



Revista
Técnico-Científica



TESTE DE EFICÁCIA A ANTI-HELMÍNTICOS EM OVINOS DA REGIÃO DE ARAÇATUBA, ESTADO DE SÃO PAULO

Luana Teixeira Rodrigues Rossi¹, Ana Karoline Barbosa Mendes², Daniel de Jesus Cardoso de Oliveira³

¹Médica Veterinária, Mestrado pela UNESP – Jaboticabal/SP

²Graduanda em Biomedicina, Universidade Paulista – Araçatuba/SP

³Médico Veterinário, Doutor em Medicina Veterinária pela FMVZ/USP – Instituto Biológico – SAA - Araçatuba/SP. daniel.cardoso@sp.gov.br

RESUMO: A ovinocultura desperta interesse em diversas regiões do país, porém um dos entraves para este tipo de criação é a numerosa infecção que esses animais sofrem por nematódeos gastrointestinais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de alguns anti-helmínticos em propriedades criadoras de ovinos na região de Araçatuba, Estado de São Paulo. Os animais foram divididos de forma aleatória, constituindo os seguintes grupos: Grupo Al: albendazol, grupo Cl: closantel, grupo Di: disofenol, grupo Iv: ivermectina, grupo Le: levamisol, grupo Mo: moxidectina, grupo Mp: monepantel e grupo C: controle. Os dados foram submetidos ao programa RESO 2.0 para comparar a eficácia dos anti-helmínticos. Apenas a molécula monepantel apresentou eficácia acima de 90% em duas das propriedades estudadas, indicando resistência para a maioria dos anti-helmínticos testados.

Palavras-chaves: infestações, nematódeos, ovinocultura, vermífugos.

EFFICACY TEST OF ANTI-HELMINTICS IN SHEEP IN THE ARAÇATUBA REGION, STATE OF SÃO PAULO.

ABSTRACT: The sheep industry has aroused great interest in the various regions of the country, but one of the barriers to this type of farming is the large infestation that these animals suffer from gastrointestinal nematodes. The objective of this study was

to evaluate the efficacy of some anthelmintics in sheep farms (Araçatuba region, State of São Paulo. The animals were divided randomly in the following groups (6-10 animals each): Group Al: albendazole, group Cl: Closantel, group Di: disophenol, group Iv: ivermectin, group Le: levamisole, group Mo: moxidectin, group Mp: monepantel and control group. Data were subjected to 2.0 RESO program to compare the efficacy of anthelmintics. Only the monepantel molecule showed efficacy above 90% in two the farm studied, indicating resistance to most anthelmintics tested.

Keywords: infestations, nematode, sheep production, dewormer.

INTRODUÇÃO

De acordo com o IBGE (2023) o rebanho ovino brasileiro é constituído por 21,79 milhões de cabeças. A ovinocultura é uma atividade que vem despertando enorme interesse em todo o país como alternativa viável ao agronegócio, principalmente para as pequenas propriedades rurais (CUNHA et al., 2004; CONRADO et al.; 2020). Um dos entraves sanitários da criação de ovinos nos trópicos são as nematodioses, infecções por endoparasitas, mais especificamente os nematódeos gastrointestinais que atuam de forma negativa no sistema de produção animal, resultando em menor crescimento, menor ganho de peso, fraqueza, diarreia, baixa produtividade de carne, leite e lã e alta mortalidade em categorias mais susceptíveis (VIEIRA, 2003; SOARES et al., 2009). A falta de preocupação com a resistência parasitária tem levado ao aumento de populações de nematódeos gastrintestinais com resistência múltipla aos produtos químicos, principalmente o nematódeo hematófago *Haemonchus contortus* (AMARANTE et al., 1992; ECHEVARRIA et al., 1996; VERÍSSIMO et al., 2002; SOCCOL et al., 2004; MOUSSAVOU-GOUSSOUGOU et al., 2007). A avaliação da resistência de helmintos aos anti-helmínticos permite que estratégias apropriadas de manejo sejam colocadas em prática (COLES, 2005). Portanto, quanto mais precoce for à identificação da resistência, o tipo de manejo sanitário aplicado no rebanho e às raças utilizadas, mais rápidos serão os resultados alcançados. Nos últimos 20 anos poucos fármacos foram lançados no mercado, entre ele podemos destacar o monepantel, droga derivada do aminocetronila (KAMINSKY et al., 2008) que chegou

no Brasil em 2012 (MALLAMAMN JÚNIOR, 2018) com relatos de resistência a esta nova molécula relatados na Nova Zelândia (SCOTT et al., 2013), Uruguai (MEDEROS, et al., 2014) e Brasil (CINTRA et al., 2016; ALBUQUERQUE et al., 2017; MARTINS et al., 2017).

Sendo assim objetivamos no presente experimento realizar um levantamento sobre a situação atual da resistência aos antiparasitários de nematódeos de ovinos, a partir da hipótese que, devido o manejo inadequado de antiparasitários, propriedades criadoras de ovinos da região de Araçatuba, Estado de São Paulo, apresentam alta resistência parasitária aos anti-helmínticos, necessitando de novas técnicas de manejo para o controle das parasitoses gastrintestinais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano de 2014 em três propriedades da região de Araçatuba, Estado de São Paulo. Na propriedade denominada de A, localizada no município de Araçatuba (SP) foram utilizados 55 ovinos; a propriedade B, localizada no município de Valparaíso (SP), foram selecionados 71 animais para o experimento e a propriedade C, localizada no município de Lavínia (SP), foram utilizados 59 animais.

Os animais foram divididos de forma aleatória, constituindo os seguintes grupos: grupo Al: albendazol (10 mg/kg/v.o.), grupo Cl: closantel (7,5 mg/kg/v.o.), grupo Di: disofenol (7,5 mg/kg/s.c.), grupo Iv: ivermectina (0,2 mg/kg/v.o.), grupo Le: levamisol (7,5 mg/kg/s.c.), grupo Mp: monepantel (2,5 mg/kg/v.o) e grupo Mo: moxidectina (0,2 mg/kg/v.o.). No grupo controle os animais receberam solução salina por via subcutânea. Na propriedade C não foi utilizado o disofenol. Cada grupo foi constituído por no mínimo seis e no máximo dez animais.

Após um período de 11 dias da aplicação dos anti-helmínticos, amostras de fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, armazenadas em isopor com gelo para transporte até as dependências laboratoriais e submetidas ao exame de ovos por grama de fezes (OPG), técnica de Gordon e Whitlock modificada Ueno e Gonçalves (1998), realizada no Laboratório Regional de Araçatuba do Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de

Agricultura do Estado de São Paulo. Os dados do número de ovos por grama de fezes (OPG), pós-administração dos anti-helmínticos (11 dias) são expressos na forma de média e erro padrão da média. Para se obter a eficácia de cada anti-helmíntico (expressa em porcentagem) os dados foram submetidos ao programa RESO 2.0 modificado.

RESULTADOS

Através das análises do número de ovos por gramas de fezes (OPG) verifica-se alta infecção parasitária nas três propriedades estudadas (Figura 01). Na propriedade A, verifica-se uma alta contagem média de OPG (2022 ± 813) no pós-tratamento de todos os grupos. Quando os grupos foram individualizados verifica-se o resultado do OPG para os vermífugos albendazol (2383 ± 1251), closantel (4267 ± 1997), disofenol (3306 ± 748), ivermectina (1392 ± 775) e moxidectina (2388 ± 688 ; Fig. 01A). Os vermífugos, fosfato de levamisol (221 ± 122) e monepantel (200 ± 110) apresentaram os melhores resultados, com uma eficácia de 86% e 87%, respectivamente. A eficácia para os vermífugos albendazol, closantel, disofenol e moxidectina foi de 0%. Para a molécula ivermectina o percentual de redução da carga parasitária foi de 12% (Fig. 02A).

Na propriedade B, a média geral de OPG (497 ± 74) pós administração dos vermífugos para os grupos foram: albendazol (285 ± 144), closantel (255 ± 159), disofenol (122 ± 69) ivermectina (1500 ± 769), fosfato de levamisol (810 ± 398) e moxidectina (508 ± 320). O número de OPG do grupo monepantel foi zerado para todos os animais (Fig. 01B). A taxa de eficácia para os grupos albendazol, closantel, ivermectina e fosfato de levamisol e moxidectina foi de 0%. Apenas o disofenol (14%) e o monepantel (100%) apresentaram eficácia positiva (Fig. 02B).

A propriedade C apresentou média de OPG entre todos os grupos testados de 1998 ± 312 ovos por grama de fezes no pós-tratamento e eficácia de 0% para os seguintes grupos de anti-helmínticos com seus respectivos OPG: albendazol (621 ± 151), closantel (4800 ± 781), ivermectina (2150 ± 332) e fosfato de levamisol (4235 ± 537 ; Fig. 01C). Apenas os vermífugos, moxidectina (186 ± 73) e monepantel

(0±0) apresentaram uma menor contagem de OPG no pós-tratamento, com eficácia de 67 e 100%, respectivamente.

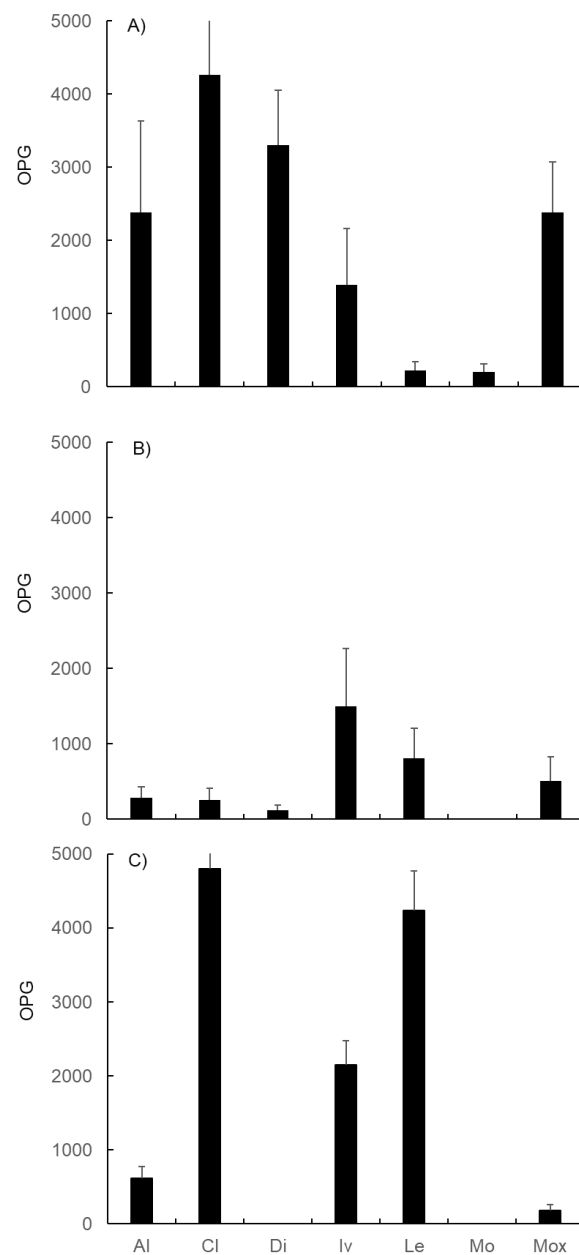


Figura 01. Média e erro padrão da média do número de ovos por grama de fezes (OPG) pós administração de anti-helmínticos (Al: albendazol; Cl: closantel; Di: Disofenol; Iv: Ivermectina; Le: fosfato de levamisol; Mo: monepantel; Mox: moxidectina) nas propriedades A, B e C.

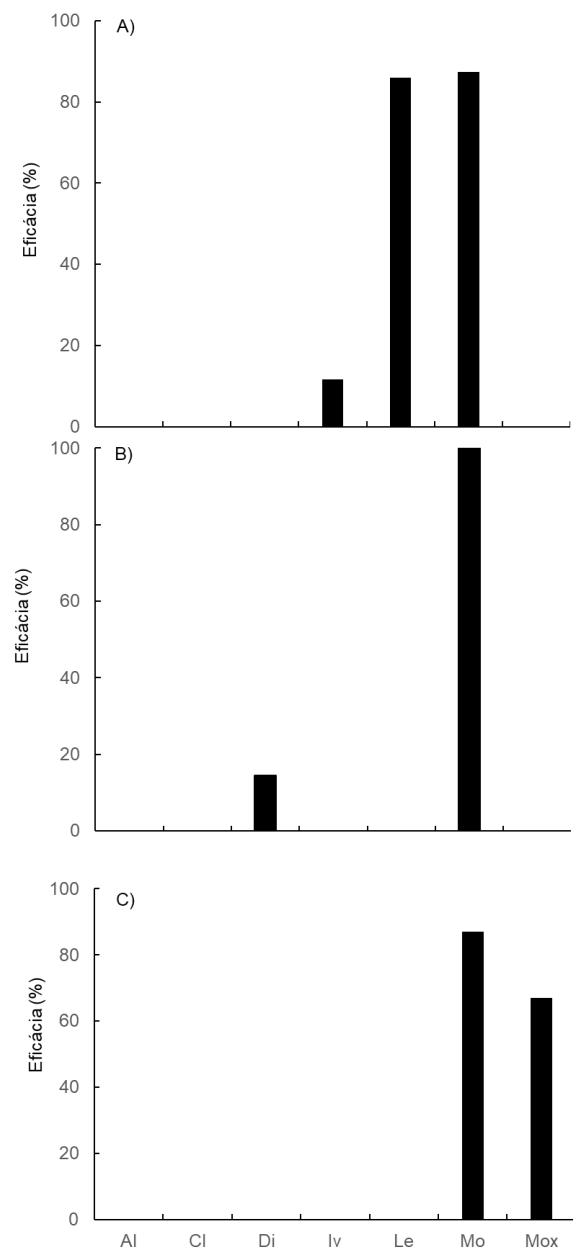


Figura 2. Eficácia (%) pós administração dos anti-helmínticos (Al: albendazol; Cl: closantel; Di: Disofenol; Iv: Ivermectina; Le: fosfato de levamisol; Mo: monepantel; Mox: moxidectina; nas propriedades A, B e C.

DISCUSSÃO

Os ovinos podem ser parasitados por diversas espécies de nematódeos, diversidade influenciada por fatores como a frequência de tratamentos com anti-helmínticos, pelo manejo adotado em cada propriedade e por condições ambientais (AMARANTE, 2014).

A resistência dos nematódeos gastrointestinais em ruminantes é observada em vários continentes, relatada em países como Austrália (ROEBER et al., 2013), Paquistão (MUHAMMAD et al., 2019), Índia (PATIL et al., 2023), França, Grécia, Itália (GEURDEN et al., 2014; CABARET; NICOURT, 2024), Canadá (GILLEARD, 2013), México (MANZANILLA et al., 2017; TORRES-ACOSTA et al., 2003), Colômbia (GÁRCIA et al., 2016), Brasil (CESAR et al., 2010; ALMEIDA et al., 2010; CHAGAS et al., 2013; VERÍSSIMO et al., 2012), Zimbábue (MUSHONGA et al., 2024) e Etiópia (SOLOMON et al., 2024). No presente experimento, observa-se resistência parasitária a diversos anti-helmínticos nas propriedades estudadas. Semelhante aos nossos resultados, outros estudos realizados no estado de São Paulo verificaram resistência a diversas moléculas como albendazol, closantel, ivermectina, levamisole e moxidectina, reportando uma resistência generalizada em várias regiões do Estado (VERÍSSIMO et al., 2012; CEZAR et al., 2010). A resistência parasitária em ovinos tem sido relatada em diversos estados do Brasil como Rio Grande do Sul (ECHEVARRIA et al., 1996), Santa Catarina (RAMOS et al., 2002), Paraná (CUNHA FILHO et al., 1998), São Paulo (VERÍSSIMO et al., 2012), Mato Grosso do Sul (SCZESNY-MORAES, 2010), Espírito Santo (VIANA et al., 2021), Rio Grande do Norte (COSTA et al., 2011a) e Ceará (MELO et al., 2003).

De acordo com a portaria nº 48 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (1997), o teste de eficácia para anti-helmínticos em ruminantes deve obedecer aos seguintes critérios: altamente efetivo, quando a eficácia é maior que 98%; eficácia de 90-98% é considerada efetiva, 80-89% moderadamente efetiva, abaixo de 80, insuficiente ativo. Desta forma, apenas em duas das propriedades estudadas (B e C) o monepantel foi considerado altamente efetivo, sendo em uma delas (propriedade A) considerado como moderadamente

efetivo. O anti-helmíntico fosfato de levamisol na propriedade A pode ser enquadrado como moderadamente efetivo, enquanto que, na propriedade B e C não teve nenhuma eficácia. Na ausência de moléculas mais efetivas, na situação da propriedade A, o fosfato de levamisol poderia ser uma alternativa no combate as helmintoses.

Quando o assunto é verminose gastrointestinal em pequenos ruminantes destaca-se a complexidade da questão. A molécula monepantel foi lançada no Brasil em 2012 (AGROLINK, 2012) e o presente projeto executado no ano de 2014. Nota-se que, em um pequeno período pós lançamento do produto, a molécula monepantel, totalmente inovadora, apresentou menor efetividade em uma das propriedades, questão que reflete as possíveis consequências da vida útil desta molécula e o possível comprometimento de estratégias empregadas no controle das helmintoses na propriedade A, principalmente pelo relato de ausência de uso deste produto anteriormente. Provavelmente, a aquisição de animais de propriedades ou regiões com maior uso deste anti-helmíntico pode ter introduzido cepas de nematódeos resistentes ou em fase de baixa eficácia para esta molécula.

Scott et al. (2013) na Nova Zelândia, relataram resistência ao monepantel em ovinos, um dos primeiros países a lançar esta nova molécula. Van den Brom et al. (2015) realizaram um trabalho com ovinos na Holanda, em especial com a molécula monepantel, demonstrando que, após algumas aplicações deste anti-helmíntico no período de dois anos, os animais apresentaram resistência ao medicamento, com prevalência do nematódeo *Haemonchus*. O mesmo foi descrito por Mederos et al. (2014) no Uruguai, após 4 anos de uso da molécula em dois rebanhos ovinos e no Brasil (CINTRA et al., 2016; ALBUQUERQUE et al., 2017; MARTINS et al., 2017; MALLMANN JÚNIOR, 2018; BASSETTO et al., 2024). Reforçando os achados de Van den Brom et al. (2015), Mederos et al. (2014) e Cintra et al. (2016) reportaram que a presença de resistência ao monepantel tinha como destaque a prevalência de larvas de *Trichostrongylus spp.* Apesar dos relatos de resistência ao monepantel, Sudak et al. (2017) conduziu estudo na região de Ivaiporã, estado do Paraná e evidenciaram redução significativa dos nematódeos gastrointestinal após a administração do monepantel.

Cada vez mais se torna corriqueiro este tipo de problema, devido à falta de utilização de medidas estratégicas e consequentemente ao uso indiscriminado dos

produtos químicos. Baixas dosagens e altas frequências de aplicação de vermífugos possibilitam a seleção de cepas resistentes em populações de parasitas. Estes se tornam hábeis em sobreviver quando submetidos novamente a exposições das drogas, transmitindo a seus descendentes (COSTA et al., 2011b). O grau da infecção parasitária é dependente de uma série de fatores, os quais estão interligados, como, por exemplo, o estado nutricional. Alimentação de qualidade e dietas com alto teor proteico propicia melhora na resposta imunológica do hospedeiro contra o parasito (AMARANTE, 2009). No período do periparto, credita-se o aumento da quantidade de ovos eliminados pelas fêmeas dos nematoides pela imunossupressão das ovelhas, devido a alterações hormonais (COSTA et al., 2011b). Essa redução da efetividade imunológica deixa-as suscetíveis ao desenvolvimento dos adultos e colabora na contaminação das pastagens.

Como formas alternativas para redução do OPG, Moraes et al. (2000) concluíram que animais da raça Santa Inês demonstraram maior resistência do que animais da raça Suffolk. Bueno et al. (2002) compararam a suscetibilidade de várias raças frente à verminose em sistema de produção intensivo no Brasil, chegando à conclusão que a raça Santa Inês é mais resistente à hemoncose. Amarante (2009) recomenda como estratégia o cruzamento com raças como a Santa Inês, garantindo aumento da produção animal e mantendo um grau satisfatório de resistência aos parasitas gastrointestinais. Silva; Fonseca (2011) avaliaram as raças Lacaune, Bergamácia, Santa Inês e animais sem padrão racial definido e observaram que animais da raça Lacaune apresentaram resultado significativamente superior as outras raças. Estudando a susceptibilidade de ovinos com grupos considerados mais resistentes ou não, concluiu que os animais susceptíveis devem ser eliminados do rebanho (BASSETTO et al., 2009). Dentre outras estratégias, o uso de pastejo consorciado com bovinos pode ser uma alternativa, confirmando que a consorciação entre bovinos e ovinos ajuda no controle da verminose (FERNANDES et al., 2004; SCZESNY-MORAES et al.; 2010) e o uso da técnica FAMACHA, usada para identificar animais resistentes/resilientes ou susceptíveis ao *Haemonchus contortus* (MOLENTO et al., 2009). O uso de anti-helmínticos de forma racional, controlada e com conhecimento da efetividade constitui em mais uma ferramenta para o controle das helmintoses gastrointestinal que acomete pequenos ruminantes como os ovinos.

A literatura mostra que a resistência a moléculas como o monepantel aparece rapidamente na população (entre 2 e 4 anos), devendo ser utilizada com extremo cuidado e sempre que possível, utilizar alternativas disponíveis cientificamente comprovadas no manejo, seleção e melhoramento genético dos animais e uso racional de anti-helmínticos.

CONCLUSÕES

A maioria dos anti-helmínticos utilizados no presente estudo demonstraram baixa eficácia, com excessão da molécula monepantel que foi efetiva em duas propriedades.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela oportunidade da bolsa PIBIC concedida.

REFERÊNCIAS

AGROLINK. Novartis apresenta na expointer nova arma contra os vermes dos ovinos. Disponível em: < https://www.agrolink.com.br/noticias/novartis-apresenta-na-expointer-nova-arma-contr-os-vermes-dos-ovinos_155334.html> Acesso em 02 fev. 2025

ALBUQUERQUE, A. C. A.; BASSETTO, C. C., ALMEIDA, F. A.; AMARANTE, A. F. Development of *Haemonchus contortus* resistance in sheep under suppressive or targeted selective treatment with monepantel. Veterinary Parasitology, v.246, p.112-117, nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.09.010>

ALMEIDA, F. A.; GARCIA, K. C. O. D.; TORGERSON, P. R.; AMARANTE, A. F. T. Multiple resistance to anthelmintics by *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. Parasitology International, v.59, p.622-625, dec. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2010.09.006>

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A.; OLIVEIRA, M. A. G.; CARMELLO, M. J.; PADOVANI, C. R. Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.29, p.31-38, 1992. DOI: 10.11606/issn.1678-4456.bjvras.1992.51949.

AMARANTE, A. F. T.; SUSIN, I.; ROCHA, R. A.; SILVA, M. B.; MENDES, C. Q.; PIRES, A. V. Resistance of Santa Ines and crossbred ewes to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, v.165, p.273-280, Nov. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.07.009>

AMARANTE, A. F. T. Classe nematoda. In: *Os parasitas de ovinos* [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2014, p. 13-97.

BASSETTO, C. C.; SILVA, B. F.; FERNANDES, S.; AMARANTE, A. F. T. Contaminação da pastagem com larvas infectantes de nematoides gastrintestinais após o pastejo de ovelhas resistentes ou susceptíveis à verminose. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.18, n.4, p.63-68, out./dez. 2009. DOI: <https://doi.org/10.4322/rbpv.01804012>

BASSETTO, C. C.; ALBUQUERQUE, A. C. A.; LINS, J. G. G.; SILVA, N. M. M.; CHOCOBAR, M. L. E.; BELLO, H. J. S.; MENA, M. O.; NICIURA, S. C. M.; AMARANTE, A. F. T. Revisiting anthelmintics resistance in sheep flocks from São Paulo State, Brazil. *International Journal Parasitology Drugs and Drug Resistance*, v.24, p.1-8, apr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2024.100527>

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; VERÍSSIMO, C. J.; SANTOS, L. E.; LARA, M. A. C.; OLIVEIRA, S. M.; SPÓSITO FILHA, E.; REBOUÇAS, M. M. Infección por nematodos em razas de ovelhas cárnicas criadas intensivamente em la región sudeste del Brasil. *Archivos de Zootecnia*, v.51, n.193-194, 2002.

CABARET, J.; NICOURT, C. Farmers' and experts' knowledge coping with sheep health, control and anthelmintic resistance of their gastrointestinal nematodes. *Pathogens*, v.13, n.4, p.297, Apr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens13040297>

CEZAR, A. S.; TOSCAN, G.; CAMILLO, G.; SANGIONI, L.A.; RIBAS, H. O.; VOGEL, F. S. F. Multiple resistance of gastrointestinal nematodes to nine different drugs in a sheep flock in southern Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.173, p.157-160, out. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.06.013>

CHAGAS, A. C.; KATIKI, L. M.; SILVA, I. C.; GIGLIOTI, R.; ESTEVES, S. N.; OLIVEIRA, M. C. S.; BARIONI JÚNIOR, W. *Haemonchus contortus*: A multiple-resistant Brazilian isolate and the costs for its characterization and maintenance for research use. *Parasitology International*, v.62, p.1-6, fev. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2012.07.001>

CINTRA, M. C. R.; TEIXEIRA, V. N.; NASCIMENTO, L. V.; SOTOMAIOR, C. S. Lack of efficacy of monepantel against *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.216, p.4-6, jan. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.11.013>

CONRADO, J. A. A.; CAVALCANTE, A. C. R.; TONUCCI, R. G.; CÂNDIDO, M. J. D. Manipulation of natural grassland in semiarid region: a review. *Revista Científica Rural*, v.22, n.2, p.177-191, 2020. DOI: <https://doi.org/10.30945/rcr-v22i2.3210>

COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. 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, jan. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000100010>

COSTA, K. M. F. M.; AHID, S. M. M.; VIEIRA, L. S.; VALE, A. M.; BLANCO, B. S. 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. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.32, n.12, p.1075-1082, dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011001200007>

CUNHA FILHO, L. F. C.; PEREIRA, A. B. L.; YAHAMAMURA, M. H. Resistência a anti-helmínticos em ovinos da região de Londrina – Paraná – Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, v.19, n.1, p.31-37, mar. 1998. DOI:<https://doi.org/10.5433/1679-0359.1998v19n1p31>

CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; BUENO, M. S.; VERÍSSIMO, C. J. *Produção de ovinos para corte*. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2004. 176p.

ECHEVARRIA, F.; BORBA, M. F. S.; PINHEIRO, A. C.; WALLER, P. J.; HANSEN, J. W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.62, p.199-206, abr. 1996.

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. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.56, n.6, p.733-740, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352004000600006>

GÁRCIA, C. M. B.; SPRENGER, L. K.; ORTIZ, E. B.; MOLENTO, M. B. First report of multiple anthelmintic resistance in nematodes of sheep in Colombia. *Anais da Academia Brasileira Ciências*, v.88, n.1, p.397-402, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620140360>

GEURDEN, T.; HOSTE, H.; JACQUIET, P.; TRAVERSA, D.; SOTIRAKI, S.; REGALBONO, A. F. TZANIDAKIS, N.; KOSTOPOULOU, D.; GAILLAC, C.; PRIVAT, S.; GIANGASPERO, A.; ZANARDELLO, C.; NOÉ, L.; VANIMISETTI, B.; BARTRAM, D. Anthelmintic resistance and multidrug resistance in sheep gastro-intestinal nematodes in France, Greece and Italy. *Veterinary Parasitology*, v.201, p.59-66, mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.016>

GILLEARD, J. *Haemonchus contortus* as a paradigm and model to study anthelmintic drug resistance. *Parasitology*, v.140, p.1506-1522, out. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182013001145>

GIUDICI, C.; AUMONT, G.; MAHIEU, M.; SAULAI, M.; CABARET, J. Changes in gastro-intestinal helminth Species Diversity in Lambs under Mixed Grazing on Irrigated Pastures in the Tropics (French West Indies). *Veterinary Research*, v.30, n.6, p.573-581, 1999. DOI: <https://hal.science/hal-00902597/document>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Rebanho de ovinos (Ovelhas e Carneiros). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/br>. Acesso em: 12 fev. 2025.

KAMINSKY, R.; DUCRAY, P.; JUNG, M.; CLOVER, R.; RUFENER, L.; BOUVIER, J.; WEBER, S. S.; WENGER, A.; BERGHAUSEN, S. W.; MASER, P. A new class of anthelmintics effective against durg-resistant nematodes. *Nature*, v.452, p.176-180, jan. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature06722>

MALLMANN JÚNIOR, P.M, RAIMONDO, R. F. S.; RIVERO, B. R. C.; JACONDINO, L. R.; GONÇALVES, A. S.; SILVEIRA, B. O.; OBERST, E. R. Resistence to monepantel in multiresistant gastrointestinal nematodes in sheep flocks in Rio Grande do Sul. *Semina Ciências Agrarias*, v.39, n.5, p.2059-2070, set./out. 2018. DOI: 10.5433/1679-0359.2018v39n5p2059

MANZANILLA, F. A. H.; ROBERTOS, N. F. O.; GARDUÑO, R. G.; SARMIENTO, R. C.; ACOSTA, J. F. T. Gastrointestinal nematode populations with multiple anthelmintics resistance in sheep farms from the hot humid tropics of Mexico. *Veterinary Parasitology: Regional Study Reports*, v.9, p.29-33, ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2017.04.007>

MARTINS, A. C.; BERGAMASCO, P. L. F.; FELIPPELLI, G.; TEBALDI, J. H.;

DUARTE, M. M. F.; TESTI, A. J. P.; LAPERA, I. M.; HOPPE, E. G. L. *Haemonchus contortus* resistance to monepantel in sheep: fecal egg count reduction tests and randomized controlled trials. Semina: Ciências Agrárias, v.38, n.1, p.231, jan./fev. 2017. DOI: 10.5433/1679-0359.2017

MEDEROS, A. E.; RAMOS, Z.; BANCHERO, G. E. First report of monepantel *Haemonchus contortus* resistance on sheep farms in Uruguay. Parasites & Vectors, v.7, n.598, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-014-0598-z>

MELO, A. C. F. L.; REIS, I. F.; BEVILAQUA, C. M. L.; VIEIRA, L. D. A. S.; ECHEVARRIA, F. A. M.; MELO, L. M. Nematódeos resistentes a anti-helmíntico em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. Ciência Rural, v.33, n.2, p.339-344, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000200024>

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. Veterinary Parasitology, v.162, p.314-319, jun. 2009. DOI: 10.1016/j.vetpar.2009.03.031.

MOUSSAVOU-GOUSSOUGOU, M. N. M.; SILVESTRE, A.; CORTET, J.; SAUVE, C.; CABARET, J. Substitution of benzimidazole-resistant nematodes for susceptible nematodes in grazing lambs. Parasitology, v.134, n.4, p.553-560, 2007. DOI: 10.1017/S0031182006001697

MUSHONGA, A. N.; WASHAYA, S.; NYAMUSHAMBA, G. B. Resistance of gastrointestinal nematodes to anthelmintics in sheep production in Zimbabwe. Farm Animal Health and Nutrition, v.3, n.1, p.22-27, 2024. DOI: 10.58803/fahn.v3i1.39

PATIL, M.; ADEPPA, J.; KRISHNAMURTHY, C. M.; RAMESH, B. K.; MAHESH, P. M. M. T.; PRASAD, K. C.; SREEDHARA, J. N.; RAM, J. Prevalence of gastro-intestinal parasitism and anthelmintic resistance in gi nematodes of small ruminants in semi-intensive farms of kalyana –karnataka region of karnataka, índia. Journal of

Experimental Zoology India, v.26, n.1, p.595-604, 2023. DOI: <https://doi.org/10.51470/jez2023.26.1.595>

RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; ÁVILA, V. S.; COUTINHO, G. C.; SOUZA, A. P. Resistência de parasitos gastrintestinais de ovinos a alguns anti-helmínticos no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Ciência Rural*, v.32, n.3, p.473-477, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000300017>

ROEBER, F.; JEX, A. R.; GASSER, R. B. Impact of gastrointestinal parasitic nematodes of sheep, and the role of advanced molecular tools for exploring epidemiology and drug resistance - an Australian perspective. *Parasites & Vectors*, v.6, n.153, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-153>

SOLOMON, L.; HAILE, G.; AHMED, N. A.; ABDETA, D.; GALACHA, W.; HAILU, Y. Epidemiology and field efficacy of anthelmintic drugs associated with gastrointestinal nematodes of sheep in Nejo district, Oromia, Ethiopia. *Scientific Reports*, v.14, n.6841, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55611-7>

SILVA, J. B.; FONSECA, A. H. Suscetibilidade racial de ovinos a helmintos gastrintestinais. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, n.1, p.1935-1942, 2011. DOI: [10.5433/1679-0359.2011v32Suplp1935](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32Suplp1935)

SCOTT, I.; POMROY, W. E.; KENYON, P. R.; SMITH, G.; ADLINGTON, B.; MOSS, A. Lack of efficacy of monepantel against *Teladorsagia circumcincta* and *Trichostrongylus colubriformis*. *Veterinary Parasitology*, v.198, p.166-171, nov. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.07.037>

SCZESNY-MORAES, E. A.; BIANCHIN, I.; SILVA, K. F.; CATTO, J. B.; HONER, M. R.; PAIVA, F. Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.30, n.3, p.229-236, mar. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000300007>

SOCCOL, V. T.; SOUZA, F. P.; SOTOMAIOR, C. Resistance of gastrointestinal nematodes to anthelmintics in sheep (*Ovis aries*). Braz Archives of Biology and Technology, v.47, n.1, p.41-47, mar. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-89132004000100006>

SUDAK, M. M.; BARRETO, J. V. P.; SBIZERA, M. C. R.; LOCOMAN, D.; SOUZA, D. F. M.; FINCO, M. V.; LIMA, M. L.; CUNHA FILHO, L. F. C.; Eficácia do monepantel no controle da helmintose de ovinos na região de Ivaiporã, no estado do Paraná. Rev. Acad. Ciênc. Anim. [Internet]. 15º de agosto de 2017 [citado 21º de março de 2025];15(Suppl 2):409. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/17565>

TORRES-ACOSTA, J. F.; DZUL-CANCHE, U.; AGUILAR-CABALLERO, A. J.; RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I. Prevalence of benzimidazole resistant nematodes in sheep flocks in Yucatan, Mexico. Veterinary Parasitology, v.114, p.33-42, mai. 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(03\)00076-1](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(03)00076-1)

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

VAN-DEN-BROM, R.; MOLL, L.; KAPPERT, C.; VELLEMA, P. Haemonchus contortus resistance to monepantel in sheep. Veterinary Parasitology, v.209, p.278-280, abr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.026>

VERISSIMO, C. J.; NICIURA, S. C. M.; ALBERTI, A. L. L.; RODRIGUES, C. F. C.; BARBOSA, C. M. P.; CHIEBAO, D. P.; CARDOSO, D.; SILVA, G. S.; PEREIRA, J. R.; MARGATHO, L. F. F.; COSTA, R. L. D.; NARDON, R. F.; UENO, T. E. H.; CURCI, V. C. L. M.; MOLENTO, M. B. Multidrug and multispecies resistance in sheep flocks from Sao Paulo state, Brazil. Veterinary Parasitology, v.187, p.209-216, jun. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.01.013>

VIANA, M. V. G.; SILVA, Y. H.; MARTINS, I. V. F.; SCOTT, F. B. Resistance of *Haemonchus contortus* to monepantel in sheep: first report in Espírito Santo, Brasil. Revista Brasileira Parasitology, v.30, n.4, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021089>

VIEIRA, L. S. Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. Revista de Ciência e Tecnologia Agropecuária, v.2, p.28-31, 2008.