

Sobral, CE / Novembro, 2024



Eficácia da vermifugação associada à suplementação com microminerais no controle da verminose ovina no sertão do São Francisco

Marcel Teixeira⁽¹⁾, Tatiana Neves de Oliveira⁽²⁾ e Antônio Francisco Igor Magalhães de Matos⁽³⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE. ⁽²⁾ Professora, Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE. ⁽³⁾ Pesquisador Visitante, Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE.

Resumo – Os parasitas gastrointestinais representam uma ameaça significativa à saúde e à produtividade dos rebanhos de pequenos ruminantes. Em 2022 foi iniciado um projeto visando à implementação de um programa de controle de parasitoses financiado pelo governo brasileiro para pequenos criadores no Território do São Francisco. A intervenção beneficiou mais de 1.500 criadores e mais de 100.000 animais, mas apenas uma parcela foi selecionada para o monitoramento. Embora o objetivo principal fosse avaliar a eficácia do protocolo de tratamento aplicado aos rebanhos ovinos sob infecção natural, também foi avaliado o potencial da suplementação mineral para incremento da resiliência. Rebanhos ovinos de diferentes municípios (n=100) compostos por 50 a 150 animais adultos e jovens foram selecionados para o estudo. O tratamento foi composto por três doses por via oral de disofenol 8%, 30 dias antes do desafio, com mais duas doses a cada 60 dias de intervalo durante a estação chuvosa. O tratamento anti-helmíntico foi associado à suplementação diária com microminerais contendo altas concentrações de ferro para melhorar a resiliência. Amostras de fezes e sangue foram coletadas após 45 dias para realização de contagens de ovos e coproculturas. Neste estudo foi alcançada uma redução média de $83.4 \pm 9.8\%$ na carga parasitária com uma população de campo composta por 86% *Haemonchus contortus*. Foi observado que o volume globular dos animais tratados ($28.1 \pm 4.5\%$) foi superior aos controles ($24.3 \pm 2.3\%$). Concluiu-se que o protocolo de tratamento aplicado foi eficaz no controle de parasitos gastrintestinais de ovinos, assim como o incremento a resiliência dos rebanhos.

Termos para indexação: nematoide, tratamento, resistência, defesa, medicamentos.

Efficacy of the deworming strategy associated with supplementation with microminerals in controlling sheep worms in the hinterland of São Francisco

Abstract – Gastrointestinal parasites pose a significant threat to small ruminant health and productivity. In 2022 an extension project was conducted aiming

Embrapa Caprinos e Ovinos

Fazenda Três Lagoas, Estrada
Sobral/Groairas, Km 4
Caixa Postal 71
CEP 62010-970 - Sobral, CE
www.embrapa.br/caprinos-e-ovinos
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente
Cícero Cartaxo de Lucena
Secretária-executiva
Tânia Maria Chaves Campêlo
Membros
Alexandre Weick Uchôa Monteiro,
Ângela Maria Xavier Eloy, Carlos
José Mendes Vasconcelos,
Klinger Aragão Magalhães, Maira
Vergne Dias, Marcel Teixeira,
Zenildo Ferreira Holanda Filho

Edição executiva
Cícero Cartaxo de Lucena

Revisão de texto
Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica
Tânia Maria Chaves Campêlo
(CRB-3/620)

Projeto gráfico
Leandro Sousa Fazio

Diagramação
Maira Vergne Dias

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

the implementation of a helminth control program funded by Brazilian government to smallholders. The general intervention was applied to 1,535 sheep farmers and more than 100,000 animals, but only 100 farmers was selected for monitoring. While the primary objective was to evaluate the efficacy of the targeted anthelmintic protocol applied to sheep under natural infection, we also aimed to assess the level of engagement of users. Flocks (n=100) composed of 50 to 150 ewes and their lambs were selected for the study. The anthelmintic treatment consisted of a priming dose of 8% disophenol thirty days before the challenge (November - December) and three boosts 60 days apart during 180 days in the rainy season (January - June). The anthelmintic treatment was associated to daily mineral supplementation containing high concentrations of iron to improve resilience. Fecal and blood samples were collected after 45 days to perform egg counts, coprocultures and packet cell volume. In this field trial nematode population was composed of 86% *Haemonchus contortus*. An average reduction in egg counts of 83.4±9.8% was achieved after treatments. It was observed that packet cell volume of treated animals (28.1±4.5%) was significantly higher compared to controls (24.3±2.3%). It was concluded that the protocol used was effective in controlling gastrointestinal nematodes in the field.

Index terms: nematode, treatment, resistance, defense, drugs.

Introdução

As parasitoses gastrintestinais são consideradas o principal problema sanitário na produção de caprinos e ovinos mundialmente, pois os prejuízos econômicos e a mortalidade são acentuados. Embora já existam alternativas de controle visando à redução do uso de drogas sintéticas, sistemas produtivos mais extensivos ainda dependem fortemente do uso desses medicamentos. E como o processo de seleção de parasitos resistentes após sua exposição aos produtos químicos é inevitável, é importante se estabelecer protocolos que visam prolongar a vida útil dos produtos disponíveis, por meio da sua utilização racional e estratégica, associada sempre que possível a outras medidas para compor um programa de controle integrado.

A suplementação nutricional é uma das formas mais efetivas de se incrementar o controle das parasitoses indiretamente, pois promove a melhoria da resposta natural dos animais, a chamada resiliência (Torres-Acosta; Hoste, 2008). E essa interação

entre nutrição e resposta imune contra parasitos é bem conhecida, envolve vários mecanismos bioquímicos e fisiológicos, entre eles a hematopoiese (Coop; Holmes, 1996; Coop; Kyriazakis, 2001). Porém, enquanto o foco da maioria dos estudos em nutrição animal está relacionado à proteína e energia, pouca importância é dada aos minerais, principalmente quando se trata de microminerais. Entretanto, o papel dos microminerais está bem estabelecido na saúde animal como componentes de numerosas metaloenzimas, coordenando inúmeros processos metabólicos, regulatórios e estruturais. Sendo assim, são essenciais para a manutenção da saúde e desempenho produtivo dos animais (Silva et al., 2017).

Recentemente um estudo foi conduzido pela Embrapa Caprinos e Ovinos em parceria com o Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertão-PE), com o objetivo de implementar um programa de controle parasitário em rebanhos de ovinos do Território do São Francisco, cujos resultados serão apresentados a seguir.

A pesquisa sobre a eficácia da vermifugação associada à suplementação com microminerais no controle da verminose ovina no Sertão do São Francisco está diretamente ligada ao ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e ao ODS 12 (Produção e Consumo Sustentáveis). Ao promover práticas mais eficazes para a saúde animal, o estudo contribui para a melhoria da produtividade agrícola e para a segurança alimentar das comunidades locais. Além disso, incentiva o uso responsável de recursos naturais e medicamentos, promovendo sistemas de produção animal mais sustentáveis e resilientes.

Material e métodos

Um programa de controle parasitário baseado na vermifugação associada à suplementação com microminerais foi conduzido no Território do Sertão do São Francisco. O estudo abrangeu dez municípios, entre eles Juazeiro, Sobradinho e Casa Nova na Bahia; Afrânio, Cabrobó, Dormentes, Lagoa Grande, Orocó, Petrolina e Santa Maria da Boa Vista em Pernambuco. Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região é do tipo BSh com estação chuvosa entre os meses de outubro e maio, e estação seca entre junho e setembro, com temperatura média de 27 °C. Nesse sentido, o protocolo de tratamento dos rebanhos foi desenhado para prevenir a incidência das parasitoses no período chuvoso.

O público-alvo foi de agricultores familiares cujos rebanhos eram compostos por 50 animais em média. O monitoramento foi realizado em 100 propriedades nas quais o rebanho foi separado em dois grupos experimentais de animais tratados ou não com um protocolo de tratamento composto de três doses de disofenol 8% por via oral (1mL/10kg) com intervalos de 60 dias associado à suplementação com microminerais. Para tanto, um núcleo concentrado composto de ferro (8,1%), cobre (8%), cobalto (4%) e manganês (4%) na forma de sulfatos e iodato de potássio (3%) foi fornecido aos criadores para preparo de uma mistura na proporção de 380g para cada 25kg, para consumo livre e contínuo no cocho por 180 dias. Aos 45 dias após o início dos tratamentos, iniciou-se o monitoramento clínico e hematológico com exames realizados no laboratório do IFSertão-PE, Campus Zona Rural em Petrolina. As amostras de sangue foram coletadas com anticoagulante ao final dos tratamentos, por meio da punção da veia jugular, utilizando-se tubos a vácuo. Após a coleta, o volume globular foi determinado pelo método do micro-hematócrito (Jain, 1993), e as proteínas plasmáticas totais foram medidas com uso de refratômetro ocular. Devido à característica de longa ação da droga utilizada, as amostras de fezes foram coletadas em cada propriedade aos 45 dias após a primeira dose do vermífugo para realização da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e coproculturas (Ueno; Gonçalves, 1998). A mortalidade geral foi registrada em todos rebanhos participantes para análise ao final do estudo. Todos os procedimentos e protocolos utilizados neste experimento foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do IFSertãoPE (Protocolo 063/2022).

As diferenças significativas entre os parâmetros parasitológicos e hematológicos foram avaliadas por meio de análise de variância, utilizando-se o software *Statistical Analysis System* (SAS), versão 9.2. para Windows. Os dados das contagens de OPG foram transformados em log (x + 1) antes da análise. Diferenças significativas entre os grupos foram validadas por meio do teste de Tukey, a um nível de significância de 5%. Os resultados são expressos como médias aritméticas e desvio padrão dos dados transformados. O resultado de eficácia foi verificado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Eficácia (E\%)} = \frac{(\text{OPG controle} - \text{OPG tratamento})}{\text{OPG controle}} \times 100$$

Resultados e discussão

Neste estudo um total de 892 amostras de fezes de ovinos foram analisadas, resultando numa diminuição média nas contagens de ovos de nematoides de $83,4 \pm 9,8\%$ (Tabela 1 e Figura 1). As coproculturas indicaram que os principais gêneros presentes nas propriedades estudadas eram *Haemonchus contortus* (85,9%), *Trichostrongylus colubriformis* (11,9%), *Oesophagostomum columbianum* (1,6%) e *Strongyloides papillosus* (0,6%). Ao final do programa, a mortalidade dos rebanhos tratados foi reduzida de 52% para 17% dos rebanhos, uma média de 58% de redução, comparando-se as propriedades que não realizaram o controle anti-helmíntico. Os resultados indicam que o protocolo utilizado apresentou eficácia satisfatória no controle de parasitos gastrintestinais. Ressalta-se que a região do estudo é um polo produtivo de ovinocultura, onde o padrão dos tratamentos é feito exclusivamente com drogas anti-helmínticas de forma supressiva e sem critério técnico na escolha dos medicamentos. Como resultado, é uma região com altos índices de resistência para as principais classes de anti-helmínticos disponíveis comercialmente (Santos et al., 2014; Salgado; Santos, 2016; Santos et al., 2017; Araujo et al., 2020). Por outro lado, o disofenol não tem registros de resistência na região, provavelmente devido ao baixo histórico de uso, o que torna uma das poucas opções disponíveis no mercado. Ressaltamos que a droga utilizada teve sua eficácia pré-avaliada em ensaio piloto na Embrapa Caprinos e Ovinos que apresentou a mesma eficácia de 83%, porém sobre uma cepa multiresistente de *H. contortus*. Da mesma forma, o suplemento utilizado resultou em redução de 60% da carga parasitária no mesmo estudo.

Tabela 1. Eficácia média dos tratamentos aplicados a rebanhos ovinos sob infecção natural no Território do São Francisco.

Grupos	OPG ⁽¹⁾
Controles	939 ^a
Tratados	166 ^b
Percentual de redução	83,4%

⁽¹⁾ Ovos por grama de fezes.

^{ab} Letras distintas representam diferença estatística.

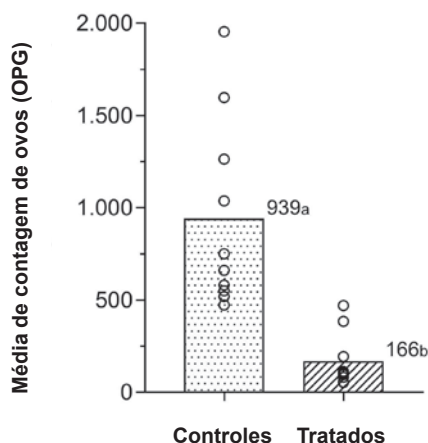


Figura 1. Contagens médias de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos sob infecção natural tratados com disofenol 8% e suplementados com microminerais no Território do São Francisco.

Apesar de não terem sido observadas diferenças significativas nos valores de proteínas plasmáticas totais dos grupos tratados ($6,4 \pm 0,2$ mg/dL) versus não tratados ($6,14 \pm 0,2$ mg/dL), observou-se que o volume globular dos animais tratados ($28,1 \pm 4,5\%$) foi significativamente superior aos controles ($24,3 \pm 2,3\%$). Esses dados demonstram que houve melhora na resiliência dos rebanhos tratados, o que pode ser atribuído não só à suplementação com microminerais. É sabido que a resposta às infecções, além de mecanismos imunológicos, depende da capacidade dos sistemas hematopoiéticos de compensar a perda de sangue. Segundo Scott et al. (1971), cordeiros suplementados com ferro *ad libitum* sobreviveram às inoculações orais de 50.000 larvas de *H. contortus* que mataram 80% a 100% dos cordeiros não suplementados. Casanova et al. (2018) demonstraram que a suplementação com ferro reduz a gravidade da anemia por *H. contortus* em cordeiros, melhorando a resposta eritropoiética. Por outro lado, o cobre é um micromineral essencial em dezenas de sistemas enzimáticos, responsável por processos como produção de energia, ação anti-radicais livres, formação da melanina e da elastina, produção de hemoglobina, formação dos ossos, pigmentação do pelo e da lã, desenvolvimento de anticorpos e replicação de linfócitos (Silva, et al., 2017). Não obstante, o cobre é conhecido pelo seu efeito vermífugo sobre nematoides, reduzindo o estabelecimento de adultos e fecundidade das fêmeas de *H. contortus* (Knox, 2002; Gonçalves et al., 2004).

Conclusão

O programa de controle parasitário baseado na vermifugação associada à suplementação com micronutrientes foi eficaz no controle das parasitoses gastrointestinais de ovinos no Território do São Francisco.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio do projeto Supera São Francisco, que é realizado por meio da parceria entre a Embrapa Caprinos e Ovinos, o Instituto Federal do Sertão Pernambucano e o Projeto Dom Helder Câmara (PDHC), desenvolvido pela Secretaria de Governança Fundiária, Desenvolvimento Territorial e Socioambiental, do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura familiar (MDA) e cofinanciado pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (Fida).

Referências

- ARAUJO, D. A. R. de; MENDES, T.; ALVES FILHO, G.; BRANDÃO, I. O.; COUTINHO, D. A. N. Verificação de resistência anti-helmíntica em ovinos naturalmente infectados por nematoides gastrointestinais do Semiárido baiano. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 94563-94572, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-065>.
- CASANOVA, V. P.; AIRES, A. R.; COLLET, S. G.; KRAUSE, A.; MORESCO, R. N.; BOCHI, G. V.; SILVA, A. S.; LEAL, M. L. R. Iron supplementation for lambs experimentally infected by *Haemonchus contortus*: response to anemia and iron store in the bone marrow. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 8, p. 1543-1548, ago. 2018. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-5490.
- COOP, R. L.; HOLMES, P. H. Nutrition and parasite infection. **International Journal for Parasitology**, v. 26, n. 8/9, p. 951-962, 1996.
- COOP, R. L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. **Trends in Parasitology**, v. 17, n. 7, p. 325-330. 2001. DOI: 10.1016/s1471-4922(01)01900-6.
- GONÇALVES, I. G. de; ECHEVARRIA, F. A. M.; FERNANDEZ MUÑOZ, F. Cobre no controle da verminose gastrointestinal em ovinos. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 183-188, 2004.
- JAIN, N. C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea and Febiger, 1993. 417 p.
- KNOX, M. R. Effectiveness of copper oxide wire particles for *Haemonchus contortus* control in sheep. **Australian**

Veterinary Journal, v. 80, n. 4, p. 224-227, Apr. 2002.
DOI: 10.1111/j.1751-0813.2002.tb10818.x.

KÖPPEN, W. **Climatología**: com un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 479 p.

SALGADO, J. A. ; SANTOS, C. P. Overview of anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes of small ruminants in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 1, p. 3-17, jan./mar. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612016008>.

SANTOS, J. M. L. dos; MONTEIRO, J. P.; RIBEIRO, W. L. C.; MACEDO, I. T. F.; CAMURÇA-VASCONCELOS, A. L. F.; VIEIRA, L. da S.; BEVILÁQUA, C. M. L. Identification and quantification of benzimidazole resistance polymorphisms in *Haemonchus contortus* isolated in Northeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 199, n. 3/4, p.160-164, Jan. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.11.006>.

SANTOS, J. M.; VASCONCELOS, J. F.; FROTA, G. A.; RIBEIRO, W. L. C.; ANDRE, W. P. P.; VIEIRA, L. S.; TEIXEIRA, M.; BEVILAQUA, C. M.; MONTEIRO, J. P. *Haemonchus contortus* β -tubulin isotype 1 gene F200Y and F167Y SNPs are both selected by ivermectin and

oxfendazole treatments with differing impacts on anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, v. 248, p. 90-95, 2017. DOI :10.1016/j.vetpar.2017.11.003.

SCOTT, H. L.; SILVERMAN, P. H.; MANSFIELD, M. E.; LEVINE, H. S. *Haemonchus contortus* infection in sheep: active and passive immunity in sheep given oral iron supplement. **American Journal of Veterinary Research**, v. 32, n. 2, p. 249-262, Feb. 1971.

SILVA, N. C. D.; MARTINS, T. L. T., BORGES, I. Efeito dos microminerais na alimentação de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 27, n. 1, p. 75-98, 2017. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/11513>. Acesso em: 5 abr. 2024. .

TORRES-ACOSTA, J. F. J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastro-intestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 77, n. 2/3, p. 159-173, Jul. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2008.03.009>.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4th ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143 p.