



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

LARISSA SILVA NELO OLIVEIRA

**TRATAMENTO SELETIVO E PASTEJO ROTACIONADO COMO ESTRATÉGIAS
DE CONTROLE DAS HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS EM REBANHO
CAPRINO COMERCIAL**

AREIA

2022

LARISSA SILVA NELO OLIVEIRA

**TRATAMENTO SELETIVO E PASTEJO ROTACIONADO COMO ESTRATÉGIAS
DE CONTROLE DAS HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS EM REBANHO
CAPRINO COMERCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária pela
Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof.Dra. Sara Vilar Dantas Simões

AREIA

2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

O48t Oliveira, Larissa Silva Nelo.

Tratamento seletivo e pastejo rotacionado como
estratégias de controle das helmintoses
gastrintestinais em rebanho caprino comercial / Larissa
Silva Nelo Oliveira. - Areia:s.n, 2022.
29 f. : il.

Orientação: Sara Vilar Dantas Simões.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina Veterinária. 2. Helmintíases. 3.
Ruminantes. 4. Controle integrado. 5. Caprino. I.
Simões, Sara Vilar Dantas. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)

LARISSA SILVA NELO OLIVEIRA

**TRATAMENTO SELETIVO E PASTEJO ROTACIONADO COMO ESTRATÉGIAS
DE CONTROLE DAS HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS EM REBANHO
CAPRINO COMERCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Medicina Veterinária pela Universidade
Federal da Paraíba.

Aprovado em: 15/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Sara Vilar Dantas Simões

Prof. Dra. Sara Vilar Dantas Simões (Orientador)

Universidade Federal da Paraíba - Areia - PB

Vinícius Longo Ribeiro Vilela

Prof. Dr. Vinícius Longo Ribeiro Vilela

Instituto Federal da Paraíba - Souza - PB

Walter Henrique Cruz Pequeno

Prof. Me. Walter Henrique Cruz Pequeno

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar por me proporcionar a realização desse grande sonho de estar aqui, por me guiar, me dá força e coragem durante toda caminhada, e principalmente por estar comigo.

Agradeço à toda minha família, em especial minha mãe Marineide, e minha irmã Lauriane, que acreditam no meu sonho, sou imensamente grata por todo amor e incentivo.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão à minha orientadora prof. Sara Vilar, pelo apoio contínuo, por sua paciência, motivação e imenso conhecimento. Eu não poderia imaginar ter orientadora melhor para minha jornada acadêmica.

Agradeço toda equipe do Setor de Caprinocultura da UFPB, ao Prof. Ariosvaldo Nunes, alunos, técnicos e funcionários por contribuir com essa pesquisa, por toda ajuda e diversão.

Também gostaria de agradecer à minha colega de quarto Rogéria, por toda parceria e compreensão; aos meus amigos Aline e Antônio por tanto incentivo.

Os meus mais sinceros agradecimentos aos amigos, Lorena, Iara, Michely, Clara, John, Matheus. Por ter compartilhado comigo esses quatro anos de curso, pelo apoio, diversões e noites de estudos.

Agradeço também ao meu namorado por ter estado presente no meu dia-a-dia, pelas ajudas, pela cumplicidade e apoio em todos os momentos.

Ao instituto Bancorbrás externalizo toda minha gratidão, em especial, Núbia, Késsia, Kaline e Edivan, por terem estado presentes durante todos esses quatro anos da graduação.

Aos meus amigos Osnar e Bruna, que compartilharam comigo a experiência de pesquisa, extensão e muito aprendizado.

Aos colegas que iniciaram no Projeto de Assistência Técnica a Agricultores Familiares-ano VII, que muito tem contribuído e ajudado durante a realização das atividades do projeto, agradeço por fazerem dessa experiência enriquecedora.

RESUMO

As parasitoses gastrintestinais há muitos anos estão entre os principais problemas sanitários no Setor de Caprinocultura da UFPB, apresentando-se, nesse estudo, os resultados obtidos na utilização do tratamento seletivo associado ao pastejo rotacionado como estratégias para o seu controle. O estudo foi desenvolvido de novembro de 2018 a novembro de 2022. Foram realizados testes para determinação de um anti-helmíntico com eficácia satisfatória, para dar-se início aos tratamentos seletivos. Para a realização de tratamento seletivo os animais foram avaliados a cada 15 dias nos períodos mais chuvosos e a cada 30 dias nos períodos mais secos. Os critérios para uso dos vermífugos foram baseados no Programa dos Cinco Pontos. A área de pastejo foi dividida em 13 piquetes com dimensões de 0,20 ha, e cada piquete passou a ser utilizado por quatro dias e permaneceu em descanso por 48 dias. A avaliação do grau de contaminação dos piquetes e a identificação das larvas foi realizada mensalmente. Fezes foram coletadas da ampola retal a cada trinta dias para realização da contagem de ovos por grama de fezes (OPG). Foi identificada a ocorrência de resistência anti-helmíntica múltipla (RAM) no Setor, pois princípios ativos de três classes tiveram eficácia inferior a 80%. Doramectina, triclorfon e closantel foram princípios usados no tratamento seletivo. 1798 avaliações foram realizadas nos animais, sendo feitas 535 dosificações, representando uma redução de 59,22% nas dosificações. Os princípios utilizados nos tratamentos seletivos apresentaram redução de eficácia ao final do seu período de utilização. O número de larvas de *Haemonchus* sp. e *Oesophagostomum* spp. nos piquetes que estavam sendo utilizados e nos que viriam a ser utilizados, se mantiveram em valores inferiores ou apenas um pouco maiores que 100 larvas/Kg/M.S. Um número maior que 100 larvas/Kg/MS de larvas do gênero *Trichostrongylus* foi identificado nos meses de junho a agosto. A subdivisão da área em 13 piquetes, com tempo de permanência máxima de quatro dias em cada piquete, têm potencial para reduzir a contaminação dos pastos e infecção dos animais, pois após o início do pastejo rotacionado a necessidade de realização de tratamentos seletivos continuou satisfatória, no entanto esses resultados ainda são preliminares. Os resultados dos parasitológicos de fezes demonstraram um grau de contaminação importante nos animais. Porém, os animais continuaram a ser tratados de forma seletiva e não houve registros de intercorrências, sendo o critério de vermifugação os achados clínicos. Conclui-se que o tratamento seletivo foi uma estratégia de controle eficaz, pois não houve registro de surtos e mortes de animais desde o início da sua implantação, ocorrendo redução expressiva no número de dosificações nos animais do rebanho, que colabora com a redução dos custos e da contaminação do leite e carne com resíduos de medicamentos e com a manutenção da refúgia, que reduz a velocidade do estabelecimento da resistência anti-helmíntica. É necessário um maior tempo de avaliação do uso pastejo rotacionado, como estratégia de redução da contaminação dos pastos e infecção dos animais, para que se possa ser conhecido com mais segurança a eficácia dessa prática nas condições climáticas e das áreas de pastejo do Setor de Caprinocultura.

Palavras-Chave: helmintíases; ruminantes; controle integrado; caprinos.

ABSTRACT

Gastrointestinal parasites have been among the main health problems in the UFPB Goat Farming Sector for many years, and this study presents the results obtained from the use of selective treatment associated with rotational grazing as strategies for their control. The study was carried out from November 2018 to November 2022. Tests were carried out to determine an anthelmintic with satisfactory efficacy, to start selective treatments. For the selective treatment, the animals were evaluated every 15 days in the rainiest periods and every 30 days in the driest periods. The criteria for using dewormers were based on the Five Points Program. The grazing area was divided into 13 paddocks with dimensions of 0.20 ha, and each paddock was used for four days and rested for 48 days. The evaluation of the degree of contamination of the paddocks and the identification of the larvae was carried out monthly. Feces were collected from the rectal ampulla every thirty days to perform the egg count per gram of feces (EPG). The occurrence of multiple anthelmintic resistance (RAM) was identified in the Sector, as active principles of three classes had efficacy below 80%. Doramectin, trichlorfon and closantel were principles used in the selective treatment. 1798 evaluations were carried out on the animals, with 535 dosages being made, representing a reduction of 59.22% in dosages. The principles used in selective treatments showed reduced effectiveness at the end of their period of use. The number of *Haemonchus* sp. and *Oesophagostomum* spp. in the paddocks that were being used and in those that would come to be used, they remained at values lower than or just slightly higher than 100 larvae/Kg/M.S. A number greater than 100 larvae/Kg/DM of larvae of the genus *Trichostrongylus* was identified from June to August. The subdivision of the area into 13 paddocks, with a maximum permanence time of four days in each paddock, has the potential to reduce pasture contamination and animal infection, since after the beginning of rotational grazing, the need for selective treatments continued to be satisfactory, however, these results are still preliminary. The results of parasitological feces showed an important degree of contamination in the animals. However, the animals continued to be treated selectively and there were no records of intercurrents, with clinical findings being the deworming criterion. It is concluded that the selective treatment was an effective control strategy, since there were no records of outbreaks and animal deaths since the beginning of its implementation, with a significant reduction in the number of doses in the herd animals, which collaborates with the reduction of costs. and the contamination of milk and meat with drug residues and the maintenance of the refugia, which reduces the speed of the establishment of anthelmintic resistance. It is necessary to take a longer time to evaluate the use of rotational grazing, as a strategy to reduce pasture contamination and animal infection, so that the effectiveness of this practice can be known with more confidence in the climatic conditions and grazing areas of the Goat Sector.

Keywords: helminthiasis; ruminants; integrated control; goats.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Percentual de dosificações em relação ao número de animais avaliados durante o período de utilização de diferentes anti-helmínticos em rebanho de caprinos submetido a tratamentos seletivos, Areia - PB, 2022.....17
- Figura 2 Número de dosificações (linha verde), número de animais que receberam as dosificações (linha laranja) e o percentual de animais que receberam as dosificações em relação ao total de animais (linha azul) submetido a tratamento seletivo no Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia- PB, 2022.....19
- Figura 3 Quantidade de larvas infectantes do gênero *Haemonchus* por kg de matéria seca recuperadas em piquetes utilizados por caprinos de forma rotacionada no Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia-PB, 2022.....21
- Figura 4 Quantidade de larvas do gênero *Trichostrongylus* por kg de matéria seca recuperadas em piquetes utilizados por caprinos de forma rotacionada no Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia-PB, 2022.....21
- Figura 5 Quantidade de larvas do gênero *Oesophagostomum* por kg de matéria seca recuperadas em piquetes utilizados por caprinos de forma rotacionada no Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia-PB, 2022.....22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Anti-helmínticos utilizados em tratamentos seletivos de caprinos, tempo de utilização, eficácia inicial e ao término do período de utilização, Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia-PB, 2022.....	19
Tabela 2	Porcentagem de animais tratados por mês durante utilização do pastejo rotacionado média mensal dos resultados dos parasitológicos de fezes realizados em caprinos leiteiros, Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia -PB, 2022.....	24

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	9
2	TRATAMENTO SELETIVO E PASTEJO ROTACIONADO COMO ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DAS HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS EM REBANHO CAPRINO COMERCIAL.....	11
2.1	INTRODUÇÃO.....	12
2.2	OBJETIVO.....	13
2.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
	REFERÊNCIAS	26

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As infecções causadas por parasitos gastrintestinais são fatores limitantes à produção de ovinos e caprinos, principalmente as nematodioses, sendo frequente a ocorrência de surtos ocasionando mortes e perdas produtivas importantes.

A hemoncose, em particular, é um problema em regiões tropicais, subtropicais e temperadas quentes, pois as condições quentes e úmidas favorecem os estágios de vida livre do *H. contortus* (BESIER et al., 2016). Uma proporção significativa da população global de caprinos vive neste ambiente predisposto, pois os caprinos em muitos países tropicais e subtropicais são vitais para suas economias agrícolas (JACKSON et al., 2012).

De forma semelhante à observada em diversos sistemas de produção no estado da Paraíba, as parasitoses gastrintestinais há muitos anos estão entre os principais problemas sanitários no Setor de Caprinocultura da UFPB, o que sugere que as medidas de controle utilizadas estão sendo ineficientes. Além disso, o clima úmido da microrregião do Brejo Paraibano, o sistema de criação semi-intensivo, as áreas de pastagens formadas por *Brachiaria decumbes*, que propiciam um microclima favorável as larvas pelo seu crescimento prostrado, e a permanência dos animais nas mesmas áreas de pastejo por diversos dias favorecem a contaminação dos pastos e consequentemente a infecção dos animais.

A obtenção de informações junto a técnicos e colaboradores do Setor de Caprinocultura permitiu identificar que o controle das parasitoses gastrintestinais estava sendo feito quase que exclusivamente com o uso de anti-helmínticos, não havendo práticas de controle mais integradas. Na tentativa de combater as parasitoses foram utilizados diversos vermífugos, porém os animais não responderam de forma satisfatória aos tratamentos instituídos, o que levou a suspeita de ocorrência de resistência anti-helmíntica. Após as queixas apresentadas, um estudo realizado por Amorim (2020) no Setor identificou resistência a anti-helmínticos da classe das lactonas macrocíclicas, benzimidazóis e imidazotiazóis. A resistência aos anti-helmínticos é um problema globalmente significativo em pequenos ruminantes, mas observado principalmente em regiões quentes e úmidas (WALLER, 2003).

A situação identificada no Setor de Caprinocultura demonstrou a necessidade urgente de instalação de um controle mais integrado de parasitos (CIP), que é definido como a adoção de um conjunto de medidas que tem como principal objetivo diminuir a contaminação dos animais, das pastagens e manter a eficácia das drogas antiparasitárias, devendo ser utilizado em todas as situações, particularmente quando existe resistência anti-helmíntica.

O tratamento seletivo e o pastejo rotacionado são medidas utilizadas no controle integrado de parasitos. O tratamento seletivo contribui para a manutenção de genes de parasitos susceptíveis, pois apenas parte dos parasitos existentes são expostos às drogas antiparasitárias e o pastejo rotacionado permite a redução da ingestão de larvas infectantes, pois caso os animais permaneçam no mesmo local de pastejo por mais de quatro dias correm o risco de ingerir larvas infectantes provenientes de fezes depositadas naquele ciclo de pastejo.

Considerando os impactos econômicos causados pelas parasitoses gastrointestinais objetiva-se avaliar o uso do tratamento seletivo e do pastejo rotacionado como estratégias de controle das parasitoses gastrintestinais no Setor de Caprinocultura da UFPB.

2. CAPÍTULO 1

**TRATAMENTO SELETIVO E PASTEJO ROTACIONADO COMO ESTRATÉGIAS
DE CONTROLE DAS HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS EM REBANHO
CAPRINO COMERCIAL**

2.1 INTRODUÇÃO

As infecções parasitárias, principalmente aquelas causadas por nematoides gastrintestinais (GINs), são causas de perdas econômicas na caprinocultura mundial (CHARLIER et al., 2021) e ameaçam a lucratividade e a sustentabilidade da produção caprina (VINEER et al., 2020). A redução na produtividade e a alta mortalidade de animais são cada vez mais preocupantes, pela crescente resistência dos parasitos aos anti-helmínticos. A compreensão das interações que existem entre hospedeiro, parasita e ambiente se faz necessária para que as medidas de controle, sejam ampliadas e o uso de tratamentos químicos seja reduzido e haja o prolongamento da vida útil dos anti-helmínticos (MORLEY and DONALD, 1980; BARGER, 1997).

A resistência aos anti-helmínticos muitas vezes é consequência do uso intensivo de medicamentos antiparasitários que, mesmo tendo algum êxito em relação a eliminação de parasitos susceptíveis, exerce forte pressão de seleção e favorece o surgimento de população de parasitos resistentes (CHAGAS 2008). A dependência do uso anti-helmínticos é observada em rebanhos em que não são realizadas práticas que caracterizem um controle integrado de parasitos (CIP).

O uso do tratamento seletivo dos animais e um adequado manejo das pastagens são importantes medidas que precisam ser implantadas quando se objetiva adotar um controle integrado de parasitos. O tratamento seletivo permite o estabelecimento e a manutenção na pastagem de uma população parasitária nos animais e meio ambiente que não teve contato com os anti-helmínticos, denominada refugia. A manutenção da refugia dilui a frequência de parasitos resistentes, reduz as chances de cruzamento entre vermes resistentes e a velocidade da evolução para a resistência (KAPLAN et al., 2004; VIEIRA, 2008).

O pastejo rotacionado é umas das estratégias que têm potencial para reduzir a contaminação dos animais nas pastagens e consiste em utilizar uma área de pastagem que recebe elevada densidade animal por curtos períodos de tempo. O resultado desse tipo de manejo está relacionado ao tempo de permanência dos animais em cada piquete, esse período deve ser inferior ao período de desenvolvimento das larvas infectantes na pastagem e o tempo transcorrido até o retorno dos animais a área deve ser suficiente para destruição e inviabilidade dessas larvas (CEZAR et al., 2008). Considerando que, entre quatro e sete dias os ovos que

foram eliminados no meio ambiente juntamente com as fezes evoluem para L3, estágio larval responsável pela infecção nos hospedeiros (HOSTE & TORRES-ACOSTA, 2011), períodos de ocupação superiores a estes favorecem a autoinfecção.

A preocupação com a infecção dos animais nas áreas de pastagens pastos é extremamente importante, pois 95% dos parasitos estão nos pastos (AMARANTE, 2004). Os próprios animais são as fontes de contaminação do ambiente, pois eliminam nas fezes os ovos dos nematóides, que irão dar origem às larvas que infectam os animais após sua ingestão (OLIVEIRA-SEQUEIRA; AMARANTE, 2001). Uma impressionante produção diária de ovos, entre 5.000–15.000 ovos por parasito, o período patente mais curto (cerca de 15 dias) e o ciclo de vida de 20 dias dos nematóides gastrintestinais asseguram o rápido acúmulo de larvas infectantes no pasto em condições climáticas adequadas. Consequentemente, a variação genética contida nos pastos é suficientemente alta para permitir rápida adaptação às mudanças no clima, hospedeiros e tratamentos (ANDERSON et al., 1978; KAPLAN, 2004; TROELL et al., 2006; ROSE et al., 2014).

Estratégias de manejo da pastagem visando à redução da ingestão de larvas infectantes (L3) pelos animais são essenciais para o controle dos nematóides gastrintestinais, assim como o conhecimento detalhado da dinâmica da população e da localização das larvas infectantes na pastagem (ROCHA et al. 2007).

Apresenta-se nesse estudo os resultados obtidos em um rebanho de caprinos leiteiros, criados de forma semi-intensiva, em que utilizou-se como estratégias de controle das parasitoses gastrointestinais o tratamento seletivo e o pastejo rotacionado.

2.1 OBJETIVO

Implantar e avaliar a eficácia do uso do tratamento seletivo e de um sistema de pastejo rotacionado no controle das parasitoses gastrintestinais em um rebanho caprino como parte de um controle integrado de parasitos.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no período de novembro de 2018 a setembro de 2022 em rebanho do Setor de Caprinocultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no município de Areia/PB (6°58'12"S, 35°45'15"W, altitude de 575m). O município tem uma precipitação pluviométrica média anual de 1400 mm, com estabilidade do regime de chuvas. Os meses entre maio e julho são os de maior precipitação pluviométrica, sendo o período de setembro a janeiro o período mais seco.

O rebanho era composto por 54 cabras da raça Saanen e mestiças criadas de forma semi-intensiva. O número de animais variou durante os quatro anos de estudo devido ao nascimento, mortes e vendas de animais, procedimentos naturais em um rebanho comercial. Os animais pastavam em uma área de 3,2 hectares, dividida em quatro piquetes formados por *Brachiaria decumbens*. O tamanho dos piquetes era variável, medindo 0,8 hectares, 0,5 hectares, 0,6 hectares e 1,3 hectares. A mudança entre piquetes ocorria quando a disponibilidade de pastagem ficava insatisfatória. Os animais recebiam suplementação no cocho com concentrado a base de farelo de soja, milho moído e mistura mineral e consumia cerca de 600g por animal, ao serem recolhidos no final da tarde.

No início do estudo foram realizados testes para determinação de um anti-helmíntico com eficácia satisfatória, para dar-se início aos tratamentos seletivos. Foram testados os princípios ivermectina, doramectina, albendazol e levamisole. Novos testes de eficácia realizados posteriormente avaliaram a eficácia do triclorfon e closantel. O teste utilizado para avaliação de eficácia foi o da redução da contagem de ovos nas fezes, de acordo com a metodologia de Coles et al. (1992). Para realização do teste foi feito ovos por gramas de fezes (OPG) de todos os animais do rebanho para que pudessem ser formados grupos de seis animais que receberiam os vermífugos a serem testados. As fezes foram colhidas diretamente da ampola retal e processadas de acordo com metodologia de Gordon & Whitlock (1939) e Ueno & Gonçalves (1998).

A avaliação da eficácia dos medicamentos foi baseada no Regulamento Técnico da Portaria nº 48/1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para substâncias químicas com atividade antiparasitária, utilizando os

seguintes critérios: (1) altamente eficaz, quando reduz a carga parasitária em mais de 98%; (2) efetivo, com redução de 90 a 98%; moderadamente eficaz com redução de 80 a 89%; e insuficientemente ativo com redução abaixo de 80%. A manutenção da eficácia dos vermífugos que passaram a ser utilizados de forma seletiva foi realizada entre 12 a 15 meses após o início da utilização.

Para identificação dos animais que seriam tratados de forma seletiva os animais foram avaliados a cada 15 dias nos períodos mais chuvosos e a cada 30 dias nos períodos mais secos. Os critérios para uso dos vermífugos foi baseado no Programa dos Cinco Pontos (BATH, 2014), que inclui a avaliação da mucosa, conforme sugerido no Método FAMACHA, presença de edema submandibular, avaliação do escore corporal, aspecto do pelo e presença de diarreia.

A implantação do sistema de pastejo rotacionado foi realizada no último ano do estudo. Para viabilização do pastejo rotacionado foram feitos estudos para avaliar o número de piquetes necessários, a capacidade de suporte dos mesmos e análises de solo para identificação das medidas corretivas necessárias. Os estudos foram realizados pelo Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal e Setor de Forragicultura da Universidade Federal da Paraíba.

A área de 3,2 hectares, dos quatro piquetes iniciais, foi dividida em 13 piquetes, cada um medindo cerca de 0,2 hectares. Cada piquete era utilizado por quatro dias e permanecia em descanso por 48 dias. A redução do tempo de ocupação teve por finalidade impedir a contaminação dos animais com larvas provenientes de ovos depositados naquele ciclo de pastejo, considerando que os ovos podem eclodir e se desenvolver em larvas L1, L2 e evoluírem o estágio infectante (L3) em 5 a 7 dias.

A avaliação do grau de contaminação dos piquetes e a identificação das larvas foi realizada mensalmente. No momento da avaliação eram selecionados três piquetes e coletadas um total de 15 amostras, sendo cinco do último piquete utilizado pelos animais (PU), cinco do piquete que os animais estavam utilizando no momento da avaliação (PA) e cinco do próximo que viriam a utilizar (PP). Para essa avaliação foram coletadas cinco amostras de pasto de cada um dos piquetes. Todas as amostras foram processadas no setor da caprinocultura do CCA/UFPB, de acordo com a metodologia adaptada de Taylor (1939).

Após a implantação do sistema de pastejo rotacionado, os animais passaram a ter amostras de fezes coletadas da ampola retal a cada trinta dias para realização dos

OPG. As amostras foram identificadas, acondicionadas em caixa térmica e enviadas ao Laboratório de Preventiva da UFPB.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes de redução na contagem de ovos nas fezes, realizados no início do estudo, para determinar a eficácia dos vermífugos a serem usados no tratamento seletivo, identificaram que havia ocorrência de resistência anti-helmíntica múltipla (RAM) no Setor de Caprinocultura, pois todas as drogas testadas foram classificadas como insuficientemente ativas, tendo eficácia inferior a 80%. Foram testados princípios ativos de três classes: benzimidazóis (albendazol), imidazotiazóis (levamisole) e lactonas macrocíclicas (ivomec e doramectina). O albendazol apresentou eficácia de 44%, levamisole 31%, ivermectina - 39% (eficácia nula) e doramectina 53%.

A identificação de RAM no rebanho pode ser considerada uma situação esperada, pois havia o histórico de uso de diversos princípios ativos em todo o rebanho de forma sistemática. O uso único e intensivo de drogas no controle, a utilização em todos os animais do rebanho, a repetição da dosificação com 21 dias e a não utilização de um controle integrado de parasitos foram, provavelmente, determinantes. De acordo com Kaplan et al. (2007), a administração frequente de anti-helmíntico predispõe a resistência anti-helmíntica múltipla. Por esse motivo, o uso responsável de anti-helmínticos por meio de um manejo eficaz é cada vez mais necessário para retardar o desenvolvimento de resistência em todas as classes (BAUDINETTE et al., 2022). É amplamente reconhecido que a tentativa de controlar as doenças parasitárias com o uso único de drogas é insustentável a longo prazo (BESIER E LOVE, 2003).

Pesquisas realizadas anteriormente no semiárido paraibano também identificaram ocorrência de RAM. Em um estudo realizado por Silva (2018) os resultados demonstraram que em 70% das propriedades avaliadas a resistência a pelo menos três princípios de diferentes classes estava presente. Melo et al. (2013) também relataram resistência múltipla após avaliação de 13 fazendas de ovinos no Agreste Paraibano.

O tratamento seletivo foi iniciado utilizando a doramectina que, embora identificada com eficácia insatisfatória (53%), foi o princípio que apresentou melhor resultado dentre os analisados, sendo esse princípio utilizado durante 15 meses. Posteriormente, os testes realizados com organofosforados (triclorfon) e salicilanilidas (closantel) demonstraram, respectivamente, eficácia de 97% e 87%, sendo escolhido o triclorfon para dar continuidade ao tratamento seletivo, sendo utilizado por 14 meses. Em setembro de 2021 iniciou-se o uso do closantel, que foi utilizado durante 13 meses.

Na figura 1 apresenta-se o percentual de dosificações, em relação ao número de animais avaliados, durante o período de utilização de cada vermífugo de forma seletiva.

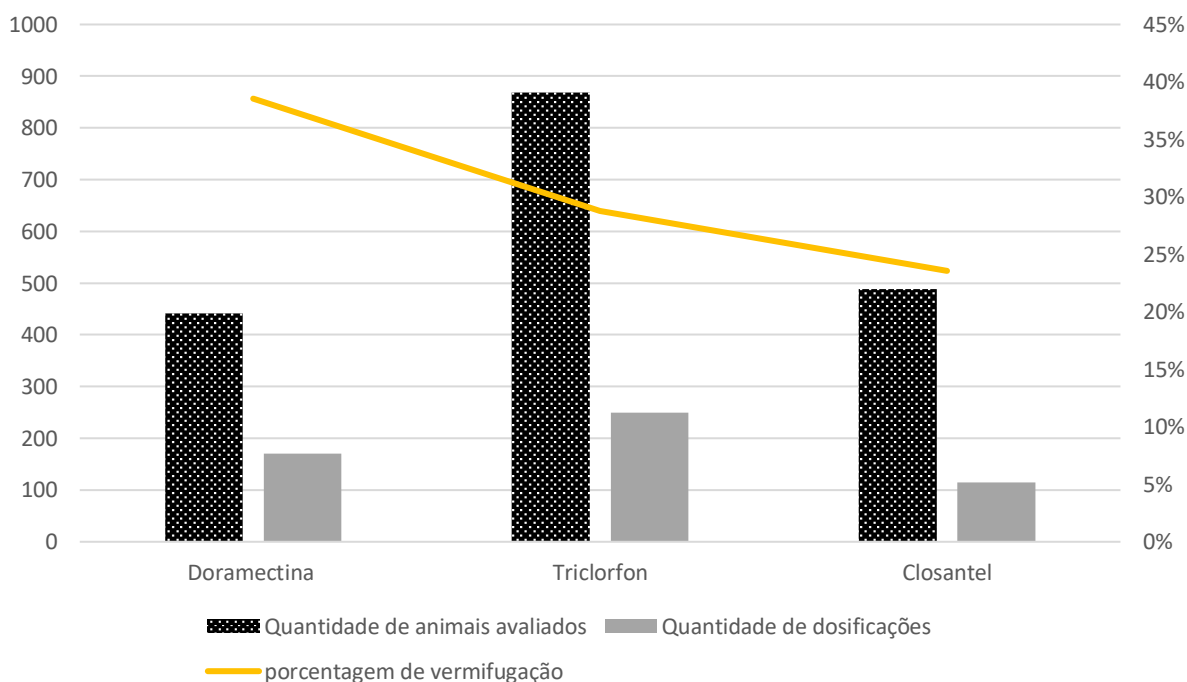


Figura 1- Percentual de dosificações em relação ao número de caprinos avaliados durante o período de utilização de diferentes princípios ativos em rebanho submetido a tratamento seletivo, Areia - PB, 2022.

O número médio de animais do rebanho durante os quatro anos do estudo foi 41 animais. Durante a utilização da doramectina o rebanho variou entre 30 a 40 animais, sendo realizadas 441 avaliações e 170 dosificações, o que corresponde a um percentual de 39%. Durante a utilização do triclorfon, o número de animais oscilou entre 30 a 58 cabeças, foram realizadas 869 avaliações e 250 dosificações, o que

corresponde a um percentual de 29%. No período de utilização do closantel o número de animais do rebanho variou entre 30 a 55 cabeças, foram realizadas 488 avaliações e 115 dosificações, correspondendo a 24%. O número total de avaliações durante os quatro anos foi 1798 e de dosificações 535.

Considerando 41 animais como sendo o número médio de animais no rebanho e que antes do início do tratamento seletivo os animais eram vermifugados quatro vezes por ano, com repetição aos 15 dias, o número de doses que seriam utilizadas em um ano somaria 328 e 1.312 em quatro anos. Dessa forma, fica evidente a capacidade do tratamento seletivo reduzir o número de dosificações em um rebanho, pois a realização de 535 dosificações representa um percentual de 40,7%, o que demonstra uma redução de 59,22% nas dosificações. A redução obtida no número de dosificações é um aspecto muito relevante. Embora o tratamento seletivo muitas vezes seja utilizado por motivos terapêuticos (anemia, diarreia) e de produção (ganho de peso, escore de condição corporal), as avaliações individuais traz outras vantagens, que incluem a seleção de animais resistentes/tolerantes, redução de tratamento medicamentoso (MOLENTO et al., 2009) e a parcela de animais não vermifugados assegura uma maior população em *refugia*.

No quadro 1 é possível observar a grande variabilidade dos animais em relação a necessidade de dosificação. Existem os animais que não necessitam de dosificações, os que foram medicados poucas vezes e os que receberam um número expressivo de dosificações, que foram identificados entre 12 e 48 meses de estudo que ainda não foram descartados, no entanto a continuidade destes ocorreu devido à grande demanda por animais no setor da caprinocultura para realização de estudos e experimentos.

Figura 2 - Número de dosificações (linha verde), número de animais que receberam as dosificações (linha laranja) e percentual de animais que receberam as dosificações em relação ao total de animais (linha azul) em rebanho caprino submetido a tratamento seletivo. Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia- PB, 2022.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	14	15	16	19	20	21	22	26
9	35	6	3	4	4	2	3	3	7	1	3	2	1	1	1	2	2	2	1
10%	38%	7%	3%	4%	4%	2%	3%	3%	8%	1%	3%	2%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	1%

Nº de dosificações

Nº de animais tratados

Percentual de tratamento

Os testes de redução da contagem de ovos nas fezes após a utilização de um princípio ativo de forma seletiva, que objetivavam avaliar a manutenção da sua eficácia inicial, não demonstraram os resultados esperados (Figura 2).

Tabela 1 - Anti-helmínticos utilizados em tratamentos seletivos de caprinos, tempo de utilização, eficácia inicial e ao término do período de utilização, Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia-PB, 2022.

Anti-helmínticos utilizados	Período de utilização	Eficácia inicial	Eficácia final
Doramectina	11/2018 a 02/2020	53%	0%
	(15 meses)		
Triclorfon	06/2020 a 08/2021	97%	74%
	(14 meses)		
Closantel	09/2021 a 10/2022	87%	58%
	(13 meses)		

A doramectina, ao final do período de utilização estava com eficácia nula. O resultado obtido provavelmente foi decorrente do fato de que esse princípio já estava classificado como insuficientemente ativo no início do uso, pois teve eficácia identificada de 53%.

O triclorfon reduziu a sua eficácia em 23%, sendo a redução menor que a registrada para a doramectina, pois tinha eficácia inicial de 97% e finalizou com 74%. Apesar da perda menor de eficácia, o resultado demonstrou que ao final do seu período de utilização o triclorfon já estaria classificado como insuficiente ativo de acordo com o Regulamento Técnico da Portaria nº 48/1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para substâncias químicas com atividade antiparasitária.

O closantel, que no início da sua utilização foi classificado como moderadamente eficaz, pois teve a eficácia identificada como sendo 87%, reduziu a sua eficácia em 29%.

Um aspecto que deve ser considerado, e que pode ter colaborado com a redução da eficácia dos princípios utilizados de forma seletiva, foi a permanência no rebanho dos animais identificados como sendo suscetíveis às parasitoses. Como o surgimento da resistência anti-helmíntica está interligado com a progênie que sobreviveu ao tratamento instituído (Van Wyk, 2001), entende-se que quanto mais tempo um animal sensível passar no rebanho, mais vezes serão infectados e vermifugados, o que irá ocasionar exposições repetidas dos parasitos as substâncias antiparasitárias. Para Van Wyk, Host & Kaplan (2006) quanto maior a proporção de parasitas que sobreviver após o contato com antiparasitários, maiores são as chances e a velocidade de ocorrer desenvolvimento de resistência. Emery et al. (2016) se referem aos animais altamente suscetíveis como sendo “fábricas de larvas” e consideram surpreendente que o abate desses animais não seja mais amplamente praticado. Segundo e Minho & Molento (2014) os animais avaliados a cada 15 dias e que num período de seis meses tiverem recebido quatro ou mais vermifugações devem ser descartados.

Em março de 2022, ainda utilizando o closantel, deu-se início a utilização dos pastos de forma rotacionada. Os resultados obtidos em relação à quantidade de larvas

de parasitos dos gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum* estão apresentados nos gráficos 1, 2 e 3.

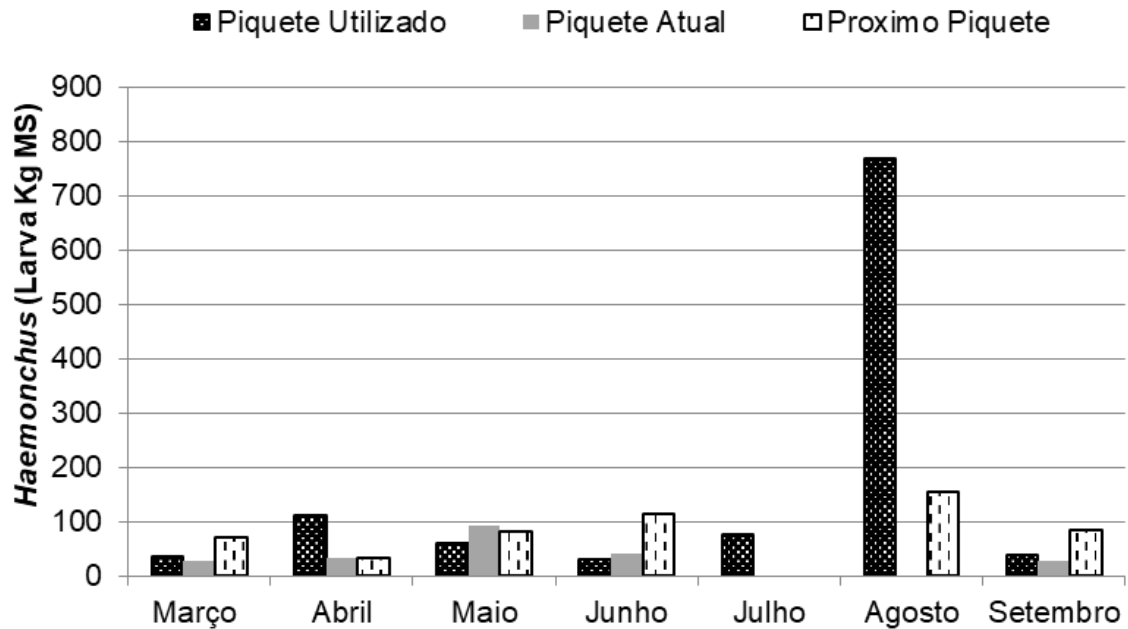


Figura 3 - Quantidade de larvas do gênero *Haemonchus* por kg de matéria seca recuperadas em piquetes utilizados por caprinos de forma rotacionada no Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia-PB, 2022.

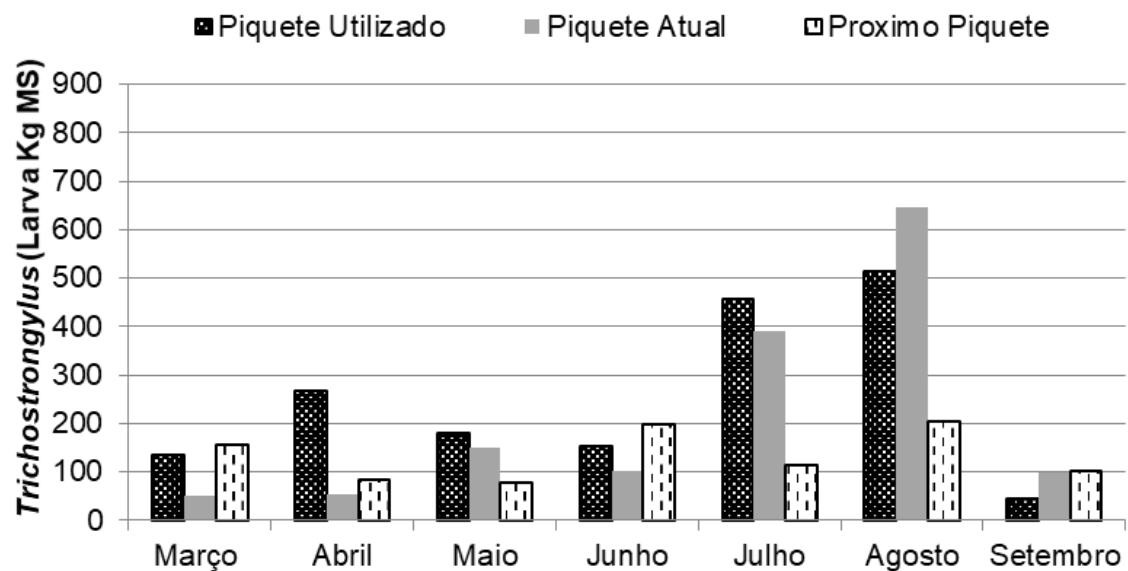


Figura 4 - Quantidade de larvas do gênero *Trichostrongylus* por kg de matéria seca recuperadas em piquetes utilizados por caprinos de forma rotacionada no Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia-PB, 2022.

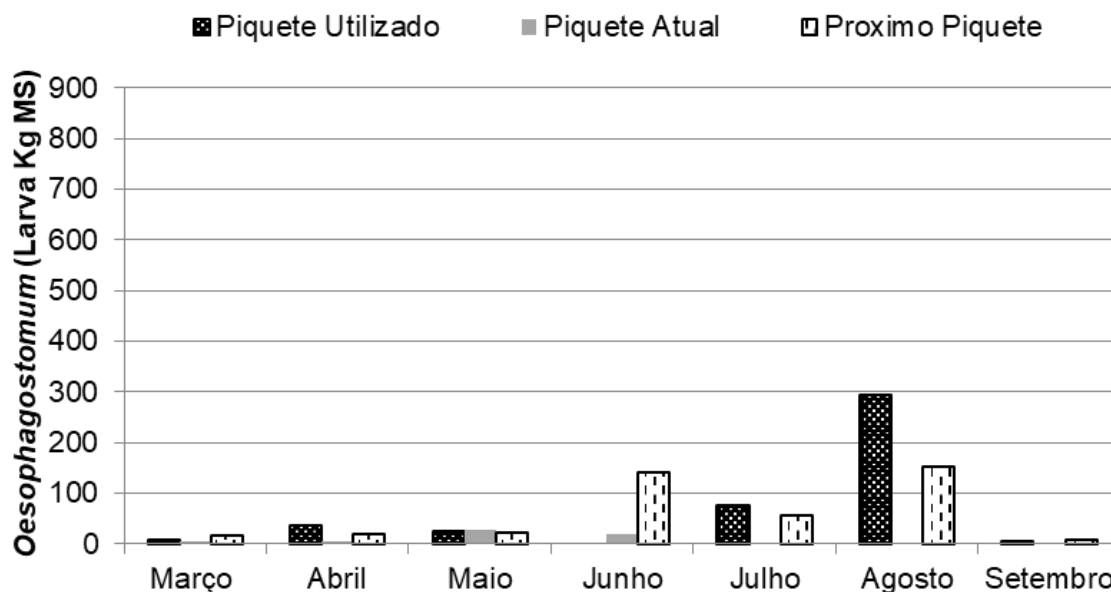


Figura 5 - Quantidade de larvas do gênero *Oesophagostomum* por kg de matéria seca recuperadas em piquetes utilizados por caprinos de forma rotacionada no Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia-PB, 2022.

A análise dos gráficos mostra que o número de larvas de *Haemonchus* e *Oesophagostomum*, nos piquetes que estavam sendo utilizados e nos que viriam a ser utilizados em seguida, se mantiveram em valores inferiores ou apenas um pouco maior que 100 larvas/Kg/M.S., no entanto, um número significativamente maior que 100 larvas/Kg/MS de larvas do gênero *Trichostrongylus* foram identificadas, principalmente nos meses de junho a agosto. Segundo Vieira (2017) a carga parasitária dos animais se eleva sempre que o número de larvas infectantes no pasto ultrapassa 100 larvas/Kg/M.S. Uma maior prevalência de larvas de *Trichostrongylus* quando comparada com larvas de *Haemonchus* foram também identificadas em algumas regiões do Paraná (MORAES et al., 1998; OLIVEIRA et al. 1999). No entanto, a quantidade de larvas de *H. contortus* sempre deve ser considerada mais preocupante pela sua maior patogenicidade. A tricostrongilose é favorecida pelo clima frio e úmido e corresponde à doença dos meses de inverno nas áreas em que as

chuvas ocorrem essencialmente nesse período do ano. Os meses de maio, junho e julho foram os de maior precipitação pluviométrica em Areia no ano de 2022 e tiveram as temperaturas mais baixas do ano, essa condição climática provavelmente favoreceu as larvas de *Trichostrongylus*. Os ovos e larvas de *Trichostrongylus* toleram o frio. Em regiões áridas a tricostrongilose apresenta pouca importância, exceto em anos excepcionalmente úmidos (Gazda, 2006). Observa-se no setor de caprinocultura a ocorrência de quadros de diarreia em animais adultos, que provavelmente estão relacionados a essa condição particular de contaminação das pastagens. Os dados obtidos demonstram a necessidade de serem realizadas coproculturas para confirmar se são quadros de tricostrongilose; no caso de confirmação é importante incluir os episódios de diarreia e perda de condição corporal como critérios importantes para realização de tratamentos seletivos. Os principais sinais clínicos da tricostrongilose seriam a diarreia, devido ao quadro de enterite, e a diminuição do crescimento em decorrência da baixa deposição de proteína, gordura, cálcio e fósforo (BOWMAN et al., 2003). Redução de 38% no ganho de peso, 50% na deposição de gordura, 77% na deposição de proteína e 99% na deposição de cálcio foram relatadas em animais parasitados com *T. colubriformis* em níveis subclínicos, quando comparados com animais livres de helmintos (SYKES 2001)

A rotação de pastagens é uma prática extremamente interessante do ponto de vista agrostológico e zootécnico, que permite otimizar áreas destinadas ao pastejo dos animais. Além disso, é frequentemente referida como uma forma de diminuir as populações de larvas de nematódeos nas pastagens (FERNANDES et al., 2004). No entanto, é preciso que o tempo em que os animais estão ausentes do piquete seja suficiente para impedir a evolução do ciclo de vida dos parasitos. De acordo com TORRES- ACOSTA & HOSTE (2008) as L3 (larvas infectantes) mantêm-se no ambiente de um até três meses em áreas com clima subtropicais e tropicais, já em ambientes com clima temperado podem sobreviver de seis a 18 meses. Observou-se que a subdivisão da área em 13 piquetes, com tempo de permanência máxima de quatro dias em cada piquete, têm potencial para reduzir a contaminação dos pastos e infecção dos animais, pois após o início do pastejo rotacionado a necessidade de realização de tratamentos seletivos continuou satisfatória, no entanto, esses resultados ainda são preliminares. Gadza (2006) considerou que a rotação dos piquetes é uma alternativa de controle de larvas de tricostrongilídeos e que pode ser

uma forma de diminuir as populações desses nematódeos nas pastagens, entretanto o método pode apresentar eficiência reduzida, pois o período de descanso, na maioria das situações, é muito curto para permitir redução significativa da contaminação da pastagem e há o risco dos resultados serem contrários aos esperados em termos de descontaminação. Como a rotação permite aumentar o número de animais por área, pode ocorrer, na verdade, aumento da contaminação. Portanto, a vigilância em relação à verminose deve ser redobrada quando esses sistemas de pastejo são empregados (OLIVEIRA-SEQUEIRA e AMARANTE, 2001).

O hábito de crescimento decumbente da *Brachiaria spp.* pode favorecer a maior sobrevivência de larvas de terceiro estágio, devido ao maior sombreamento da base da touceira (DEL CARRATORE, 2004). A redução na oferta de pastagens, que ocorrem naturalmente nos períodos mais secos do ano, que leva a redução do resíduo, principalmente quando os animais pastam em áreas menores, pode facilitar a ingestão de um maior número de larvas infectantes. Essa preocupação passa a ser particularmente importante quando se avalia os resultados dos parasitológicos de fezes que passaram a ser realizados mensalmente em todos os animais após o início do pastejo rotacionado. Porém, mesmo com esses resultados de OPG, os animais continuaram a ser tratados de forma seletiva e não há registros de intercorrências, sendo o critério de vermifugações os achados clínicos

Tabela 2- Porcentagem de animais tratados por mês durante utilização do pastejo rotacionados, média mensal dos resultados dos parasitológicos de fezes realizados em caprinos leiteiros, Setor de Caprinocultura da UFPB, Areia -PB, 2022.

Mês	Total de animais	Vermifugados n (%)		Média de OPG mensal			
<i>Estrongilídeos Strongyloides Trichuris Moniezia</i>							
Março	21	2	10%	265,1	27	26,9	28,8
Abril	23	3	13%	440,6	78	18,7	56,2
Maio	26	2	8%	2.212	141,2	33,7	8,7

Junho	25	4	16%	1.275	265,9	54,5	6,8
Julho	52	17	33%	608,6	28,8	24	20,1
Agosto	51	10	20%	837,2	38,4	107	18,1
Setembro	55	7	13%	474,4	98,0	40	92,8

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento seletivo, utilizado há quatro anos no Setor de Caprinocultura da UFPB, vem sendo uma estratégia de controle eficaz, pois não houve registro de surtos e mortes de animais decorrentes de parasitoses gastrintestinais desde o início da sua implantação. Além disso, ocorreu redução bastante expressiva no número de dosificações nos animais do rebanho, que colabora com a redução dos custos, da contaminação do leite e carne com resíduos de medicamentos e principalmente com a manutenção da refugia, que reduz a velocidade do estabelecimento da resistência anti-helmíntica.

É necessário um maior tempo de avaliação do uso pastejo rotacionado, como estratégia de redução da contaminação dos pastos e infecção dos animais, para que se possa conhecer com mais segurança a eficácia dessa prática nas condições climáticas e das áreas de pastejo do Setor de Caprinocultura.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, A.F.T. Controle integrado de helmintos de bovinos e ovinos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, supl.1, p.68-71, 2004.
- AMORIM, V. R. Uso do tratamento seletivo como método de controle das parasitoses gastrintestinais de caprinos no Brejo Paraibano. 2020. 38 pág. Trabalho de Conclusão de curso. Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2020.
- ANDERSON, N., DASH, K.M., DONALD, A.D., SOUTHCOTT, W.H., WALLER, P.J. Epidemiology and control of nematode infections. In: Donald, A.D., Southcott, W.H., Dineen, J.K. (Eds.), *The Epidemiology and Control of Gastrointestinal Parasites of Sheep in Australia*. CSIRO, Australia, pp. 23–51, 1978.
- BARGER, I.A., 1997. Control by management. *Vet. Parasitol.* 72, 493–506. Nematódeos de ruminantes em pastagem com diferentes sistemas de pastejo com ovinos e bovinos. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.44, n.9, p.1191-1197, set. 1997.
- BATH, G. F. The “BIG FIVE” – A South African perspective on sustainable holistic internal parasite management in sheep and goats. Volume 118, Issues 1–3, Pages 48-55 May, 2014.
- BAUDINETTE E., HANDLEY R. O., TRENGOVE C. 'Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in goats: A systematic review and meta-analysis. *Veterinary Parasitology* 312, 2022.
- BESIER, R. B.; KAHN, L. P.; SARGISON, N. D. et al. The pathophysiology, ecology and epidemiology of *Haemonchus contortus* infection in small ruminants. *Adv Parasitol.* 93:95- 143, 2016.
- BESIER, R. B.; LOVE, S. C. J. Anthelmintic resistance in sheep: the need for new approaches. *Aust. J. Exp. Agric.* 43 (12), 1383–1391, 2003.
- BOWMAN, D. D.; GEORGI, J. R.; LYNN, R. C. *Georgi's Parasitology for Veterinarians*. 8 ed. Saunders Publishing Company, St. Louis, Missouri 422p, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº 48, de 12 de maio de 1997. Regulamento técnico para licenciamento e/ou renovação de licença de produtos antiparasitários de uso veterinário. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, maio, 1997.
- CEZAR, A. S.; CATTO, J. B.; BIANCHIN, I. Alternative controlo f the gastrointestinal nematodes of the ruminants: actuality and perspectives, *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 7, p. 2083-2091, 2008.

- CHAGAS, A.C. Anthelmintic efficacy of neem (*Azadirachta indica* a. juss) and the homeopathic product Fator Vermes in Morada Nova sheep. *Veterinary Parasitology*. 151 (1), 68-73, 2008.
- CHARLIER, J.; HÖGLUND, J.; MORGAN, E. et al. Biology and Epidemiology of Gastrointestinal Nematodes in Cattle *Vet Clin Food Anim* 36 1-15, 2021.
- COLES G. C.; BAUER C.; BORGSTEEDE F. H. M. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* 44:35-44, 1992.
- DEL CARRATORE, R.R. Recuperação de larvas infectantes de *Haemonchus contortus* em três espécies de gramíneas. 2004, 72p. Tese (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucabu, 2004.
- EMERY, D. L., PETER W. HUNT, L. F., *Haemonchus contortus*: the then and now, and where to from here Jambre. *International Journal for Parasitology* 46, 755–769, 2016.
- FERNANDES L.H., SENO M.C.Z., AMARANTE A.F.T., SOUZA H. & BELLUZZO C.E.C. Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoo.* 56(6):733-740. 2004.
- GAZDA, H.T., KHO, A.T., SANOUDOU, D., ZAUCHA, J.M., KOHANE, I.S., SIEFF, C.A. & BEGGS, A.H. Defective ribosomal protein gene expression alters transcription, translation, apoptosis and oncogenic pathways in Diamond–Blackfan anemia. *Stem Cells*, June 1, 2006.
- GORDON, H. McL.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematodes eggs in sheep faeces. *J. Counc. Sci. Indin Res.* v 12 (1), p 50-52. 1939.
- JACKSON, F., V'ARADY, M., BARTLEY, D.J., Managing anthelmintic resistance in goats-Can we learn lessons from sheep? *Small Rumin. Res.* 103, 3–9, 2012.
- KAPLAN, R. M. Biology, Epidemiology, Diagnosis, and Management of Anthelmintic Resistance in Gastrointestinal Nematodes of Livestock. *Vet Clin Food Anim* 36, 17-30, 2020.
- Kaplan, R.M., Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends Parasitol.* 20, 477–481, 2004.
- KAPLAN, R.M., VIDYASHANKAR, A.N., HOWELL, S.B., NEISS, J.M., WILLIAMSON, L.H., TERRILL, T.H. A novel approach for combining the use of in vitro and in vivo data to measure and detect emerging moxidectin resistance in gastrointestinal nematodes of goats. *Int. J. Parasitol.* 37, 795–804, 2007.
- MELO, L. R. B.; VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F. et al. Anthelmintic resistance in small ruminants from the Semiarid of paraíba state, Brazil. *Ars Vet.* 29(2): 104-108, 2013.

MOLENTO, M.B., GAVIÃO, A.A., DEPNER, R.A., PIRES, C.C., Frequency of treatment and production performance using the FAMACHA method compared with preventive control in ewes. *Vet. Parasitol.* 162, 314–319, 2009.

MORAES, F. R.; SARNOSKI JUNIOR, S.; SAULT, J. P. E.; OLIVEIRA, V. P.; CASTRO, E. A.; THOMAZ-SOCCOL, V. Estudo epidemiológico da verminose ovina na Região de Ponta Grossa - PR. In: EVINCI - Evento de Iniciação Científica da Universidade Federal do Paraná, 6, Curitiba. Anais... Curitiba: Ed. UFPR, p. 427, 1998.

MORLEY, F.H.W., DONALD, A.D., Farm management and systems of helminth control. *Vet. Parasitol.* 6, 105–134, 1980.

OLIVEIRA; V. P.; MORAES, F. R.; ZAGO, M; POLLATI, L.; SOUZA, F. P.; CASTRO, E. A.; THOMAZ-SOCCOL, V. Epidemiologia da verminose em ovinos na Região de Guarapuava - Paraná. In: EVINCI - Evento de Iniciação Científica da Universidade Federal do Paraná, 7, Curitiba. Anais... Curitiba: Ed. UFPR, v.2. p. 494, 1999.

OLIVEIRA-SIQUEIRA, TCG E AMARANTE, AFT Prevalência de parasitoses intestinais em cães do Estado de São Paulo, Brasil. *Parasitologia Veterinária*, 103, 19-27. doi:10.1016/S0304-4017(01)00575-1., 2001.

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

ROSE, H., HOAR, B., KUTZ, S.J., MORGAN, E.R., Exploiting parallels between livestock and wildlife: predicting the impact of climate change on gastrointestinal nematodes in ruminants. *Int. J. Parasitol. PAW.* 3, 209–219, 2014.

RÖSLER, D. C. Metodologias para a avaliação de pastagens. In Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, 2017.

SILVA, P. H. ., ANJOS, A. N. ., VIEGAS, C. ., MORAIS, L. ., NEPOMUCENO, D. ., & CARVALHO, C. A. Procedimentos para estimar massa de forragem, interceptação luminosa e índice de área foliar em pastos de capim-Tanzânia. *Archivos de Zootecnia*, 67(259), 404–407. <https://doi.org/10.1590/S0034-7345201805000001> e medidas de quadros amostrais para avaliação da massa de forragem 2018.

SYKES, A. R.; COOP, R. L. Interactions between nutrition and gastrointestinal parasitism in sheep. *New Zealand Veterinary Journal*, v. 49, n. 6, p. 222-226, 2001.

TAYLOR E.L. Technique for the estimation of pastures infestation by strongyle larvae. *Parasitol.* 31(4):473-478. <http://dx.doi.org/10.1017/S0031182000013007>, 1939.

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, p.159-173, 2008.

- TROELL, K., ENGSTROM, A., MORRISON, D.A., MATTSSON, J.G., HOGLUND, J. Global patterns reveal strong population structure in *Haemonchus contortus*, a nematode parasite of domesticated ruminants. *Int. J. Parasitol.* 36, 1305–1316, 2006.
- UENO, H.; GONÇALVES, P. C. Manual para diagnóstico de helmintoses de ruminantes. 4ª ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, p.143, 1998.
- VAN WYK, J. A. Refugia – overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, v.68, p: 55-67, 2001.
- VAN WYK, J. A.; HOSTE, H. KAPLAN, R. M. et al. Targeted selective treatment for worm management–how do we sell rational programs to farmers? *Vet Parasitol* 139:336–46, 2006.
- VIEIRA, L.S.; BERNE, M.E.A.; COSTA, C.A.F. Parasitoses por nematódeos gastrintestinais em caprinos, p.604-616. *Doenças de Ruminantes e Equinos*. Vol.1, 3a ed. Pallotti, Santa Maria. 2008.
- VIEIRA, V. D. Dermatofilose e controle das helmintoses gastrintestinais em pequenos ruminantes no semiárido nordestino. 2017. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.
- WALLER, P.J., The future of anthelmintics in sustainable parasite control programs for livestock. *Helminthologia* 40, 97–102. Waruiru, R.M., 1997. The efficacy of closantel, 2003.