



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS ANIMAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

HUDSON DE QUEIROZ MONTEIRO

**ESTRATÉGIAS PARA TRATAMENTO SELETIVO DE ENDOPARISITOSE EM
OVINOS NA REGIÃO SEMIÁRIDA**

MOSSORÓ – RN

2019
HUDSON DE QUEIROZ MONTEIRO

**ESTRATÉGIAS PARA TRATAMENTO SELETIVO DE ENDOPARISOTÓSES EM
OVINOS NA REGIÃO SEMIÁRIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em MEDICINA VETERINÁRIA.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª. Débora Andréa Evangelista Façanha

Coorientadora: Dr^ª. Jacinara Hody Gurgel Morais Leite

MOSSORÓ
2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

M778e Monteiro, Hudson de Queiroz.
ESTRATÉGIAS PARA TRATAMENTO SELETIVO DE
ENDOPARISITÓSES EM OVINOS NA REGIÃO SEMIÁRIDA /
Hudson de Queiroz Monteiro. - 2019.
46 f. : il.

Orientador: Débora Andréa Evangelista Façanha.
Coorientador: Jacinara Hody Gugerl Moraes
Leite.

Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2019.

1. Anti-helmíntico. 2. Ovinocultura. 3.
Haemonchus contortus. 4. Famacha. I. Façanha,
Débora Andréa Evangelista, orient. II. Leite,
Jacinara Hody Gugerl Moraes, co-orient. III.
Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

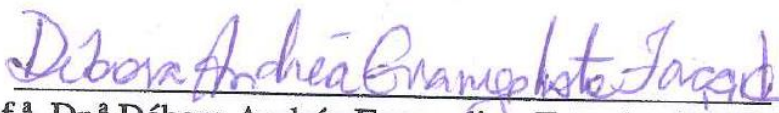
HUDSON DE QUEIROZ MONTEIRO

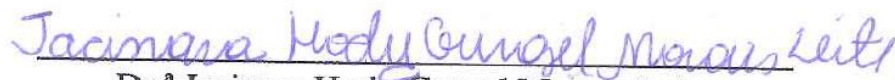
**ESTRATÉGIAS PARA TRATAMENTO SELETIVO DE ENDOPARISITOSE EM
OVINOS NA REGIÃO SEMIÁRIDA**

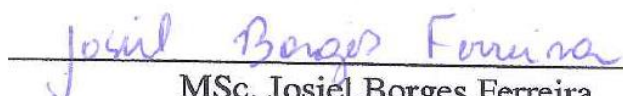
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em MEDICINA VETERINÁRIA.

Defendida em: 08/ 08/ 2019.

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a. Dr.^a Débora Andréa Evangelista Façanha (UFERSA)
Presidente


Dr.^a Jacinara Hody Gurgel Moraes Leite
Prof.^a. Faculdade Cisne


MSc. Josiel Borges Ferreira
Doutorando UFERSA

AGRADECIMENTOS

Imensamente aos meu pais, Rosilene de Queiroz e Helder Monteiro por todo apoio dado nesses anos de curso, sempre presentes e nunca me cobrando o fim dessa longa graduação. Mãe, obrigado por ser esse exemplo de perseverança, compaixão, altruísmo, paciência e tantas outras qualidades que te fazem essa mulher especial que ilumina nossas vidas. Pai, obrigado por ser esse exemplo de homem trabalhador, honesto e tenho certeza que a paixão pelos animais herdei do senhor. Agradeço aos meus familiares, em especial minha vó Maria de França, minhas tias Selma, Neide, Diene e meus tios Gerardo e Domingos por todo apoio dado durante essa jornada.

Aos meus amigos desde a época de colégio Fernando, Thays, Raissa, Ádila, Gabi e Vanessa obrigado por todas as conversas, saídas e reuniões que fizeram minhas passagens por Fortaleza sempre mais divertidas, carrego um pedaço de vocês por onde vou. Thays, obrigado por ser a primeira pessoa a me tirar da minha zona de conforto e me mostrar que é bem mais legal ser livre e independente, tenho enorme admiração pela mulher que você se tornou.

Aos meus amigos de Fortaleza Henrique Dantas e Felipe Soares por todas as conversas durante minha vida. A minha amiga Natasha, por todas as saídas juntos. E ao querido catarinense mais fortalezense André Ricardo por todas as longas conversas ao telefone sobre a vida.

Ao meu grande amigo Samuel Amorim conhecido da época de vôlei no colégio que virou colega de faculdade e amigo para o resto da vida. Obrigado por me apresentar a cidade, pessoas, o vôlei do estado e ajudar na adaptação à nova realidade. Agora seremos também amigos de profissão.

A minha querida amiga Manuela Costa pela parceria durante todos esses anos. Sem você eu jamais teria terminado esse curso, essa é uma verdade irrefutável. Obrigado por ser minha mãe, amiga, filha, parceira de farras, de estudo, de alegrias, de sofrimento e de muitas risadas. Você é muito mais que a beleza dos seus cabelos, te amo.

A minha versão feminina e loira Thayane Cunha que me mostrou que é possível amar alguém tão parecido com você. Obrigado pela parceria na faculdade, vôlei, resgatar gatos, açaí, doces, pizzas e na vida. Sinto muitas saudades de pensar e não precisar falar e de nunca saber onde vamos comer. Te amo e estaremos sempre juntos, independente do lugar.

A minha simpática amiga Naama Figueredo por todas as comidas e cervejas que filei na sua casa. Obrigado por ser uma amiga de todas as horas, saudades de quando morávamos perto e ríamos até doer de vídeos bestas. Te amo desse jeito agridoce que você é.

A minha maravilhosa amiga Bárbara Freitas, por todas as aventuras que vivemos durante esse meu tempo na sua cidade. Obrigado pelo companheirismo e por essa energia positiva que emana de você e faz todos ao seu redor felizes. Amo você e nossa conexão.

Ao meu querido amigo Ernando Sousa por todas as noites de conversas sobre vôlei, faculdade e vida. Obrigado por todos os ensinamentos e apoio durante esse tempo, sua amizade é um dos melhores presentes que essa jornada me deixou. Acredito que ainda nos veremos muito e com certeza teremos ainda mais histórias para rir e lembrar. Te amo, vdp.

Ao amigo Igor Medeiros por todas as festas e tardes de estudo compartilhadas. Obrigado por todas as risadas, loucuras e almoços de sábado no RU. Quando você for e se estabilizar na Denmark irei te visitar.

Ao meu querido amigo Yago da Mata por todos os trabalhos e raivas acadêmicas que passamos juntos, podendo sempre contar com o apoio ou a risada do outro. Obrigado pela amizade construída nesse fim de curso. Só comemos doces uma vez depois da citação nos seus agradecimentos, bora melhorar essa estatística. Amo a leveza da nossa amizade.

A minha amiga de toda tour Mylena Rocha por tudo que vivemos nesses últimos e intensos anos. Obrigado por ter aparecido na época certa, no momento que alguns amigos partiam para suas cidades você veio com esse cabelo cor de água de salsicha e arrebatou meu coração com sua loucura e coração gigante. Ainda partilharemos muitas tours, tenho certeza. Te amo menina dos mil nomes.

Ao meu amigo dono do vôlei do RN Leodecio Silva por todas as viagens, partidas disputadas juntos, festas e momentos de descontração. Obrigado por ser essa pessoa divertida e carismática. Aprendi e aprendo muito com você no esporte e na vida, amo sua energia.

Ao meu amigo Allan Raulino que além de amigo de festas e quadra ainda cedeu o espaço para que eu realizasse meu experimento. Obrigado por todos os momentos vividos e pelas viagens com músicas old but gold. Ainda virão mais viagens dessas.

Agradecer aos meus amigos do vôlei Cledson, Junior Lo Bianco, Caio, Bruno Alves, Simião, Anderson, Yann, Abimael, Alexsandro, Lucas Oliver, Zhao, Alan, Lázaro, Júnior, Nickolas, Arthu, Ivens, Eduardo, Philip, Aluízio, André, Arthur, Evandro, Luan, Igor e Macedo. E as minhas amigas e “filhas” do vôlei Bárbara, Naama, Renara, Kayanara, Thaynara, Thayane, Amanda, Dany, Camila, Thayanne, Laysa, Natália, Babi, Bea, Carol, Dayane, Valéria, Laura, Fernanda, Vivi, Lara, Larissa, Claudia, Bruna, Diênia e muitas outras que passaram pelos meus treinos e fizeram parte da família vôlei Ufersa.

Aos meus queridos amigos e colegas de turma da medicina veterinária Manuela Costa, Yago da Mata, Igor Renno, Carol Coelho (Rabbit), Liana Falcão, Bruna Moreno, Bruna Holanda, Viviane Rodolfo, Marília Banhos, Jamille, Fernando Ícaro e Emile.

Aos meus amigos e amigas da medicina veterinária Aline Rosendo, Bruna Wanderley, Mikael, Maira, Vivi Medeiros, Íris, Carol Maia, Carol Moraes, Rapha Diniz, Eylha, Clara, Lara, Fransuênia, Fernando, Zara, Rafinha, Alex, Julieta, Igor, Lucas, Aninha, Camila etc.

A UFERSA por toda a estrutura do curso de medicina veterinária, pela bolsa do vôlei que tive durante quase 4 anos e pela possibilidade de representá-la a nível estadual e nacional em competições de voleibol.

Aos professores que ajudaram nessa graduação Fernando Gomes, Juliana Vaez, Domingues, Iberê, Michelly, Nilza, Juliana Fortes, Sthenia, Eraldo, Regina, Alex Leite e Alexandre Rodrigues. Em especial a querida Marcelle Araújo que boa parte do tempo foi minha orientadora e merece o mundo por todo carinho e atenção com os estudantes.

A querida professora Ana Carla, pela disponibilidade e prestatividade para sanar dúvidas e ajudar na parte de análises laboratoriais. Agradeço também a professora Valéria Veras pela disponibilização do laboratório de anestesiologia para as análises hematológicas.

A minha orientadora Débora Façanha pelo intelecto privilegiado e por todas as conversas sobre o projeto e sobre a vida. Aos membros do seu laboratório Josiel e Emanuel e em especial a Jacinara e Wallace, sem vocês esse trabalho não existiria, obrigado por tudo.

A todas as ovelhas que participaram deste experimento e tiveram sua paz perturbada durante as coletas.

A cidade de Mossoró por proporcionar tantas experiências novas e construtivas. Aqui construí laços de amizade de valor inestimável e percorri uma intensa jornada de autoconhecimento.

Ao voleibol, esporte que sempre foi minha paixão e minha válvula de escape nos momentos de estresse. Ele me proporcionou viagens espetaculares e quase todos os amigos citados acima conheci através desse esporte sensacional. Uma vez me perguntaram por que eu jogava e eu não soube responder, hoje respondo sem dúvida: eu jogo porque amo esse esporte.

Ao meu fiel companheiro Marouf que há 3 anos dirimiu com êxito meus preconceitos sobre gatos e me transformou em um completo apaixonado pela espécie.

A toda e qualquer pessoa que eu possa ter esquecido, a ausência do seu nome aqui não diminui sua participação nessa jornada, obrigado a todos.

“I was here
I lived, I loved
I was here
I did, I've done
Everything that I wanted
And it was more than I thought it would be
I will leave my mark so everyone will know
I was here”
(Beyonce)

RESUMO

A ovinocultura é uma antiga fonte de renda e proteína animal de qualidade para os nordestinos e, de acordo com o Censo Agro do ano de 2017 (IBGE) o nordeste foi a única região brasileira na qual o número de animais da espécie aumentou em relação ao Censo Agro do ano de 2006, mostrando que há margem para desenvolvimento da atividade no semiárido. Entretanto, a problemática com as parasitoses gastrintestinais continua sendo um grande obstáculo para a produção rentável destes animais. Diversos estudos mostram que os helmintos apresentam resistência a maioria dos compostos comumente utilizados, portanto é imprescindível a mudança nos programas de tratamento dos rebanhos. O uso de tratamentos seletivos mostra-se uma boa alternativa para a redução no número de animais tratados, nos custos com a compra de anti-helmíntico e no aumento da população refugia desses helmintos. Sendo assim, objetivou-se avaliar a eficiência de critérios como contagem de ovos fecais (OPG), escore Famacha® e hematócrito na implementação de tratamento seletivo para tratamento anti-helmíntico em ovinos sem padrão racial definido em ambiente semiárido. Foram utilizadas 60 fêmeas adultas sem padrão racial definido (SPRD), divididas em 4 grupos de acordo com o critério de tratamento, sendo 1 o grupo controle, 2 o grupo Famacha®, 3 o grupo OPG e 4 o grupo hematócrito. Desses animais coletou-se fezes, sangue e mensurou-se o escore Famacha®. A partir das fezes coletadas foi feito o OPG e através das amostras de sangue contagem de leucócitos, linfócitos, células médias, granulócitos, porcentagem de linfócitos, porcentagem de células médias, porcentagem de granulócitos, contagem de hemácias, hematócrito, volume corpuscular médio, amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos e plaquetas. Foram feitas duas coletas com intervalo de 28 dias. Entre as coletas foi administrado closantel sódico 10% de acordo com os critérios de tratamento de cada grupo. Os animais do grupo controle não apresentaram diferenças estatísticas nos dados comparando as duas coletas. O grupo Famacha® teve o maior número de animais tratados, (9), após uso do fármaco a maioria teve redução no escore Famacha®, no OPG e aumento do hematócrito. O grupo OPG apenas 1 animal recebeu tratamento anti-helmíntico e este apresentou redução da pontuação do escore Famacha®, redução do OPG e aumento do hematócrito. No grupo hematócrito nenhum animal foi tratado e eles também não apresentaram diferenças estatísticas entre os dados das duas coletas. Conclui-se que o OPG e o hematócrito foram inversamente proporcionais devido a prevalência de *H. contortus* na propriedade e que os critérios para tratamento anti-helmíntico devem ser analisados de forma conjunta na seguinte ordem Famacha®>OPG>hematócrito pois existem animais que apresentam escore Famacha® alto mas não apresentam outros critérios de tratamento, podendo se tratar de animais resistentes ou resilientes as endoparasitoses.

Palavras-chave: Anti-helmíntico. Ovinocultura. *Haemonchus contortus*. Famacha®.

ABSTRACT

Sheep farming is an old source of income and of quality animal protein for the Northeast, and according to the 2017 Agro Census (IBGE) the northeast was the only Brazilian region where the number of animals of this species increased compared to the 2006 Agro Census, showing that there is room for development of the practice in the semiarid. However, the problem with gastrointestinal parasites remains a major obstacle to the profitable production of these animals. Several studies show that helminths are resistant to most commonly used compounds, so it is essential to change the programs of herd treatment. The use of selective treatments is a good alternative for reducing the number of treated animals, the costs of buying anthelmintic and increasing the refugia population of these helminths. Thus, the objective of this study was to evaluate the efficiency of criteria such as of fecal egg count (FEC), Famacha© score and hematocrit in the implementation of selective treatment for antihelmintic treatment in sheep without racial pattern defined in semiarid environment. Sixty adult females without defined racial pattern were used, divided into 4 groups according to the treatment criterion: 1 control group, 2 Famacha© group, 3 FEC group and 4 hematocrit group. From these animals, feces, Famacha© score and blood were collected. From the collected feces, the FEC was made and through the blood samples were made the leukocyte count, lymphocytes, medium cells, granulocytes, lymphocytes percentage, average cells percentage, granulocytes percentage, red blood cells count, hematocrit, mean corpuscular volume, amplitude distribution of red blood cells and platelets. Two collections were made at an interval of 28 days. Between collections, 10% sodium closantel was administered according to the treatment criteria of each group. The animals of the control group showed no statistical differences in the data comparing the two collections. The Famacha© group had the largest number of animals treated, 9. After the use of the drug most had a reduction in Famacha© score, FEC and increased hematocrit. In the FEC group only 1 animal received anthelmintic treatment, and this presented reduction in Famacha© score, reduction of FEC and increase of hematocrit. In the hematocrit group no animals were treated and they also showed no statistical differences between the data from the two collections. It was concluded that the FEC and hematocrit were inversely proportional due to the prevalence of *H. contortus* in the property and that the criteria for antihelmintic treatment should be analyzed together in the following order: Famacha©>FEC>hematocrit because there are animals with high Famacha© score but do not have other treatment criteria that could be endoparasitic resistant or resilient animals.

Keywords: Anthelmintic. Sheep farming. *Haemonchus contortus*. Famacha©.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	—	Rebanhos por Região (IBGE).....	16
Figura 2	—	Coleta de Fezes.....	25
Figura 3	—	Aparelho SDH-3 Labtest.....	26
Figura 4	—	Cartão Famacha©.....	27
Figura 5	—	Histograma de frequência das pontuações do escore Famacha© antes e depois do tratamento anti-helmíntico do grupo controle.....	38
Figura 6	—	Histograma de frequência das pontuações do escore Famacha© antes e depois do tratamento anti-helmíntico do grupo Famacha©.....	38
Figura 7	—	Histograma de frequência das pontuações do escore Famacha© antes e depois do tratamento anti-helmíntico do grupo OPG.....	38
Figura 8	—	Histograma de frequência das pontuações do escore Famacha© antes e depois do tratamento anti-helmíntico do grupo hematócrito.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Medidas individuais de escore Famacha© (F©), contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e valores do hematócrito (HTC, %) do grupo controle de ovelhas SPRD em dois momentos experimentais.....	29
Tabela 2	–	Medidas individuais de escore Famacha© (F©) de ovelhas SPRD antes da decisão de tratamento anti-helmíntico e após o tratamento.....	30
Tabela 3	–	Médias individuais da contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) de ovelhas SPRD antes da decisão de tratamento anti-helmíntico e após o tratamento.....	30
Tabela 4	–	Médias individuais dos valores de hematócrito (HTC) de ovelhas SPRD antes da decisão de tratamento anti-helmíntico e após o tratamento.....	31
Tabela 5	–	Mensurações individuais de escore Famacha© (F©), contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e valores do hematócrito (HTC, %) do grupo 2 (Famacha©) de ovelhas SPRD em dois momentos experimentais.....	32
Tabela 6		Mensurações individuais de escore Famacha© (F©), contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e valores do hematócrito (HTC, %) do grupo 3 (OPG) de ovelhas SPRD em dois momentos experimentais.....	32
Tabela 7		Mensurações individuais de escore Famacha© (F©), contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e valores do hematócrito (HTC, %) do grupo 4 (Hematócrito) de ovelhas SPRD em dois momentos experimentais.....	33
Tabela 8		Médias gerais da contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e exames sanguíneos de ovelhas SPRD agrupadas de acordo com os critérios para uso do anti-helmíntico (F©, método Famacha©; HTC, hematócrito; OPG)	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	Ovinocultura.....	15
2.2	Endoparasitoses	17
2.3	Resistência Anti-helmíntica e Resistência do Hospedeiro.....	19
2.4	Tratamento Seletivo.....	21
3	OBJETIVOS	23
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
6	CONCLUSÃO.....	39
7	REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da ovinocultura no Brasil tem sido significativo em virtude das inúmeras particularidades apresentadas pela atividade, tais como o menor consumo de alimento, a facilidade de manejo dos animais e, a diversidade de produtos como carne, leite, couro, lã e o esterco (LOPES et al., 2013). Entretanto, nematódeos gastrintestinais ainda são um desafio para a produção e produtividade em todo o mundo, sendo considerados como a principal problemática de saúde para a produção de pequenos ruminantes (HOSTE e TORRES-ACOSTA, 2011). *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus* e *Oesophagostomum colubianum* apresentam maior prevalência e maior intensidade de infecção, sendo considerados os nematódeos de maior impacto econômico para os sistemas de produção de ovinos no Nordeste (COSTA et al. 2011).

O constante desafio ocasionado pelo parasitismo leva os produtores a realizarem vários tratamentos anti-helmínticos ao longo do ano, o que, inevitavelmente, favorece o desenvolvimento de resistência aos grupos químicos mais utilizados no controle parasitário (TORRES-ACOSTA, 2012; SALGADO e SANTOS, 2016). De acordo com Kenyon et al., (2009), algumas medidas alternativas são frequentemente adotadas para controlar parasitas nos pequenos ruminantes, incluindo os tratamento seletivos (TS), medida que consiste em diagnosticar animais que necessitam de tratamento com anti-helmíntico para diminuir a frequência do tratamento e, conseqüentemente, aumentar população refugia e prevenir o desenvolvimento de resistência para os anti-helmínticos. O conceito refugia se refere a um grupo de larvas que permanecem na pastagem sem sofrer ação das drogas, sendo consideradas como um estoque de larvas suscetíveis (VAN WYK 2001; KENYON et al., 2009). À medida que os critérios de TS se mostram mais fáceis e práticos de serem implementados mais viáveis eles se tornam, destarte, é de suma importância que a informação sobre os tratamentos seletivos seja disponibilizada para produtores e consultores, assim, eles poderão compreender as novas estratégias destinadas a impedir o desenvolvimento de resistência aos anti-helmínticos (KENYON et al., 2009; CINTRA, 2019).

Dentro dos critérios de TS, segundo Torres-Acosta, (2012), temos a determinação da quantidade de ovos por grama de fezes (OPG), idade, Famacha®, estado corporal, edema submandibular, aspectos das fezes e condições de pelame. Ferreira et al., (2018), mostraram que a associação de exames hematológicos com avaliações clínicas também são parâmetros importantes na avaliação da higidez e do controle das principais doenças apresentadas pelos ovinos localmente adaptados a região semiárida.

Portanto, devido a diversos trabalhos que evidenciam a resistência dos helmintos a diversos grupos farmacológicos (MELO et al., 1998; MELO et al., 2003; NARI, 2011; OLIVEIRA, 2014; SALGADO e SANTOS, 2016; DA SILVA, 2017; WANG, 2017) faz-se necessária uma mudança nos programas de verminação dos rebanhos, tendo a implementação dos tratamentos seletivos como ferramenta para decidir quais animais realmente necessitam ser vermifugados. A avaliação da eficiência desses critérios é importante para escolha de qual ou quais destes devem ser utilizados, pois esta decisão reduz o número de animais tratados, que em cadeia diminui os custos com fármacos na produção, a contaminação ambiental e a população de helmintos resistentes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Ovinocultura

A ovinocultura é difundida por todo o planeta, sendo um dos primeiros animais domesticados pelo homem os ovinos foram fonte de alimento e proteção (lã) independentemente do local, devido a capacidade de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações (VIANA, 2008).

A ovinocultura desenvolveu-se gradativa e pontualmente no território brasileiro e foi uma das primeiras a ser introduzida no Brasil juntamente com outras espécies como os caprinos e bovinos, trazidos por colonizadores portugueses para o Nordeste há quase cinco séculos, mais precisamente em torno de 1.535 (JAINUDEEN et al, 2004).

A ovinocultura é uma atividade bastante comum na região semiárida devido a rusticidade e adaptabilidade secular dos animais a essa região. Seus produtos, carne e leite, representam fonte de proteína de qualidade com baixo custo para pequenos agricultores dessa região (JESUS JUNIOR et al, 2010; MAGALHÃES et al, 2018).

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2016 o rebanho ovino do Nordeste representava 63,01% do rebanho brasileiro. Em 2017 este número aumentou para 64,22%, mantendo-se como a de maior densidade de ovinos, o que evidencia a alta adaptação da espécie às condições edafoclimáticas da região e a grande importância desta atividade pecuária para a socio economia da região do semiárido brasileiro.

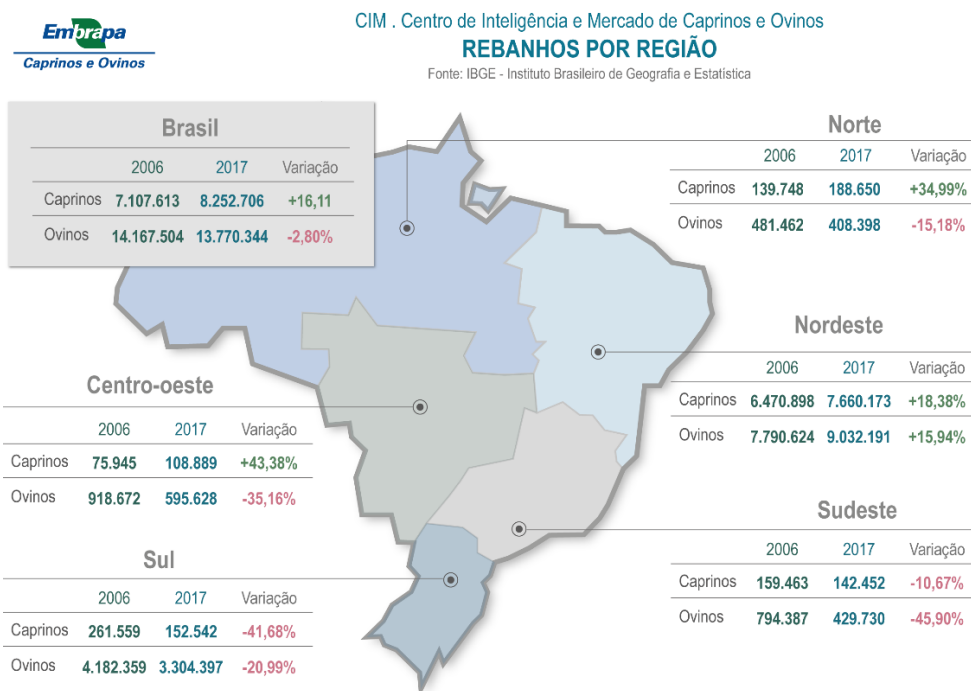


Figura 1: Rebanhos por Região Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Na região Nordeste a ovinocultura era uma atividade secundária a criação de bovinos, sendo a fonte de alimento para os criadores de boi, tendo em vista que seu valor era bem menor que o valor da carne bovina. Por ser uma criação secundária os animais eram criados de forma extensiva e sem resultados zootécnicos. Essa ainda é uma realidade em diversas regiões brasileiras, embora algumas mudanças ao longo dos elos da cadeia tenham sido observadas (JESUS JUNIOR et al, 2010).

O rebanho do Nordeste vem sofrendo tentativas de melhoria com inserção de raças exóticas como Bergamácia, Suffolk, Rabo Largo e Dorper, todavia, atualmente, tende-se ao reconhecimento das qualidades das raças deslanadas padronizadas da região como a Morada Nova, a Santa Inês e a Somalis (NOGUEIRA FILHO, 2003).

O mercado da carne ovina vem se apresentando como uma alternativa viável dentro da pecuária nacional, o que se reflete em preços interessantes sobre os produtos finais. Com o aumento da cadeia produtiva da carne ovina no país, tornou-se mais evidente a necessidade dos produtores buscarem novas tecnologias para o aumento das taxas produtivas e reprodutivas dos rebanhos (SILVA, 2019).

No Brasil e em outros países o consumo per capita da carne ovina ainda é baixo, entretanto, a produção ovina é menor em relação a outras carnes no mercado o que diminui

sua oferta e aumenta o seu preço, portanto, essa carne acaba sendo destinada a um nicho de mercado com alto poder aquisitivo. Sabendo disso, produtores investem na qualidade de seus produtos para satisfazer esse nicho. Para o aumento da produção é necessário também um aumento ordenado no consumo desses produtos (DE AZAMBUJA RIBEIRO et al, 2015).

Dentro dos entraves para a expansão da ovinocultura de modo quase unânime são citadas questões referentes a segurança quanto ao roubo de animais, existência de predadores, necessidades de políticas específicas para os setores, informalidade do mercado, legalização do abate, carência de assistência técnica e tem ganhado força a necessidade de aumento da capacidade de gestão do produtor (MAGALHÃES, 2018).

O grande desafio da ovinocultura mundial está em elevar o consumo de seu produto, principalmente em grandes centros mundiais. Qualquer incremento de consumo, por exemplo, nos Estados Unidos e União Europeia, beneficiará os países produtores de carne de qualidade inclusive o Brasil, o que demonstra tendências promissoras para o mercado (LAGARES, 2008).

Contudo, o maior desafio para a produção de ovinos permanece sendo a problemática das endoparasitoses e seus efeitos deletérios na produção desses animais (HOSTE e TORRES-ACOSTA, 2011; LOPES et al., 2013).

2.2. Endoparasitoses

Parasitas tem uma longa história de coexistência com seus hospedeiros, porém o equilíbrio entre eles ficou desordenado após os ovinos serem domesticados e criados, o que ocorreu entre 8,000-10,000 anos atrás, e pela subsequente intensificação de práticas de pastoreio (KARLSSON; GREEFF, 2012).

Fatores ambientais como temperatura e umidade afetam a sobrevivência das formas livres de vida dos nematódeos gastrintestinais a pasto, onde cerca de 95% da população destes parasitas se concentra e onde ocorre postura de ovos, incubação, desenvolvimento larval e ingestão pelo hospedeiro (O'CONNOR et al., 2006).

Os ovinos são parasitados por helmintos em todas as faixas etárias e a sua ação negativa não acontece apenas no atraso de desenvolvimento corporal dos cordeiros, mas também na produção e qualidade da carne e da lã. (RAMOS et al, 2004).

De forma geral o ciclo dos parasitas que afetam os ovinos segue-se pela eliminação de ovos nas fezes pelos animais parasitados, eclosão desses ovos em L1 e desenvolvimento para

L2 e depois L3 no ambiente, sendo a L3 a larva infectante que afetará um novo hospedeiro ao alimentar-se da pastagem contaminada (AMARANTE et al., 2014).

Entre as doenças que afetam os pequenos ruminantes e resultam em diminuição da produtividade, infecções parasitárias causadas por nematoides gastrintestinais são a principal preocupação e obstáculo enfrentado pelos criadores de ovelhas (SCZESNY-MORAES et al. 2010). Esses parasitas estão associados ao baixo desenvolvimento corporal, diminuição dos índices reprodutivos e aumento da taxa de mortalidade no rebanho (RAMOS et al, 2018).

A doença geralmente é caracterizada pela presença simultânea de diferentes gêneros de nematódeos que diferem na sua patogenicidade e, portanto, a apresentação clínica dos animais afetados é uma expressão de vários efeitos causados por esses gêneros individuais em todo o trato gastrointestinal, podendo apresentar anemia, edema submandibular, diarreia e inapetência. Dentre os mais comuns com importância econômica na criação de ovinos a nível mundial temos o *Haemonchus*, *Teladorsagia*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Oesophagostomum* and *Chabertia* (CASTELLS et al, 2013).

Os ovinos criados na região semiárida são parasitados por *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus axei*, que se localizam no abomaso, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus*, *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata* e *Bunostomum trigonocephalum*, que parasitam o intestino delgado, e *Oesophagostomum colubianum*, *Trichuris ovis*, *Trichuris globulosa* e *Skrjabinema* sp., que vivem no intestino grosso (COSTA, 2011).

A importância relativa das diferentes espécies varia em função da interação entre vários fatores, em especial, intensidade da infecção, prevalência e patogenicidade do parasita. Com base nesses três fatores, pode-se afirmar que *Haemonchus contortus* é a principal espécie que parasita ovinos no Brasil (RAMOS et al., 2004).

O *Haemonchus contortus* é um parasita abomasal com alta fecundidade e voraz sugador de sangue de ovelhas e cabras causando perdas produtivas significativas, especialmente em burregos em crescimento devido a hemorragias, anorexia, anemia crônica grave, perda de condição corporal e eventual morte dos animais afetados (GAULY et al., 2002).

A hemoncosse é adquirida pela ingestão de pastagem contaminada com as larvas do terceiro estágio (L3) de *H. contortus*. A L3 penetra nas glândulas do abomaso, onde se transformam em L4. A presença de larvas induz hiperplasia da glândula abomasal, a infiltração de células inflamatórias e a substituição de células secretoras de HCl da parede do abomaso por células jovens não secretoras, consequentemente o pH abomasal aumenta,

reduzindo a transformação de pepsinogênio em pepsina o que resulta na diminuição da digestão de proteína e aumento da permeabilidade da mucosa e perda de proteínas endógenas no abomaso, causando hipoproteinemia. Parasitas adultos encontram-se no lúmen do abomaso e sua ação hematófaga pode consumir diariamente 0,05mL de sangue do hospedeiro por verme, devido a essa ação a anemia é um quadro comum nos animais parasitados por esse helminto (CORDERO; ROJO, 1999).

Como o *H. contortus* é um parasita altamente patogênico, tem sido o foco da maioria dos estudos realizados com ovinos criados em áreas tropicais e subtropicais. Em contraste, apesar da alta intensidade das infecções, pouca atenção foi dada ao *T. colubriformis*. Infecções por este nematoide constituem uma causa importante de perda para os agricultores na criação de pequenos ruminantes em diversas regiões do mundo (O'CONNOR et al., 2006).

Duas espécies do gênero *Trichostrongylus* parasitam ovinos. A mais importante delas é *Trichostrongylus colubriformis*, parasita do intestino delgado que, além de muito comum, também com frequência apresenta resistência aos anti-helmínticos (ALMEIDA et al., 2010).

O impacto negativo da infecção por *T. colubriformis* sobre o desempenho produtivo de cordeiros pode comprometer a produção comercial de ovinos, especialmente quando as infecções são subclínicas o que ocorre na maioria dos casos desta infecção, sendo de difícil percepção pelo produtor (SILVA et al., 2018).

Em altas infestações, *T. colubriformis* pode causar enterite severa, caracterizada por extensa atrofia das vilosidades, hipertrofia das criptas, erosão do epitélio intestinal, infiltração de leucócitos e grande exsudação proteica do soro para o lúmen intestinal. Como consequência dessas infecções, há prejuízo na digestão e absorção de nutrientes (TAYLOR et al., 2010).

As perdas produtivas devido à resistência anti-helmíntica e os gastos com everminação do rebanho podem ser reduzidos através do uso de tratamentos seletivos e seleção de animais resistentes e resilientes as endoparasitoses, melhorando assim a rentabilidade das criações de ovinos (AMARANTE, 2014).

2.3. Resistencia Anti-helmíntica e Resistência do hospedeiro

Drogas anti-helmínticas são comumente usadas para aumentar a produtividade de ovinos controlando nematóides gastrointestinais nos rebanhos. O uso massivo destes produtos provoca alterações genéticas nas populações de nematóides parasitas, aumentando sua taxa de sobrevivência levando ao problema da resistência anti-helmíntica. Atualmente, em todo o

mundo, resistência anti-helmíntica é citada para quase todos os produtos comerciais contra nematóides gastrintestinais em ruminantes (VAN DEN BROM et al., 2015).

Esses nematóides desenvolveram resistência aos medicamentos comumente utilizados (Benzimidazóis e Lactonas Macroclíca) sendo reconhecido pelo aumento do número de tratamentos necessários para controlá-los em pequenos ruminantes (WOLSTENHOLME et al. 2004).

Diversos experimentos foram conduzidos para mapear fatores que aumentam as resistências dos animais ao *H. contortus*. Um dos fatores que se tornou um tema popular na parasitologia veterinária são os genes que controlam o fenótipo de resistência (ALBA-HURTADO; MUNOZ-GUZMAN, 2013).

Para o controle dessas enfermidades, o uso indiscriminado de anti-helmínticos comerciais de maneira intensiva e sem considerar os fatores epidemiológicos envolvidos, acabam sendo adotadas pelos produtores. Essa ação favorece a propagação da população parasitária resistente (MOLENTO, 2005). O uso indiscriminado e muitas vezes em subdosagens teve como consequência o desenvolvimento de resistência dos parasitas aos diferentes grupos químicos (AMARANTE et al., 2005).

Ao longo dos anos os anti-helmínticos desempenharam papel principal no controle dos nematóides gastrintestinais, no entanto, o aumento da resistência, tanto do *H. contortus* como dos outros helmintos geram preocupações sobre os possíveis resíduos químicos destes fármacos e o custo de tratamento ameaça a sustentabilidade do seu uso para o controle dos parasitas do trato gastrintestinal (CEZAR et al., 2010).

Devido a problemática da resistência dos parasitas busca-se a seleção de animais que sejam resistentes ou resilientes a esses parasitas ou a alguns deles. Entretanto, ainda não está elucidado quais os mecanismos fisiológicos que levam um ovino a eliminar a infecção por *H. contortus* (resistência) ou ainda a resistir ao quadro com compensações metabólicas (resiliência) enquanto outro animal de mesma raça e em mesmas condições sofre devido ao efeitos do parasitismo (sensibilidade) (STORILLO, 2016).

O termo resistência refere-se à habilidade do hospedeiro de afetar biologicamente o nematóides, através do crescimento demorado dos vermes e consequente diminuição do seu estabelecimento, redução da fertilidade e postura de ovos das fêmeas, além de expelir vermes adultos. A resistência é regulada de acordo com a imunocompetência do hospedeiro. Resiliência é outra resposta do hospedeiro aos parasitas, sendo a habilidade deste de resistir aos efeitos negativos dos parasitas no trato gastrintestinal (TORRES-ACOSTA, 2008).

O OPG vem sendo utilizado como um indicador fenotípico de resistência aos parasitas gastrintestinais por ser relativamente fácil de ser mensurado em ovelhas de forma individual e pode mostrar melhores resultados em gerações futuras de ovelhas selecionadas (DOMINIK, 2005).

Apesar do desenvolvimento de técnicas moleculares modernas, medições fenotípicas tais como OPG, ganho de peso e hematócrito permanecem essenciais para um diagnóstico preciso da resistência do hospedeiro aos parasitas gastrintestinais (CRINGOLI et al., 2010). O grande desafio consiste em desenvolver soluções eficientes, possíveis de serem implementadas na prática da criação e sustentáveis a longo prazo (BESIER et al., 2010). Na existência da resistência aos antiparasitários, devem-se adotar métodos alternativos de controle (MELO et al., 2003).

2.4. Tratamento Seletivo

Além do problema da resistência anti-helmíntica, há uma tendência para a redução de resíduo de drogas na alimentação humana e no meio ambiente, indicando o caminho para um controle antiparasitário através de tratamentos seletivos. Outras estratégias propostas são o desenvolvimento de vacinas específicas contra nematóides gastrintestinais e a utilização de animais resistentes a infecções parasitárias (ALBA-HURTADO; MUNOZ-GUZMAN, 2013).

Os tratamentos seletivos ou *targeted selective treatment* (TST) têm por finalidade aumentar a quantidade de parasitos em refugia, diminuindo a pressão para seleção de helmintos resistentes aos fármacos utilizados (VAN WYK et al., 2006; CRINGOLI et al., 2009).

A aceitação e execução dos tratamentos seletivos por parte dos criadores com grandes rebanhos depende da aplicabilidade prática da identificação de ovelhas que requerem tratamento anti-helmíntico e a confiança que sua produção não será significativamente reduzida pela falha em constatar animais afetados subcl clinicamente pelos parasitas (KENYON et al., 2009; BESIER et al., 2010).

Diversos critérios vêm sendo aplicados e estudados como tratamento seletivo, dentre eles estão avaliação do escore Famacha®, hematócrito, contagem de ovos fecais (OPG) e parâmetros produtivos como produção de leite, ganho de peso, escore corporal e produção de lã (VAN WYK e BATH, 2002; BESIER et al., 2008; CRINGOLI et al., 2009; TORRES-ACOSTA 2012).

O sistema Famacha© é um tratamento seletivo que tem obtido sucesso quando aplicado para o controle do *Haemonchus contortus*. A avaliação do escore Famacha© consiste na identificação de animais com riscos de não resistir a anemia causada pela hemoncose. Essa avaliação é feita a partir da comparação da conjuntiva dos ovinos com o cartão ilustrativo, tendo como escores o grau 1, onde o animal apresenta coloração vermelho viva, grau 2 o animal apresenta coloração vermelho rosado, grau 3 rosa, grau 4 rosa pálido e grau 5 branco (VAN WYK e BATH, 2002). Os valores de hematócrito que correspondem à escala do Famacha são: 1: 33% e valores acima; 2: 28-32%; 3: 23 – 27%; 4: 18 – 22% e 5: 17 e abaixo desse valor. A partir deste diagnóstico os animais são vermifugados de acordo com o escore, 1 e 2 não recebem anti-helmíntico, 3 é ponto intermediário que requer decisão do avaliador e 4 e 5 são animais que recebem o fármaco (SINGH et al., 2012).

Implementar a avaliação do escore Famacha© como tratamento seletivo reduz o gasto com anti-helmíntico devido a redução do número de animais do rebanho que receberam o fármaco. Ademais, o tratamento dos animais alvo reduz a contaminação das pastagens e os animais que constantemente necessitem de tratamento serão detectados e retirados da produção por serem animais suscetíveis (VAN WYK e BATH, 2002; BESIER et al., 2008).

O desenvolvimento do cartão Famacha© foi baseado na variação de valores de hematócrito de acordo com a coloração da conjuntiva dos ovinos. O valor do hematócrito é considerado o “padrão ouro” para a anemia. A presença do *H. contortus* tende a afetar diretamente os valores de hematócrito devido a sua ação hematófaga no hospedeiro (VAN WYK e BATH, 2002). De acordo com Costa, (2011), esse helminto é comumente encontrado nas criações de ovinos na região Nordeste. Nesses casos o hematócrito apresenta-se como um critério que pode ser empregado nos tratamentos seletivos. Entretanto, Kenyon et al., (2009), Besier et al., (2010) e Cintra, (2019), citam a importância da aplicabilidade prática para a implementação dos tratamentos seletivos e em grandes rebanhos seria oneroso fazer o hematócrito de todos os animais.

A forma de diagnóstico das parasitoses gastrintestinais é através da realização da contagem de ovos fecais (OPG) (AMARANTE et al., 1999). Abrão et al., (2010), sugere o uso do OPG juntamente com o Famacha© para definir o critério de tratamento seletivo pois nem sempre o escore Famacha© corresponderá ao seu valor de referência no hematócrito, por isso o método deve ser utilizado em conjunto com outra técnica de diagnóstico de parasitose, por exemplo, o OPG (ABRÃO et al., 2010).

3. OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a eficiência de critérios como contagem de ovos fecais (OPG), escore Famacha© e hematócrito na implementação de tratamento seletivo para tratamento anti-helmíntico em ovinos sem padrão racial definido em ambiente semiárido.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Santa Luzia, localizada no município de Francisco Dantas, na região do Alto Oeste Potiguar pertencente ao estado do Rio Grande do Norte. Essa região apresenta o clima semiárido quente, com baixo índice pluviométrico e as chuvas concentradas entre fevereiro e maio. O bioma característico da localidade é a caatinga. As coletas foram realizadas nos meses de maio e julho. Os animais são criados em sistema extensivo, alimentando-se da pastagem nativa da caatinga, com água “ad libitum” e fornecimento de sal. Durante o dia as ovelhas pastejam livremente dentro de uma determinada área e à noite são recolhidas para proteção dos animais.

Foram utilizadas 60 fêmeas adultas, com idade entre 2 anos e 5 anos, SPRD, que estavam há 50 dias sem receber tratamento anti-helmíntico. Todos os animais eram identificados com uso de colares. Durante todo o período experimental os animais permaneceram em uma única área da fazenda, tendo acesso aos mesmo locais de pastejo, água e fornecimento de sal. Não houve mudança dos animais de piquete como forma de redução da carga parasitária. Os animais foram divididos em quatro grupos de 15 animais (GR1, GR2, GR3 e GR4), sendo o GR1 o grupo que não recebeu tratamento anti-helmíntico através de fármacos, considerados como grupo controle; o GR2 foi utilizada a metodologia Famacha® na decisão de utilizar o anti-helmíntico, de forma que só foram vermifugados os animais que apresentaram o Famacha® ≥ 4 , no GR3 teve como critério de decisão para o uso de anti-helmíntico a observação do OPG ≥ 550 (KRZYZANIAK, 2003) e o GR4 considerou o hematócrito $\leq 18\%$ como limite mínimo para administração do anti-helmíntico (VAN WYK e BATH, 2002). O anti-helmíntico utilizado foi o Closantel Sódico 10% solução oral na dose de 1mL a cada 10kg de peso vivo (COSTA et al., 2011). Após administração do fármaco as ovelhas permaneceram 24 horas nas instalações, sem acesso ao pasto, para evitar contaminação das pastagem e facilitar a limpeza das fezes contaminantes. Duas coletas foram realizadas com intervalo de 28 dias, sendo a primeira no dia 31 de maio de 2019, com os animais há 50 dias sem receber nenhum tratamento anti-helmíntico e a segunda, no dia 4 de julho de 2019, após 28 dias do uso de anti-helmíntico somente nos animais selecionados através de cada critério observado. Todos os animais tiveram FAMACHA®, sangue e fezes coletados independente do uso do anti-helmíntico ou do grupo.

Exame Laboratorial

As amostras de fezes foram coletadas diretamente da ampola retal dos animais de todos os grupos (GR1, GR2 e GR3 e GR4), com o uso de luvas e sacos plásticos coletores individuais, identificados, sendo as amostras acondicionadas em caixas isotérmicas. As coletas foram analisadas através do método Gordon e Whitlock (1939) modificado por CHAGAS (2011) no Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Doenças Infecto-Parasitárias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Para recuperação e identificação de larvas das fezes foi utilizada a técnica modificada de coprocultura descrita por Ueno e Gonçalves (1998).



Figura 2: Coleta de fezes

Fonte: Arquivo Pessoal

As amostras de sangue foram coletadas utilizando-se sistema a vácuo, por meio de venopunção da jugular. O sangue foi colhido, armazenado em tubos de 5 ml contendo anticoagulante ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), para a determinação do hematócrito, e foi posteriormente conservado em caixas de isopor com gelo até o Laboratório de Anestesiologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). As amostras de sangue foram analisadas pelo aparelho SDH-3 Labtest. Os seguintes parâmetros foram coletados: Contagem de Leucócitos (WBC), Linfócitos (LYM), Células Médias (MID), Granulócitos (GRA), Porcentagem de Linfócitos (LY%), Porcentagem de Células Médias (MI%), Porcentagem de Granulócitos (GR%), Contagem de Hemácias (RBC), Hematócrito (HCT), Volume Corpuscular Médio (MCV), Amplitude de Distribuição dos Glóbulos Vermelhos (RDWc) e Plaquetas (PLT).



Figura 4: Aparelho SDH-3 Labtest

Fonte: Arquivo Pessoal

Exame Clínico

O método Famacha© foi realizado de modo individual nos animais, com classificação quanto à coloração da mucosa ocular, expressas categoricamente entre os extremos: Os graus 1 e 2 são de animais com coloração bem vermelha, ou seja, praticamente sem traços de anemia; no grau 3, uma coloração rosácea; nos graus 4 e 5, a mucosa apresenta palidez intensa. O grau 3 requer análise do animal para decisão quanto a vermifugação e o grau 4 e 5 necessitam de everminação (VAN WYK e BATH, 2002).



Figura 4: Cartão Famacha©

Fonte: Arquivo Pessoal

Análise Estatística

Inicialmente, os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel® e posteriormente eliminados os *outliers*. Todas as variáveis foram avaliadas quanto ao seu coeficiente de variação e assumiu-se que as comparações das variáveis contínuas poderiam ser feitas através do teste de Tukey utilizando o programa *InfoStat/Libre* (IS, versão 2018; atualização 20/09/2018; www.infostat.com.ar).

Utilizou-se o efeito de coleta, objetivando identificar as diferenças que ocorreram entre as variáveis nos momentos “antes” e “depois” do manejo em cada um dos grupos formados. Para a variável Famacha®, descrita como uma variável categórica, observou-se as frequências de aparecimento das 5 categorias do método, nas duas coletas em cada um dos grupos formados utilizando histogramas de frequência.

Para melhor visualização nas tabelas foi utilizado o ✓ para indicar animais que receberam o tratamento anti-helmíntico e o × para representar animais que não receberam tratamento anti-helmíntico.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os exames coproparasitológicos revelaram a presença de ovos de *Haemonchus contortus*, (96), e apenas (4) de *Trichostrongylus*, mostrando que há prevalência de *H. contortus* na propriedade.

Dentre os 60 animais do experimento apenas 10 animais (16,6%) do total foram tratados de acordo com os critérios estabelecidos em cada grupo. Dentro do grupo controle nenhum animal foi tratado (Tabela 1). No grupo 2 (Famacha©) foi onde concentrou-se o maior número de animais que receberam tratamento anti-helmíntico 9 (90%) (Tabela 2). No grupo 3 (OPG) apenas 1 (10%) animal foi tratado (Tabela 3). No grupo 4 (hematócrito) nenhum animal foi tratado pois não apresentaram hematócrito no valor estabelecido como critério (Tabela 4).

Tabela 1. Mensurações individuais de escore Famacha© (F©), contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e valores do hematócrito (HTC, %) do grupo controle de ovelhas SRD em dois momentos experimentais

Grupo	Animal	F© antes	F© depois	OPG antes	OPG depois	HTC antes	HTC depois
Grupo controle	3	2	3	25	150	48,9	44,1
	8	2	3	25	0	43,9	40,4
	12	1	2	50	25	51,0	46,2
	48	3	2	0	75	42,6	46,7
	64	3	2	0	25	46,9	44,0
	73	4	3	0	225	33,3	41,1
	87	2	3	0	0	41,5	41,5
	98	4	3	50	200	36,9	40,9
	153	3	3	350	125	39,1	44,2
	162	2	3	25	525	42,6	43,6
	163	3	3	175	0	44,5	46,1
	167	4	4	0	0	50,1	49,2
	173	3	2	0	75	46,6	46,5
	174	1	3	250	0	41,5	41,2
	203	2	3	100	0	44,5	40,8

A tabela 1 mostra que os animais que não receberam nenhum tratamento anti-helmíntico não sofreram aumento significativo nos valores de OPG, o escore Famacha© manteve-se na faixa que não necessita de tratamento na maioria dos animais e os valores de hematócrito mantiveram-se acima de 40% mostrando que as ovelhas desse grupo não apresentavam sinais clínicos de anemia em nenhuma das duas coletas.

Tabela 2. Mensurações individuais de escore Famacha© (F©) de ovelhas SRD antes da decisão (escore Famacha© ≥ 4) de tratamento anti-helmítico e após o tratamento

Grupo	Animal	Escore F© antes	Decisão	Escore F© antes
Método Famacha©	4	5	✓	4
	6	3	×	3
	24	3	×	3
	35	4	✓	3
	41	4	✓	4
	61	2	×	3
	70	2	×	2
	156	4	✓	3
	166	4	✓	3
	171	4	✓	2
	179	2	×	3
	198	3	×	3
	201	4	✓	3
	202	4	✓	3
	204	4	✓	4

× = Não recebeu tratamento anti-helmítico de acordo com critério utilizado para o sistema F©

✓ = Recebeu tratamento anti-helmítico de acordo com critério utilizado para o sistema F©

A tabela 2 mostra que dos 9 animais tratados 7 tiveram redução de pelo menos 1 ponto no escore Famacha©. Além disso, os outros animais não tratados não tiveram alterações ou sofreram acréscimo de no máximo 1 ponto no critério avaliado.

Tabela 3. Médias individuais da contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) de ovelhas SRD antes da decisão (OPG ≥ 550) de tratamento anti-helmítico e após o tratamento

Grupo	Animal	OPG antes	Decisão	OPG depois
OPG	16	0	×	25
	19	0	×	0
	28	0	×	0
	39	575	✓	125
	40	0	×	150
	71	0	×	0
	94	50	×	0
	150	0	×	50
	151	100	×	0
	154	150	×	150
	159	50	×	50
	160	0	×	0
	169	25	×	1850
	180	125	×	50
	196	0	×	0

× = Não recebeu tratamento anti-helmítico de acordo com critério utilizado para a OPG

✓ = Recebeu tratamento anti-helmítico de acordo com critério utilizado para a OPG

A tabela 3 mostra que apenas 1 animal desse grupo apresentou valor de OPG acima do valor máximo estabelecido na primeira coleta, recebendo o anti-helmíntico. Na segunda coleta nota-se que houve uma manutenção de baixos valores de OPG, exceto pelo animal número 169 que teve um aumento alarmante no seu OPG.

Tabela 4. Médias individuais dos valores de hematócrito (HTC) de ovelhas SRD antes da decisão (hematócrito $\leq 18\%$) de tratamento anti-helmíntico e após o tratamento

Grupo	Animal	HTC antes	Decisão	HTC depois
HTC	2	39,9	×	44,6
	11	39,0	×	41,1
	13	45,1	×	50,6
	21	45,4	×	39,4
	33	42,1	×	44,7
	63	39,0	×	44,5
	65	38,0	×	39,9
	72	42,5	×	47,1
	76	43,2	×	39,4
	85	44,9	×	45,6
	155	34,8	×	39,7
	164	42,7	×	41,8
	172	44,7	×	43,6
	178	45,3	×	42,8
	199	39,4	×	43,6

× = Não recebeu tratamento anti-helmíntico de acordo com critério utilizado para os valores de hematócrito

✓ = Recebeu tratamento anti-helmíntico de acordo com critério utilizado para os valores de hematócrito

A tabela 4 mostra que nenhum animal desse grupo recebeu tratamento anti-helmíntico por não apresentar valor mínimo referido de hematócrito e mesmo sem a administração do fármaco os animais mantiveram seu hematócrito acima de 39% na segunda coleta.

A tabela 5 mostra todos os dados coletados dos animais do grupo Famacha© juntamente com a decisão por everminar ou não os animais. A tabelas 6 mostra todos os dados coletados dos animais do grupo OPG juntamente com a decisão por everminar ou não os animais. A tabelas 7 mostra todos os dados coletados dos animais do grupo hematócrito juntamente com a decisão por everminar ou não os animais.

Tabela 5. Mensurações individuais de escore Famacha© (F©), contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e valores do hematócrito (HTC, %) do grupo 2 (Famacha©) de ovelhas SRD em dois momentos experimentais.

Grupo	Animal	Decisão	F© antes	F© depois	OPG antes	OPG depois	HTC antes	HTC depois
Grupo Famacha©	4	✓	5	4	2775	500	22,1	41,6
	6	×	3	3	0	275	42,9	43,8
	24	×	3	3	0	0	41,5	47,8
	35	✓	4	3	0	125	40,0	41,9
	41	✓	4	4	400	50	35,4	42,9
	61	×	2	3	250	100	41,6	41,4
	70	×	2	2	0	0	45,6	45,3
	156	✓	4	3	2550	0	39,5	47,8
	166	✓	4	3	0	50	38,5	38,0
	171	✓	4	2	25	0	39,9	39,8
	179	×	2	3	0	0	48,8	46,9
	198	×	3	3	0	0	43,7	42,4
	201	✓	4	3	225	300	39,6	41,0
	202	✓	4	3	0	0	40,6	42,5
	204	✓	4	4	0	50	42,0	44,8

× = Não recebeu tratamento anti-helmíntico de acordo com critério utilizado para os valores de Famacha©

✓ = Recebeu tratamento anti-helmíntico de acordo com critério utilizado para os valores de Famacha©

Tabela 6. Mensurações individuais de escore Famacha© (F©), contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e valores do hematócrito (HTC, %) do grupo 3 (OPG) de ovelhas SRD em dois momentos experimentais.

Grupo	Animal	Decisão	F© antes	F© depois	OPG antes	OPG depois	HTC antes	HTC depois
Grupo OPG	16	×	3	2	0	25	37,6	40,6
	19	×	4	3	0	0	42,7	41,6
	28	×	4	4	0	0	44,3	41,0
	39	✓	4	3	575	125	39,8	40,8
	40	×	4	3	0	150	26,9	42,9
	71	×	3	3	0	0	41,9	45,7
	94	×	2	3	50	0	40,9	47,7
	150	×	3	3	0	50	38,3	38,3
	151	×	2	3	100	0	42,0	43,9
	154	×	4	3	150	150	37,7	38,3
	159	×	4	3	50	50	37,7	44,4
	160	×	2	3	0	0	43,9	42,9
	169	×	3	3	25	1850	41,8	29,9
	180	×	3	3	125	50	41,8	39,1
	196	×	3	3	0	0	45,9	39,9

× = Não recebeu tratamento anti-helmíntico de acordo com critério utilizado para os valores de OPG

✓= Recebeu tratamento anti-helmíntico de acordo com critério utilizado para os valores de OPG

Tabela 7. Mensurações individuais de escore Famacha© (F©), contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e valores do hematócrito (HTC, %) do grupo 4 (Hematócrito) de ovelhas SRD em dois momentos experimentais.

Grupo	Animal	Decisão	F© antes	F© depois	OPG antes	OPG depois	HTC antes	HTC depois
Grupo Hematócrito	2	×	4	3	175	175	39,0	41,1
	11	×	4	3	0	25	45,1	50,6
	13	×	3	4	0	300	45,4	39,4
	21	×	4	3	25	175	42,1	44,7
	33	×	3	4	250	25	39,0	44,5
	63	×	4	3	75	50	38,0	39,9
	65	×	4	4	325	150	42,5	47,1
	72	×	2	3	50	0	43,2	39,4
	76	×	2	3	125	25	44,9	45,6
	85	×	4	4	0	100	34,8	39,7
	155	×	1	2	75	150	42,7	41,8
	164	×	2	3	125	25	44,7	43,6
	172	×	4	3	75	150	45,3	42,8
	178	×	3	4	100	0	39,4	43,6
	199	×	3	3	0	175	44,6	43,8

× = Não recebeu tratamento anti-helmíntico de acordo com critério utilizado para os valores de hematócrito

✓= Recebeu tratamento anti-helmíntico de acordo com critério utilizado para os valores de hematócrito

Se os animais dos três grupos (Famacha©, OPG e hematócrito) recebessem anti-helmíntico apenas pela observação do escore Famacha© ≥ 4 22 animais (36,6%) seriam tratados. Se incluirmos o grupo controle no total o número de animais que receberiam tratamento apenas pelo escore Famacha© ≥ 4 subiria para 25 (41,6%), enquanto no uso dos critérios em conjunto nenhum animal pertencente ao grupo controle teria necessidade de administração do anti-helmíntico. No presente trabalho com a divisão dos animais em grupos distintos e tendo cada grupo um único critério de tratamento seletivo o total de animais everminados foram 10 animais (16,6%), sendo uma quantidade inferior quando comparado ao número de animais que receberiam vermífugo se apenas o escore Famacha© fosse o critério. Utilizando os critérios de forma conjunta, dois dos três critérios ou os três critérios juntos, apenas 3 animais (5% do total) receberiam o fármaco na primeira coleta, e após a segunda coleta apenas 1 animal (1,6% do total) seria tratado. Entretanto, se avaliarmos que esses 60

animais após primeira coleta receberiam tratamento anti-helmíntico sem o uso do escore Famacha© como critério de tratamento seletivo e com o seu uso haveria uma redução de 63% no número de animais tratados. Após a segunda coleta o número de animais que seriam tratados apenas com base no escore Famacha© ≥ 4 reduz para 10 animais, tendo uma redução de 83% do total de animais 25% se comparado a primeira coleta no número de animais incluindo o grupo controle (Figura 5, Figura 6, Figura 7 e Figura 8), mostrando que o método Famacha© atua de forma positiva no propósito de aumentar o número de parasitas em refugia devido a redução do número de animais tratados, porém os critérios em conjunto tem um melhor controle das indicações de administração dos anti-helmínticos, assim como visto por (ABRÃO et al., 2010; DA SILVA et al., 2017; HUPP et al., 2018).

Se apenas o OPG fosse o critério de tratamento seletivo utilizado após a primeira coleta apenas 3 animais seriam tratados e após a segunda a coleta apenas 1, tendo os mesmo resultados da avaliação conjunta dos critérios, mostrando sua eficiência. Caso o hematócrito fosse utilizado como único critério nenhum animal seria tratado após as duas coletas, mostrando que o critério usado de forma exclusiva seria ineficiente na identificação dos animais altamente parasitados podendo trazer riscos ao rebanho. Provavelmente se a primeira coleta fosse mais tarde os animais que apresentaram dados de hematócrito próximo ao valor de referência estariam dentro do valor de referência e seriam tratados de acordo com o critério hematócrito. Como essas técnicas requerem pessoas capacitadas e um certo custo para o produtor elas não são facilmente empregadas. Como o método Famacha© apresenta-se como uma maneira mais barata ele tem maior facilidade de ser empregado em propriedades com prevalência de *H. contortus*, como é o caso da propriedade em questão. Portanto, o uso dos critérios de forma sequenciada poderia facilitar sua implementação. Tendo o escore Famacha© como primeiro critério para todos os animais, o OPG como segundo critério e englobando apenas os animais com escore Famacha© ≥ 4 e o hematócrito como critério de deliberação para os animais que a tomada de decisão não esteja clara após os dois primeiros critérios. Esse formato Famacha©>OPG>hematócrito reduziria bastante os gastos com anti-helmíntico pelo produtor, os seus gastos com os testes seriam recompensados pela possibilidade de identificação de animais resistentes, resilientes e suscetíveis através desses marcadores fenotípicos possibilitando uma manutenção de animais resistentes e eliminação de suscetíveis. Oliveira, (2012), cita a avaliação do OPG em conjunto com o Famacha© como forma de identificar animais resistentes, resilientes e suscetíveis aos parasitas gastrintestinais. Vale ressaltar que o método Famacha© só apresenta boa eficiência e confiabilidade dos resultados em propriedades onde o *H. contortus* é o helminto predominante na população

parasitária (MOORS, 2009; SOTO-BARRIENTOS et al., 2018) e mesmo onde há predominância deste parasita o método Famacha© não é indicado como único critério de tratamento seletivo para cordeiros em crescimento (CINTRA et al., 2019).

O hematócrito empregado como único critério de tratamento seletivo se tornaria uma ferramenta dispendiosa para os produtores devido ao custo do exame e a sua difícil aplicabilidade prática (KENYON et al., 2009). Portanto, o hematócrito poderia ser utilizado para avaliar se os outros critérios como Famacha© e OPG tem resultados compatíveis com a realidade de cada propriedade e como ferramenta determinante em casos de dúvida quanto a administração dos anti-helmínticos.

O único animal que apresentou escore Famacha© 5 também foi o animal que apresentou maior OPG mostrando que quanto maior o OPG maior o escore Famacha©, mesmo resultado encontrado por (AMADUCCI, 2017). Contudo, vários animais que apresentaram escore Famacha© 4 tiveram baixas contagens de ovos (OPG) e na segunda coleta o animal com maior OPG (1850) apresentou escore Famacha© 3. Poderíamos estar diante de um animal resistente, porém houve uma queda brusca em seus valores de hematócrito entre a primeira coleta (41,8%) e a segunda coleta (29,9%).

A maioria dos animais apresentaram aumento nos valores hematócrito quando o escore Famacha reduziu entre as coletas, assim como os animais que tiveram acréscimo no escore Famacha tiveram queda nos valores de hematócrito entre as coletas, mostrando que há relação inversa entre os fatores devido a prevalência de *H. contortus* na propriedade, esses valores condizem com outros estudos (VAN WYK e BATH 2002; MOLENTO et al., 2004; CAVELE et al., 2009; DE SOUZA, 2017).

Os valores baixos de OPG na grande maioria das análises provavelmente deve-se a imunocompetência dos animais devido as boas condições nutricionais que eles apresentaram. Abrão et al., (2010), cita que bom estado nutricional propicia o desenvolvimento de resposta imunológica pelo animais.

Santana et al., (2016), observou que ao comparar o método Famacha© com OPG a maioria dos animais que apresentaram mucosa de grau três (68,5%), encontravam-se com o OPG acima de 1001. No presente trabalho somente um animal com escore Famacha© 3 apresentou OPG acima de 1001, todos os outros variaram entre 0 e 525, mostrando que o escore Famacha© 3 é um ponto intermediário que não necessariamente requer vermifugação. Além disso, diversos animais do presente trabalho com escore Famacha© 3 e 4 apresentaram baixos valores de OPG e altos valores de hematócrito podendo se tratar de animais resistentes ou resilientes as endoparasitoses.

Devido a prevalência de *H. contortus* na propriedade os animais altamente parasitados apresentaram menores valores de hematócrito criando uma relação inversamente proporcional entre valor do hematócrito e contagem de ovos fecais (OPG). Em outros trabalhos o valor de hematócrito teve correlação negativa com o OPG (AMARANTE et al.,1999; ROSALINSKI-MORAES 2012).

Após a segunda coleta foi indicado ao produtor que everminasse somente o animal 169, pois este apresentou OPG de 1850 e seu hematócrito caiu de 41,8% na primeira coleta para 29,9% na segunda coleta mostrando que há ação do *H. contortus*. Esse animal apresentou escore Famacha® 3 na segunda coleta e o valor do seu hematócrito encontra-se acima do proposto por (SINGH et al., 2012) para o escore 3, comprovando o exposto por Abrão et al., 2010, que nem sempre o escore Famacha® corresponderá ao seu valor de referência no hematócrito. Como a maioria dos animais da propriedade apresentou baixos valores de OPG e bons valores de hematócrito é de suma importância tratar os animais altamente parasitados pois estes são fontes de contaminação das pastagens e instalações.

Na tabela 8 podemos constatar que não houve diferença estatística, dentro dos grupos, entre os dados hematológicos e de OPG entre as duas coletas. A grande maioria dos animais mantiveram-se pouco parasitados mesmo sem administração de anti-helmíntico para o rebanho, mostrando que a utilização dos tratamentos seletivos pode ser implementada sem percas produtivas para os criadores. A redução do número de administrações de fármacos anti-helmínticos é um dos principais objetivos dos tratamentos seletivos (KENYON et al., 2009). Rebanhos onde há baixa infecção parasitária possibilita aos animais expressarem seu potencial produtivo mesmo quando não há controle efetivo dos endoparasitas (KENYON et al., 2009; CINTRA et al., 2019), essa informação aliada ao bom condicionamento nutricional apresentado pelos animais do estudo em questão podem explicar os valores reduzidos de OPG e a alta média de valores de hematócrito observado nos animais. Além disso, todas médias mantiveram-se dentro dos limites da espécie para cada análise realizada, mostrando que os animais estão em pleno estado de saúde. Portanto, a não realização de tratamento anti-helmíntico em todos os animais não trouxe riscos para o rebanho.

Tabela 8. Médias gerais da contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e exames sanguíneos de ovelhas SRD agrupadas de acordo com os critérios para uso do anti-helmíntico (F©, método Famacha©; HTC, hematócrito; OPG)

Variável, unidade	Controle antes	Controle depois	Critérios para uso do anti-helmíntico					
			F© antes	F© depois	HTC antes	HTC depois	OPG antes	OPG depois
Log OPG	0,8 ± 0,9 ^a	1,2 ± 1,0 ^a	1,0 ± 1,3 ^a	1,1 ± 1,1 ^a	0,9 ± 1,0 ^a	1,0 ± 1,12 ^a	1,4 ± 0,9 ^a	1,6 ± 0,7 ^a
Hematócrito, %	43,6 ± 4,8 ^a	43,8 ± 2,7 ^a	40,0 ± 6,0 ^a	43,2 ± 2,8 ^a	39,9 ± 4,7 ^a	41,1 ± 4,0 ^a	42,0 ± 3,2 ^a	43,2 ± 3,1 ^a
Leucócitos	7,3 ± 1,9 ^a	6,7 ± 1,4 ^a	6,9 ± 2,9 ^a	6,9 ± 2,9 ^a	6,4 ± 1,7 ^a	6,1 ± 1,56 ^a	6,5 ± 2,1 ^a	7,3 ± 2,7 ^a
Linfócitos	5,2 ± 1,6 ^a	5,2 ± 1,2 ^a	4,0 ± 2,0 ^a	4,9 ± 2,4 ^a	3,7 ± 1,5 ^a	3,8 ± 1,1 ^a	3,9 ± 1,2 ^a	4,9 ± 1,5 ^a
MID	0,3 ± 0,1 ^a	0,2 ± 0,1 ^a	0,3 ± 0,1 ^a	0,3 ± 0,1 ^a	0,3 ± 0,1 ^a	0,3 ± 0,2 ^a	0,3 ± 0,1 ^a	0,3 ± 0,1 ^a
GRA	1,6 ± 0,7 ^a	1,2 ± 0,45 ^a	2,4 ± 1,5 ^a	1,6 ± 1,0 ^a	2,2 ± 1,0 ^a	1,9 ± 1,1 ^a	2,3 ± 1,5 ^a	2,0 ± 1,8 ^a
Linfócitos, %	72,0 ± 8,7 ^a	77,0 ± 6,3 ^a	59,2 ± 14,7 ^a	71,2 ± 12,1 ^a	58,3 ± 16,1 ^a	64,6 ± 14,5 ^a	60,6 ± 14,3 ^a	69,6 ± 14,5
MID, %	5,0 ± 1,8 ^a	3,89 ± 2,3 ^a	5,4 ± 2,0 ^a	5,2 ± 2,3 ^a	6,0 ± 2,3 ^a	5,2 ± 3,0 ^a	5,1 ± 1,5 ^a	4,9 ± 2,3 ^a
Granulócitos, %	22,9 ± 9,2 ^a	19,0 ± 5,6 ^a	35,3 ± 15,6 ^a	23,4 ± 12,8 ^a	35,6 ± 16,3 ^a	30,0 ± 14,8 ^a	34,2 ± 14,2 ^a	25,4 ± 14,2 ^a
Hemácias	11,1 ± 1,2 ^a	11,0 ± 0,8 ^a	10,5 ± 1,9 ^a	11,8 ± 0,7 ^a	10,4 ± 1,5 ^a	10,9 ± 1,4 ^a	11,1 ± 1,2 ^a	11,5 ± 1,3 ^a
MCV	39,6 ± 5,1 ^a	39,6 ± 4,6 ^a	38,3 ± 4,5 ^a	36,7 ± 2,9 ^a	38,4 ± 3,2 ^a	37,8 ± 3,3 ^a	37,8 ± 3,6 ^a	37,7 ± 3,4 ^a
RDWc	31,03 ± 1,3 ^a	30,55 ± 1,2 ^a	31,5 ± 4,1 ^a	31,8 ± 3,3 ^a	29,8 ± 1,4 ^a	30,2 ± 1,3 ^a	31,0 ± 2,2 ^a	31,0 ± 2,0 ^a
PLT	247,79 ± 115,4 ^a	309,7 ± 100,3 ^a	415,3 ± 136,6 ^a	436,0 ± 196,9 ^a	303,0 ± 132,8 ^a	375,7 ± 168,9 ^a	421,3 ± 177,6 ^a	479,3 ± 176,4 ^a

^{a,b}Letras diferentes entre as colunas do mesmo grupo (Controle, Famacha©; HTC e OPG) indicam diferença significativa

Legendas para as variáveis

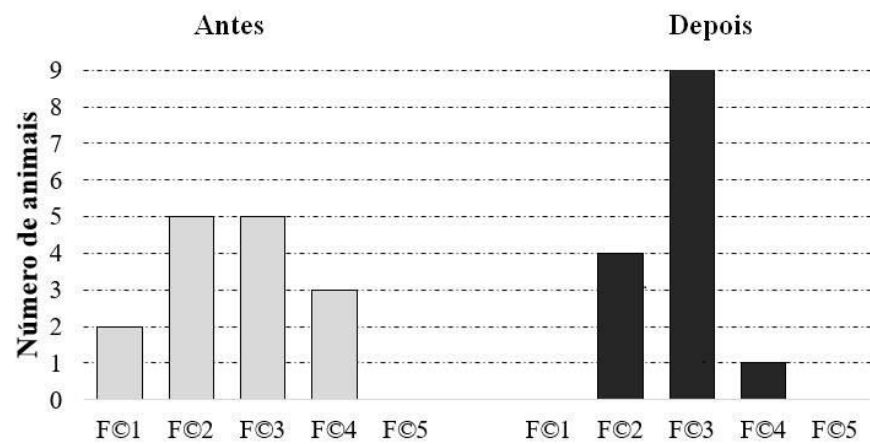


Figura 5

Escores FC
GRUPO CONTROLE

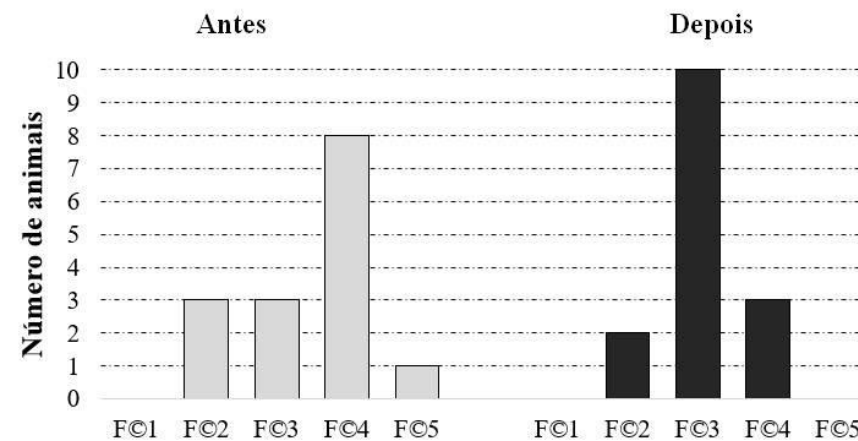


Figura 6

Escores FC
GRUPO FAMACHA

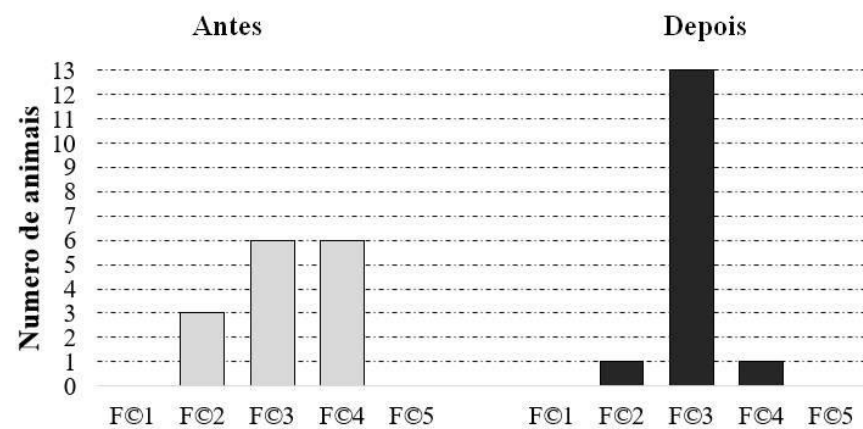


Figura 7

Escores FC
GRUPO OPG

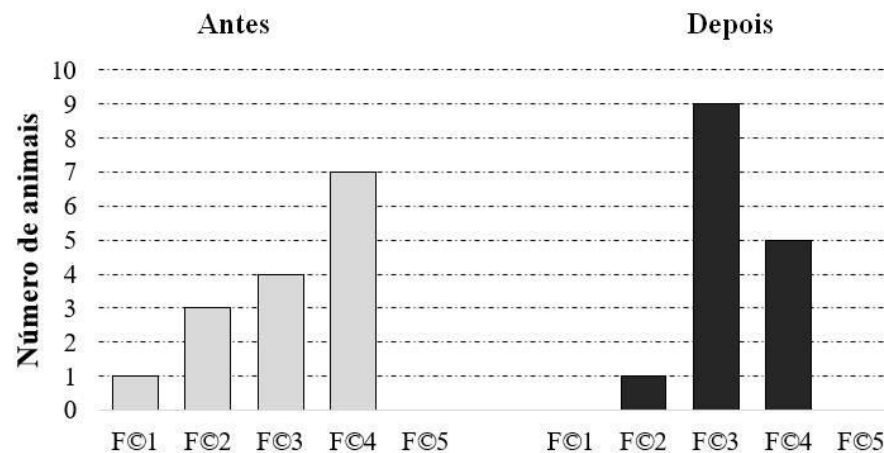


Figura 8

Escores FC
GRUPO HEMATÓCRITO

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que o método Famacha© foi eficiente na identificação de animais altamente parasitados e reduziu o número de animais tratados em comparação com o tratamento de todos os animais. O OPG mostrou-se eficiente na identificação das ovelhas que necessitavam do anti-helmíntico, porém é um critério mais caro de ser empregado no rebanho. O uso exclusivo do hematócrito como critério para tratamento anti-helmíntico mostrou-se ineficiente, nesse trabalho, na identificação de animais altamente parasitados seguindo os valores de referência, entretanto, seu resultado auxilia na verificação da ação hematófaga dos parasitas.

Portanto, os critérios para everminação devem ser analisados de forma conjunta na seguinte ordem Famacha©>OPG>hematócrito para implementação de tratamentos seletivos, pois constatou-se a presença de animais que apresentaram escore Famacha© alto, mas não apresentam outros critérios de tratamento, podendo se tratar de animais resistentes ou resilientes as endoparasitoses, ressaltando a importância da inclusão desses critérios na identificação destes animais.

7. REFERÊNCIAS

- ABBOTT, K. A.; TAYLOR, M.; STUBBINGS, L. A. Sustainable worm control strategies for sheep. **A technical manual for veterinary surgeons and advisers. Sustainable Control of Parasites in Sheep (SCOPS) eds**, 2004.
- ABRÃO, Diana Cuglovici et al. Utilização do método Famacha no diagnóstico clínico individual de haemoncose em ovinos no Sudoeste do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 1, p. 70-72, 2010.
- ALBA-HURTADO, Fernando; MUÑOZ-GUZMÁN, Marco Antonio. Immune responses associated with resistance to haemonchosis in sheep. **BioMed research international**, v. 2013, 2012.
- ALMEIDA, F. A. et al. Multiple resistance to anthelmintics by *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. **Parasitology international**, v. 59, n. 4, p. 622-625, 2010.
- AMADUCCI, Andressa Gagliardo et al. Parâmetros sanguíneos e OPG (ovos por grama de fezes) de ovelhas mestiças da raça Dorper em diferentes graus do método Famacha. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 19, n. 4, 2017.
- AMARANTE, A. F. T. et al. Comparison of naturally acquired parasite burdens among Florida Native, Rambouillet and crossbreed ewes. **Veterinary Parasitology**, v. 85, n. 1, p. 61-69, 1999.
- AMARANTE, A. F. T. Controle da verminose ovina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, Ano XI, n. 34, p. 19-30, 2005.
- AMARANTE, A.F.T. Resistência genética a helmintos gastrintestinais. **V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal**. 2004.
- AMARANTE, Alessandro Francisco Talamini do; RAGOZO, Alessandra; SILVA, Bruna Fernanda da. **Os parasitas de ovinos**. 2014.
- AQUINO, R. S. et al. A realidade da caprinocultura e ovinocultura no semiárido brasileiro: um retrato do sertão do Araripe, Pernambuco. **PUBVET**, v. 10, n. 4, p. 271-281, 2016.
- BESIER, R. B. et al. A targeted selective treatment approach for effective and sustainable sheep worm management: investigations in Western Australia. **Animal Production Science**, v. 50, n. 12, p. 1034-1042, 2010.
- BESIER, R. B. et al. Targeted treatment strategies for sustainable worm control in small ruminants. **Tropical Biomedicine**, v. 25, n. 1 Suppl, p. 9-17, 2008.

CASTELLS, D. et al. Resistencia antihelmíntica en Uruguay. **Fiel, C.; Nari, A. Enfermedades Parasitarias de Importancia Clínica y Productiva en Rumiantes. Hemisferio Sur**, p. 283-300, 2013.

CAVELE, Alfeu et al. Estudo comparativo do sistema Famacha entre caprinos e ovinos sob o mesmo manejo produtivo no sertão baiano. **Ciência Animal Brasileira**, p. 690-694, 2009.

CEZAR, Alfredo Skrebsky et al. Multiple resistance of gastrointestinal nematodes to nine different drugs in a sheep flock in southern Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 173, n. 1-2, p. 157-160, 2010.

CINTRA, Maria Christine Rizzon et al. Is the Famacha© system always the best criterion for targeted selective treatment for the control of haemonchosis in growing lambs?. **Veterinary parasitology**, v. 266, p. 67-72, 2019.

CORDERO, del Campillo M.; ROJO, V. F. A. Parasitología veterinaria mcgraw-hill. **Interamericana. Capítulo**, v. 18, p. 260-12, 1999.

COSTA, Kizzy MFM et al. Efeitos do tratamento com closantel e ivermectina na carga parasitária, no perfil hematológico e bioquímico sérico e no grau Famacha de ovinos infectados com nematódeos. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2011.

COSTA, Valéria MM; SIMÕES, Sara VD; RIET-CORREA, Franklin. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 65-71, 2011

CRINGOLI, G. et al. Evaluation of targeted selective treatments in sheep in Italy: effects on faecal worm egg count and milk production in four case studies. **Veterinary parasitology**, v. 164, n. 1, p. 36-43, 2009.

CRINGOLI, Giuseppe et al. FLOTAC: new multivalent techniques for qualitative and quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans. **Nature protocols**, v. 5, n. 3, p. 503, 2010.

DA SILVA, Daniel Gonçalves et al. Eficácia anti-helmíntica comparativa entre diferentes princípios ativos em ovinos jovens. **PUBVET**, v. 11, p. 313-423, 2017.

DE AZAMBUJA RIBEIRO, Edson Luis et al. **Simpósio de Ovinocultura.2015**

DE QUEIROZ CHAVES, Roselene et al. Tomada de decisão e empreendedorismo rural: um caso da exploração comercial de ovinos de leite. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 6, n. 3, 2010.

DE SOUZA, Allan Prestes; SALES, Anne Yasmine. Estudo sobre a eficiência do método FAMACHA no tratamento seletivo de ovinos. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon**, v. 6, n. 1, p. 9-14, 2017.

DOMINIK, Sonja. Quantitative trait loci for internal nematode resistance in sheep: a review. In: **Genetics Selection Evolution**. BioMed Central, 2005. p. S83.

FERREIRA, Josiel Borges et al. A multivariate approach to the diagnosis of gastrointestinal infection in ewes. **Veterinary parasitology**, v. 252, p. 95-97, 2018.

FERREIRA, Josiel Borges et al. Performance, endoparasitary control and blood values of ewes locally adapted in semiarid region. **Comparative immunology, microbiology and infectious diseases**, v. 52, p. 23-29, 2017

FERREIRA, Josiel Borges et al. Sensitivity and specificity of the FAMACHA© system in tropical hair sheep. **Tropical animal health and production**, p. 1-5, 2019.

GAULY, M. et al. Estimating genetic differences in natural resistance in Rhön and Merinoland sheep following experimental *Haemonchus contortus* infection. **Veterinary Parasitology**, v. 106, n. 1, p. 55-67, 2002.

GONÇALVES, T. C. et al. Resistance of sheep from different genetic groups to gastrointestinal nematodes in the state of São Paulo, Brazil. **Small ruminant research**, v. 166, p. 7-11, 2018

HOSTE, H.; TORRES-ACOSTA, J. F. J. Non chemical control of helminths in ruminants: adapting solutions for changing worms in a changing world. **Veterinary Parasitology**, v. 180, n. 1-2, p. 144-154, 2011.

HUPP, Bárbara Nascimento Lemos et al. Clinical and laboratorial alterations as indicators for anti-helminth treatment in sheep experimentally infected with *Haemonchus contortus*. **Ciência Animal Brasileira**, v. 19, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agro 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939> Acesso em: 08 julho. 2019.

JAINUDEEN, M. R.; WAHID, H.; HAFEZ, E. S. E. Ovinos e caprinos. **Reprodução Animal. São Paulo; Manole**, p. 173-182, 2004.

JESUS JUNIOR, Celso de; RODRIGUES, Luiza Sidonio; MORAES, Victor Emanuel Gomes de. Ovinocaprinocultura de corte: a convivência dos extremos. 2010.

KARLSSON, L. J. E.; GREEFF, J. C. Genetic aspects of sheep parasitic diseases. **Veterinary Parasitology**, v. 189, n. 1, p. 104-112, 2012

KENYON, F. et al. The role of targeted selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control of gastrointestinal nematodes of small ruminants. **Veterinary parasitology**, v. 164, n. 1, p. 3-11, 2009.

KRZYŻANIAK, E. L. Apostila de Parasitologia: Exame Parasitológico. **Universidade de Marília**, 2003.

LAGARES, Ana Filipa Barroca Fernandes. **Parasitoses de pequenos ruminantes na região da Cova da Beira**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária.

LOPES, J. et al. Avaliação de diferentes princípios ativos no controle de helmintos gastrintestinais em rebanho ovino na região do Taiano–Roraima. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências Agrárias**, v. 1, p. 85-103, 2013.

MAGALHAES, K. A. Ovinocultura e caprinocultura: conjuntura econômica, aspectos produtivos de 2017 e perspectivas para 2018. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2017.

MAGALHÃES, Klinger Aragão et al. Pesquisa Pecuária Municipal 2017: efetivo dos rebanhos caprinos e ovinos. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2018.

MELO, A. C. F. L. et al. Nematódeos resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos no estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 339-344, 2003.

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

MOLENTO, Marcelo Beltrao; NICIURA, Simone Cristina Meo; DE SOUZA CHAGAS, Ana Carolina. Protocolos basicos de laboratorio para a realiza~ ao de metodologias fenotipicas e genotipicas. 2011

MOORS, Eva; GAULY, Matthias. Is the FAMACHA© chart suitable for every breed? Correlations between FAMACHA© scores and different traits of mucosa colour in naturally parasite infected sheep breeds. **Veterinary parasitology**, v. 166, n. 1-2, p. 108-111, 2009.

MUCHIUT, Sebastián Manuel et al. Anthelmintic resistance: Management of parasite refugia for *Haemonchus contortus* through the replacement of resistant with susceptible populations. **Veterinary parasitology**, v. 254, p. 43-48, 2018.

NOGUEIRA FILHO, A. Ações de fomento do Banco do Nordeste e potencialidades da caprino-ovinocultura. **Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte**, v. 2, p. 43-55, 2003.

O'CONNOR, Lauren J.; WALKDEN-BROWN, Stephen W.; KAHN, Lewis P. Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. **Veterinary parasitology**, v. 142, n. 1-2, p. 1-15, 2006.

OLIVEIRA, Plinio Aguiar et al. Eficácia de diferentes fármacos no controle parasitário em ovinos. **Science and Animal Health**, v. 2, n. 2, p. 126-136, 2014.

OLIVEIRA, S. P.; JUNIOR, L. R. A. FERRAZ, S. B. J.; ELER, P. J.; **Importância do método FAMACHA® para seleção de ovinos resistentes à parasitas**. IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal. João Pessoa-PB, 2012.

OLSEN, Annette et al. Strongyloidiasis—the most neglected of the neglected tropical diseases?. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 103, n. 10, p. 967-972, 2009

RAMOS, Fernanda 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, n. 1, p. 48-52, 2018.

RAMOS, César Itaquí et al. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Cienc. Rural**, v. 34, n. 6, 2004.

RIBEIRO, Louiziane Carvalho et al. Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 438-444, 2007.

ROSALINSKI-MORAES, Fernanda et al. Método FAMACHA®, escore corporal e de diarreia como indicadores de tratamento anti-helmíntico seletivo de ovelhas em reprodução. **Bioscience journal**, v. 28, n. 6, 2012.

SALGADO, Jordana Andrioli; SANTOS, Clóvis de Paula. Overview of anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes of small ruminants in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 1, p. 3-17, 2016.

SANTANA, Thiago Macedo et al. Utilização de métodos auxiliares na identificação endoparasitária em ovelhas no Amazonas. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 3, p. 436-446, 2016

SCZESNY-MORAES, E.A., Bianchin I., Silva K.F., Catto J.B., Honer M.R. & Paiva F. 2010. Resistência anti-helmíntica de nematoides gastrointestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira** 30(3):229-236.

- SEBATJANE, Phuti N.; NJUHO, Peter M.; TSOTETSI-KHAMBULE, Ana M. Statistical models for helminth faecal egg counts in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 170, p. 26-30, 2019.
- SILVA, Tairon Pannunzio Dias et al. Phosphorus kinetics in lambs experimentally infected with *Trichostrongylus colubriformis* with the use of ³²P. **Experimental parasitology**, v. 188, p. 13-20, 2018
- SILVEIRA, Fernando Amarilho et al. Influência da idade na resistência à verminose de borregas cruza Lacaune. **28º Jornada Acadêmica Integrada. Universidade Federal de Santa Maria. Apresentação**, v. 28, 2013.
- SINGH, D. et al. Evaluation of targeted selective treatment strategy in sheep farm of Rajasthan. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 82, n. 7, p. 679-686, 2012.
- SIQUEIRA, E. R.; EMEDIATO, R. M. S. Qualidade do leite de ovinos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 10, 2013, Uberaba. **Anais...** Uberaba: SBMA, 2013.
- SOTO-BARRIENTOS, N. et al. Comparing body condition score and FAMACHA© to identify hair-sheep ewes with high faecal egg counts of gastrointestinal nematodes in farms under hot tropical conditions. **Small Ruminant Research**, v. 167, p. 92-99, 2018.
- SOTOMAIOR, C. S. et al. Parasitoses gastrintestinais dos ovinos e caprinos: alternativas de controle. **Série Informação Técnica**, n. 080, 2009.
- STORILLO, Vanessa Martins. **Resistência, resiliência e sensibilidade de ovinos ao *Haemonchus contortus*: comparações hematológicas e bioquímicas**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2016.
- TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 768 p.
- TORRES-ACOSTA, J. F. J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 77, n. 2-3, p. 159-173, 2008.
- TORRES-ACOSTA, J. F. J. et al. Nutritional manipulation of sheep and goats for the control of gastrointestinal nematodes under hot humid and subhumid tropical conditions. **Small Ruminant Research**, v. 103, n. 1, p. 28-40, 2012.
- VAN DEN BROM, R. et al. *Haemonchus contortus* resistance to monepantel in sheep. **Veterinary parasitology**, v. 209, n. 3-4, p. 278-280, 2015

- VAN WYK, J. A. Refugia-overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 68, p. 55-67, 2001.
- VAN WYK, J. A. et al. Targeted selective treatment for worm management—how do we sell rational programs to farmers?. **Veterinary parasitology**, v. 139, n. 4, p. 336-346, 2006.
- VAN WYK, Jan A.; BATH, Gareth F. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary research**, v. 33, n. 5, p. 509-529, 2002.
- VIANA, João Garibaldi Almeida. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 4, n. 12, p. 44-47, 2008.;
- WANG, Craig et al. Zero-inflated hierarchical models for faecal egg counts to assess anthelmintic efficacy. **Veterinary parasitology**, v. 235, p. 20-28, 2017.
- WOLSTENHOLME, Adrian J. et al. Drug resistance in veterinary helminths. **Trends in parasitology**, v. 20, n. 10, p. 469-476, 2004.