 104-108, 2013.

MOLENTO, Marcelo Beltrão *et al.* **Challenges of nematode control in ruminants: Focus on Latin America**. **Veterinary Parasitology**, v. 180, p. 126-132, 2011.

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

NOVA, Luiz Eduardo Vila et al. Resistência de nematoides aos anti-helmínticos nitroxinil 34% e ivermectina 1% em rebanho ovino no município de São João do Ivaí, Paraná. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 8, n. 1, p. 160-171, 2014.

PEGORARO, Eliezer Jose.; CARVALHO, Paulo Cesar de Faccio.; POLI, Cesar Henrique Espírito Candal.; MATTOS, Gomes. Manejo da pastagem de azevém, contaminação larval no pasto e infecção parasitária em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 1397-1403. 2008.


PLAYFORD, Matt.; STEPHEN, Love.; BROWN, Besier. Prevalence and severity of anthelmintic resistance in ovine gastrointestinal nematodes in Australia (2009-2012). **Australian Veterinary Journal**, v. 92, n. 12, p. 464-471, 2014.

- REIS, Iarle Feitosa. **Controle de nematoides gastrintestinais em pequenos ruminantes: método estratégico versus Famacha**. 2004. Dissertação (mestre em Ciências Veterinárias) - Universidade Estadual do Ceará, 2004.
- ROBERTO, Francisca Fernanda Da Silva.; JUNIOR, Valdi Lima.; GURGEL, Antonio Leandro Chaves. Avaliação de resistência e suscetibilidade a nematódeos gastrintestinais em ovelha a pasto. **Boletim de Industria Animal**, v. 75, n. 1, 2018a.
- ROBERTO, ROBERTO, Francisca Fernanda Da Silva.; DIFANTE, Gelson dos Santos.; ZAROS, Lilian Giotto.; GURGEL, Antonio Leandro Chaves. Nematoides gastrintestinais na ovinocultura de corte sob regime de pastejo. **Pubvet**, Rio Grande do Norte, v. 12, n. 4, p. 1-12, abr. 2018b.
- 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.
- SALGADO, Jordana Adrioli.; SANTOS, Clóvis de Paula. Panorama da resistência anti-helmíntica em nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes no Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 1, p. 3-17, 2016.
- SILVA, Andre Ricardo. Avaliação da eficácia de compostos anti-helmínticos sobre nematoides parasitos gastrintestinais (strongyloidea) de caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, set. 2008.
- SILVA, Daniel Gonçalves da *et al.* Eficácia anti-helmíntica comparativa entre diferentes princípios ativos em ovinos jovens. **PUBVET**, v. 11, n. 4, p. 356-362, 2017.
- SOTOMAIOR, Cristina Santos *et al.* Identificação de ovinos e caprinos resistentes e suscetíveis aos helmintos gastrintestinais. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 4, p. 397-412, out./dez. 2007.
- SOUZA, Maria de Fatima *et al.* Gastrointestinal parasites of sheep, municipality of Lajes, Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 71-73, 2012.
- TARIQ, K. A.; CHISHTI, M. Z.; AHMAD, F. Gastro-intestinal nematode infections in goats relative to season, host sex and age from the Kashmir valley, India. **Journal of Helminthology**, v. 84, p. 93-97. 2010.
- VERÍSSIMO, Cecilia Jose *et al.* Multidrug and multispecies resistance in sheep flocks from São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 187, n. 1-2, p. 209-216, jun. 2012.
- VIANA, João Garibaldi Almeida. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 4, p. 1-9. 2008.
- VIEIRA, Luiz da Silva.; CAVALCANTE, Antônio César Rocha.; ZAROS, Lilian Giotto. Manejo sanitário de doenças sanitárias. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**, p. 355-384, 2012.


VILELA, Vinicius Longo Ribeiro *et al.* FAMACHA method as an auxiliary strategy control of gastrointestinal helminthiasis of dairy goats under semiarid conditions of Brazil northeastern. **Parasitologia Veterinária**, v. 190, p. 281-284, 2012.

ANEXOS

Anexo A – Documento de aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA).



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA
 CREDENCIAMENTO: Decreto Publicado em 05/08/2004
 RECRENCIAMENTO: Portaria MEC nº 1.647, de 19/09/2019
 Mantenedora: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE FORMIGA-MG – FUOM



CERTIFICADO

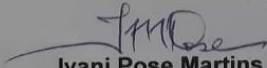
Ref. Protocolo nº.10/2019

Certificamos que a proposta intitulada **“AVALIAÇÃO PARASITOLÓGICA ANTES E APÓS O MANEJO SANITÁRIO DE PEQUENOS RUMINANTES”**, registrada com o nº.10/2019, sob a responsabilidade de Mariana André Pompeu, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa - encontra-se de **ACORDO** com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela **COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA)** do Centro Universitário de Formiga/MG.

Do CEUA/UNIFOR-MG, em reunião ordinária acontecida em 16/10/2019.

| Finalidade | () Ensino (x) Pesquisa Científica |
|-------------------------|---|
| Vigência da autorização | 20/01/2020 |
| Espécie/linhagem/raça | Caprinos/mestiça, Ovinos/Mestiça |
| Nº de animais | 12 |
| Peso/Idade | 15kg caprinos – idade 2meses a 3 anos 15kg ovinos – idade 2 meses a 3 anos |
| Sexo | 6 machos/ 6 fêmeas |
| Origem | Fazenda Laboratório UNIFOR-MG |

Formiga, 16 de outubro de 2019


Ivani Pose Martins
 Coordenadora CEUA

Av. Dr. Arnaldo de Senna, 328 – Água Vermelha – CEP: 35570-000 – Formiga – MG – Telefax: (37) 3329-1400
<http://www.uniformg.edu.br> – E-mail: uniformg@uniformg.edu.br