

Eventos Técnicos & Científicos

2

Julho, 2024

Anais 18º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica



5 e 6 de julho de 2024
Coronel Pacheco, MG



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Caprinos e Ovinos
Ministério da Agricultura e Pecuária*

e-ISSN 2966-3733

Eventos Técnicos & Científicos

2

Julho, 2024

Anais 18º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica

5 e 6 de julho de 2024
Coronel Pacheco, MG

Embrapa Caprinos e Ovinos
Sobral, CE
2024

Controle parasitário seletivo e manejo da resistência anti-helmíntica em caprinos e ovinos a pasto

Marcel Teixeira, Jomar Patricio Monteiro e Luiz da Silva Vieira
Pesquisadores, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Introdução

Os problemas clínicos e econômicos causados pelas infecções parasitárias pareciam estar resolvidos no início dos anos 1980 com o lançamento das lactonas macrocíclicas (ivermectina, moxidectina e milbemicina) que, juntamente com os antigos benzimidazóis (pirantel e praziquantel), completaram o arsenal de drogas contra os nematoides gastrintestinais (Epe; Kaminsky, 2013). Além de uma excelente eficácia, esses compostos eram razoavelmente seguros, fazendo com que a maioria das estratégias de manejo fossem deixadas de lado. Após o advento da resistência anti-helmíntica, em particular contra as avermectinas que surgiu de forma alarmante, foi que a necessidade de mudanças se tornou óbvia.

A resistência anti-helmíntica é, há décadas, o grande entrave ao controle efetivo das parasitoses gastrintestinais de pequenos ruminantes, e os motivadores para manutenção do uso de drogas como estratégia principal permanecem inalterados (Kotze; Prichard, 2016; Playford et al., 2014; Van den Brom et al., 2015; Wilson et al., 2015). São produtos fáceis de comprar, de usar e relativamente baratos. Logo, os criadores têm livre acesso a “soluções” fáceis para lidar com os parasitos, deixando de lado o planejamento mínimo e a reformulação do manejo.

Na tentativa de reduzir a dependência das drogas, alternativas não químicas de controle começaram a ser amplamente investigadas nos últimos anos (Kearney et al., 2016). De modo geral, as alternativas que mais avançaram são baseadas na redução da contaminação ou na melhoria da resposta natural (resiliência) dos animais contra as infecções. Entre as quais, destacam-se as estratégias de manejo do pasto e de categorias, monitoramento do risco de infecção por OPG (ovos por grama) ou grau de anemia para um controle seletivo, bem como o melhoramento genético e a nutrição (Besier et al., 2016). Mais recentemente, tornaram-se disponíveis comercialmente estratégias baseadas em controle biológico (Vilela et al., 2020), que juntamente com as tecnologias digitais começam a ocupar local de destaque entre os especialistas. As novas estratégias, associadas ao manejo da resistência anti-helmíntica, podem oferecer ao criador de caprinos uma boa oportunidade para controle satisfatório do parasitismo em sua propriedade. A esse conjunto de estratégias usadas paralelamente denominamos controle integrado de parasitos.

Estratégias de manejo

Manejo do pasto

Evitar que os animais se contaminem com os vermes é o primeiro passo para se estabelecer um controle eficaz. Uma menor contaminação significa menor impacto na produção e menor necessidade de intervenções. E como a fonte de infecção primária é o pasto, manejar esse ambiente é fundamental para se alcançar esse objetivo. Reduzir a lotação de animais é a primeira etapa do processo, sendo um bom parâmetro para fins de controle da verminose a manutenção de uma taxa de lotação máxima de 1,6 cabeças/ha em pasto nativo e 5,5 cabeças/ha em pasto cultivado¹, ajustando-se conforme o consumo dos animais e as condições de manejo e produtividade do capim. As larvas infectantes costumam ficar no capim a uma altura média de 10 cm do solo, o que sugere que manejar o capim acima desse nível possa reduzir as chances de infecção. Outro ponto é sobre a utilização da pastagem cultivada, alternada com pastagens nativas, pois devido às suas características, a vegetação nativa impõe mais dificuldades ao desenvolvimento dos vermes e costuma ter menor taxa de infecção. Em relação às espécies, caprinos são mais sensíveis e não devem ser manejados no mesmo pasto que ovinos, pois receberão contaminação oriunda da outra espécie. Diferentemente, utilizar bovinos para rotação de pasto com caprinos e ovinos pode trazer benefícios ao controle, pois as larvas ingeridas serão eliminadas no trato digestivo dos bovinos, um efeito de “limpeza” do pasto. Por fim, é importante lembrar que todo esterco oriundo dos animais deve ser tratado em esterqueira por, no mínimo, 60 dias antes de ser usado como adubo em capineiras ou pastagens.

Manejo de categorias

Animais mais jovens são mais susceptíveis à verminose e devem ser manejados separados dos adultos. O mesmo vale para fêmeas em gestação e lactação, pois estão sob estresse fisiológico, tornando-se mais susceptíveis à verminose. Logo, essas categorias precisam ser manejadas separadas e com suporte nutricional diferenciado.

Estratégias para incremento da resistência e resiliência

Manejo alimentar

Os pequenos ruminantes são capazes de sobreviver em condições de alimentação escassa e de baixa qualidade, entretanto nessas condições o seu desempenho é pouco satisfatório. Ademais, está comprovado que uma nutrição adequada é fundamental para a defesa dos animais contra parasitos (Coop; Kyriazakis, 1999). Em nossa experiência, programas de controle parasitário implantados em propriedades em que o alimento seja insuficiente, tem-se dificuldade em obter resultados consistentes. Nesse sentido, o manejo alimentar se torna uma das principais estratégias de incremento da resposta natural dos animais contra os parasitos gastrintestinais. O correto manejo nutricional envolve o fornecimento de comida em quantidade e qualidade aos animais conforme as exigências de cada espécie. Mas além do básico, os produtores têm à disposição di-

⁽¹⁾ Considerando uma taxa de utilização do pasto de 50%, produção de média 1.500kg de ms da Caatinga e 5000 no cultivado, ambos bem manejados.

versos materiais de orientação para suplementação, mineralização, fontes alternativas, dietas de baixo custo etc. Segundo Rogerio et al. (2016), é preciso ter um planejamento alimentar que considere as exigências nutricionais de cada categoria e a relação custo-benefício das dietas. Em muitos casos, será preciso buscar apoio técnico para formulação das dietas e suplementos específicos, contribuindo ainda mais para o sucesso da alimentação. Logo abaixo (Tabela 1), é apresentado um exemplo de previsão para um adequado planejamento alimentar de caprinos, considerando-se a necessidade de forragem pra um rebanho de 100, 200 ou 300 cabras com peso vivo médio de 40 kg para um período de oito meses e consumo médio, por animal, de 3,0% do peso vivo em matéria seca (40 x 0,03 = 1,2 kg MS).

Tabela 1. Simulações de consumo médio de matéria seca (MS) e reserva necessária de forragem para o período de estiagem.

Animais (cabeças)	Consumo médio de MS (kg/dia)	Consumo médio de MS do rebanho (kg/dia)	Reserva necessária de MS para o período seco (t)
100	1,200	100 x 1,200 = 120	120 x 240 = 28,8
200	1,200	200 x 1,200 = 240	240 x 240 = 57,6
300	1,200	300 x 1,200 = 360	360 x 240 = 86,4

Fonte: Adaptado de Rogerio et al. (2016).

Um estudo realizado na Embrapa Caprinos e Ovinos avaliou a influência da composição de dietas no incremento da resiliência de ovinos à verminose (Rogerio et al., 2022). Foi demonstrado que a partir da inclusão de 34% de concentrado na dieta (proporção V:C de 66:34), sendo o volumoso de melhor qualidade (feno de Tifton 85) com consequente aumento no teor de proteína bruta (PB) dietética de 7% para 11% em relação à dieta com 70% de volumoso com volumoso de pior qualidade (palha de capim elefante), a contagem de ovos de parasitos nas fezes dos animais (OPG) caiu praticamente pela metade. Houve ainda redução de 23,3% da carga patogênica e melhores taxas de hematócrito dos animais infectados experimentalmente (Figura 1).

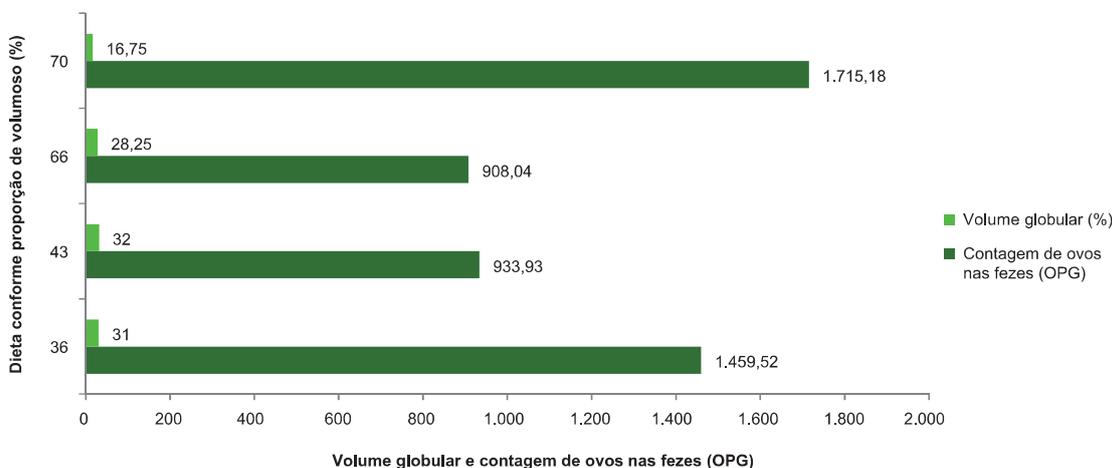


Figura 1. Volume globular e contagem de ovos nas fezes (OPG) de ovinos infectados com *Haemonchus contortus*, alimentados com diferentes proporções de volumoso e concentrado.

Fonte: Rogério et al. (2022).

Seleção para resistência/resiliência

O correto melhoramento de caprinos e ovinos deve ser feito a partir da identificação de reprodutores e matrizes de maior mérito genético para características de interesse (fenótipos), seguido da orientação de acasalamentos. Infelizmente, até o momento, os programas de melhoramento de caprinos e ovinos no Brasil não fazem avaliação genética para características relacionadas à resistência/resiliência à verminose. Nesse sentido, uma alternativa é utilizar a ferramenta de descarte orientado, que consiste na identificação e retirada de animais mais susceptíveis à verminose, favorecendo o controle da doença. O descarte orientado pode ser usado nos rebanhos de caprinos e ovinos de todas regiões do País, seja qual for a finalidade produtiva, carne ou leite. Para tanto, é preciso introduzir algum tipo de monitoramento da carga de vermes do rebanho que pode ser por meio de exames de OPG ou escore de anemia pelo método Famacha, que será detalhado posteriormente. A partir do registro de dados e acompanhamento, será possível identificar os animais mais sensíveis do rebanho em relação à doença. Nesse sentido, aqueles que apresentam altas cargas de ovos de *Haemonchus contortus* nas fezes (>800 OPG) ou escore de anemia (> 3) por 8 vezes seguidas em seis meses devem ser descartados.

Manejo da resistência aos anti-helmínticos

Apesar de muitos anos tentando alertar os criadores sobre o problema da resistência, o uso rotineiro de medicamentos anti-helmínticos se mostrou um comportamento difícil de mudar. Mais cedo ou mais tarde, propriedades que adotam esse modelo terão que lidar com populações de nematoides resistentes a múltiplas drogas, podendo chegar a um estágio irreversível em relação ao controle parasitário. Isso porque a cada tratamento serão eliminados apenas os indivíduos susceptíveis, sobrevivendo os resistentes para se reproduzir nas próximas gerações. Logo, a resistência anti-helmíntica tem base genética e o traço fenotípico está associado ao aumento da frequência, por meio da seleção (sobrevivência aos tratamentos), de mutações genéticas associadas a essa característica. E como o desenvolvimento de novos medicamentos é um processo longo e dispendioso, não há perspectivas para novos lançamentos no curto prazo.

O manejo da resistência anti-helmíntica vem mudando com o passar dos anos e, atualmente, existem muitas formas para enfrentar o problema direta e indiretamente. As principais formas incluem a presença e manutenção de uma população em refúgio (vermes que não tiveram contato com as drogas), terapia combinada de medicamentos e o tratamento seletivo. Essas estratégias baseiam-se na ideia de que os parasitas resistentes são menos aptos a sobreviver no ambiente na ausência de exposição aos anti-helmínticos e que a resistência pode ser reduzida a frequências muito baixas numa determinada população de parasitas. Independentemente da abordagem, o manejo da resistência anti-helmíntica exigirá o constante monitoramento do nível de infecção pelos nematoides, da eficácia dos medicamentos e da resistência ao longo do tempo. Nos rebanhos da Embrapa Caprinos e Ovinos, a resistência vem sendo controlada com tratamento seletivo baseado em dados clínicos (Famacha) ou parasitológicos (OPG), além de avaliação periódica da eficácia com o teste de redução do OPG (TRCOF) que orienta a mudança de classes de anti-helmínticos administrados conforme o resultado desses testes. O padrão é fazer a troca do medicamento toda vez que for detectada eficácia abaixo de 80%, mudando sempre o grupo químico do medicamento (Tabela 2).

Tabela 2. Vermífugos disponíveis comercialmente separados por grupo químico e princípio ativo.

Grupo químico	Princípio ativo
Imidatiázóis	Levamisol
	Tetramisol
Pirimidinas	Pamoato de pirantel
Salicilanilidas	Closantel
	Niclosamida
Organofosforados	Triclorfon
Benzimidazóis	Albendazol
	Mebendazol
	Oxfendazol
	Febendazol
Lactonas macrocíclicas	Ivermectina
	Moxidectina
	Doramectina
	Abamectina
Substitutos nitrofenólicos	Eprinomectina
	Disofenol
Derivado amino-Acetonitrila	Nitroxinil
	Monepantel

Controle seletivo

Atualmente não é recomendável tratar todo o rebanho com anti-helmínticos, mantendo-se a aplicação apenas nos animais mais infectados. Somente com essa atitude, estima-se conseguir uma redução de até 80% no volume e no gasto com medicamentos (Molento et al., 2004). Mais além, essa prática contribui para manutenção da população de vermes em refugia (sem contato com drogas), o que desacelera o desenvolvimento da resistência, mantendo-se a eficácia por mais tempo. Para tanto, é preciso introduzir alguma metodologia capaz de selecionar os animais mais afetados. O método mais indicado em países tropicais é denominado Famacha, em que o verme predominante é *Haemonchus contortus*. Ao alimentar do sangue dos animais, o nematoide conduz os animais a diferentes graus de anemia que podem ser classificados com o auxílio de um cartão que possui cinco tonalidades diferentes, que varia de 1 a 5, associadas à cor da mucosa ocular (Figura 2). Os cinco graus de coloração do cartão, comparados com a cor da mucosa ocular, direcionam a necessidade ou não de vermifugação dos animais. Animais que apresentam graus 1 e 2 são aqueles que possuem coloração vermelho-vivo, ou seja, sem traços de anemia.

Foto: Maira Vergne Dias



Figura 2. Cartão Famacha em formato reduzido. A seta indica o local correto para observar a mucosa inferior.

Fonte: Molento et al. (2004).

Os animais que apresentam coloração da mucosa 3, 4 ou 5 manifestam palidez da mucosa ocular e necessitam ser vermifugados de imediato. Porém, animais que apresentam a mucosa ocular com palidez intensa (grau 5) têm risco de morte, sendo recomendável que recebam suporte com uma alimentação diferenciada, descanso e medicação à base de ferro antes de iniciar a vermifugação.

Para rebanhos manejados em áreas de caatinga, predominante em regiões semiáridas, recomenda-se iniciar o exame da mucosa ocular com o cartão Famacha a cada 15 dias no período chuvoso e a cada 30 dias no período seco. Já rebanhos manejados em pastagem cultivada e irrigada ou em regiões com maior pluviosidade ao longo do ano, como o sudeste onde a verminose é mais intensa, recomenda-se iniciar o método semanalmente ou, no máximo, a cada dez dias. Em ambas as situações, o criador pode espaçar o período de exame da mucosa conforme a quantidade de animais tratados se estabilize em, aproximadamente, 20% do rebanho. Animais vermifugados somente devem ser medicados novamente após um período de 15 dias, caso voltem a apresentar anemia, e animais que necessitem de vermífugos oito ou mais vezes, num período de seis meses, devem ser descartados do rebanho.

Controle biológico

Uma alternativa para o controle de nematoides gastrointestinais em pequenos ruminantes que tem sido amplamente investigada é o uso de controle biológico. Entre elas, a utilização de inimigos naturais como os fungos nematófagos tem ocorrido com relativo sucesso. Basicamente, os organismos agem como antagonistas do desenvolvimento das fases de vida livre dos nematoides, pois apresentam alta capacidade de propagação fecal e produção de armadilhas naturais que destroem as larvas dos vermes ainda no pasto (Araújo, 2009). Embora muitos estudos tenham sido conduzidos ao redor do mundo (Vilela et al., 2012) com diferentes espécies de fungos, as formulações comerciais utilizam principalmente a espécie *Duddingtonia flagrans* devido a sua eficiência, facilidade de produção e segurança. São comercializados na forma de pellets com indicação para ruminantes e cavalos. Em estudos realizados com o produto comercial no Brasil, o controle biológico com fungos nematófagos apresentou elevada capacidade predatória após a passagem pelo trato gastrintestinal de bovinos, caprinos e ovinos, sendo eficaz no controle dos nematoides gastrintestinais quando utilizado isoladamente

(Rodrigues et al., 2021; Vilela et al., 2012) ou em combinação com outras substâncias anti-helmínticas (Vilela et al., 2018). Atualmente esses produtos vêm sendo utilizados em ruminantes e cavalos a pasto de todas as idades nos Estados Unidos, Austrália e Nova Zelândia. Registra-se que para obter aprovação regulatória para uso comercial nessas jurisdições, um dossiê abrangente de dados de segurança para animais-alvo, humanos e o ambiente foi feito pelos órgãos reguladores, incluindo-se estudos de longo prazo de tolerância a altas doses em que nenhum resultado adverso foi encontrado, permitindo a aprovação regulatória (Lawlor; Healey, 2024).

Estratégias de engajamento

Apesar de décadas tentando repassar mensagens sobre a gravidade do problema da resistência anti-helmíntica, a prática do criador permaneceu praticamente inalterada. Abordagens tradicionais de extensão, particularmente em torno do manejo de parasitos, parecem ter sido, além de ineficazes, capazes de encorajar as modificações nas formulações dos produtos anti-helmínticos, além do incremento do uso combinado desses produtos de diversas formas que só agravaram o problema. Impedir o avanço da resistência anti-helmíntica e atingir a gestão sustentável do parasitismo requerem atitudes, conhecimento e mudança de comportamento. Porém, esse não é um problema exclusivo das instituições de pesquisa e desenvolvimento, mas sim um desafio para todos os participantes do setor: criadores, cooperativas, empresários, pesquisadores, fabricantes, vendedores, consultores e técnicos em geral.

No campo, a adoção de programas de controle baseados em estratégias validadas pode ser melhorada com a participação ativa dos criadores. Dessa forma, mudanças substanciais de comportamento poderão ser observadas e com muitas lições aprendidas. Porém, o processo de compartilhamento do conhecimento deverá ser baseado na igualdade: cada qual no processo, trazendo sua própria experiência e conhecimento e que precisa ser valorizado e integrado às novas práticas.

Ferramentas digitais

A era digital nos oferece uma grande oportunidade para massificar a informação sobre o controle integrado, sendo uma das estratégias mais importantes para o aumento da adoção por parte dos usuários. Nesse sentido, conteúdos técnicos poderão ser disponibilizados on-line e de forma permanente. Exemplos de sucesso são conhecidos em países como Austrália (WormBoss), Nova Zelândia (WormWise) e Reino Unido (Scopus Initiative) e, mais recentemente, no Brasil (Paratec - Embrapa).

Mais especificamente, o programa Paratec Vermes foi criado pela Embrapa Caprinos e Ovinos com objetivo de se tornar uma estratégia nacional de controle da verminose em pequenos ruminantes. Destina-se a ajudar os produtores e técnicos a gerenciarem a infecção não apenas hoje, mas de forma sustentável para o futuro. Por meio do portal Paratec Vermes, os criadores têm acesso aos conhecimentos e técnicas necessários para gerenciarem efetivamente a verminose e a resistência às drogas. Trata-se de uma estratégia de manejo que integra serviços de pesquisa, educação, comunicação e extensão para produtores rurais, veterinários, zootecnistas, técnicos em geral e consultores de venda de produtos veterinários. As recomendações podem ser atualizadas sempre que novas informações se tornem disponíveis na pesquisa sobre os helmintos que afetam a produtividade e o bem-estar dos animais.

Considerações finais

O controle integrado de parasitos é a estratégia mais racional ao combate às parasitoses de pequenos ruminantes na atualidade. Ele pode impactar positivamente a produtividade, mas também oferece uma oportunidade de se obter vantagens adicionais, dependência reduzida aos produtos químicos, aliviar a pressão sobre o desenvolvimento de resistência múltipla às drogas, com benefícios para os animais, meio ambiente e consumidores.

Referências

ARAÚJO, J. V. de. Controle biológico. In: CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. da S.; CHAGAS, A. C. de S.; MOLENTO, M. B. (ed.). **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos epidemiologia e controle**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 402-425.

BESIER R. B.; KAHN, L. P.; SARGISON, N. D.; VAN WYY, J. A. The pathophysiology, ecology and epidemiology of *Haemonchus contortus* infection in small ruminants. **Advances in Parasitology**, v. 93, p. 95-143, 2016. DOI: » <http://dx.doi.org/10.1016/bs.apar.2016.02.022>.

COOP, R. L.; KYRIAZAKIS, I. Nutrition-parasite interaction. **Veterinary Parasitology**, v. 84, n. 3/4, p. 187-204. 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(99\)00070-9](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(99)00070-9).

EPE, C.; KAMINSKY, R. New advancement in anthelmintic drugs in veterinary medicine. **Trends in Parasitology**, v. 29, n. 3, p. 129-134, Mar. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2013.01.001>.

KEARNEY, P. E.; MURRAY, P. J.; HOY, J. M.; HOHENHAUS, M.; KOTZE, A. The “Toolbox” of strategies for the control of *Haemonchus contortus* in goats: what’s in what’s out. **Veterinary Parasitology**, v. 220, p. 93-107, Apr. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.vepar.2016.02.028>.

KOTZE, A.C.; PRICHARD, R. K. Anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus*: History, mechanisms and diagnosis. **Advances in Parasitology**, v. 93, p. 397-428, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2016.02.012>.

LAWLOR, C.; HEALEY, K. BioWorma - Safety for target animals, humans and the environment. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF NOVEL APPROACHES TO THE CONTROL OF HELMINTH PARASITES OF LIVESTOCK (NA9), 9., 2024, Grenada, West Indies. **[Abstracts...]**. Grenada, West Indies: St. George’s University, School of Veterinary Medicine, 2024. p. 26.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000400027>.

PLAYFORD, M. C.; SMITH, A. N.; LOVE, S.; BESIER, R. B.; KLUVER, P.; BAILEY, J. N. Prevalence and severity of anthelmintic resistance in ovine gastrointestinal nematodes in Australia (2009-2012). **Australian Veterinary Journal**, v. 92, n. 12, p. 464-471, 2014.

RODRIGUES, J. A.; ROQUE, F. L.; ÁLVARES, F. B. V.; SILVA, A. L. P.; LIMA, E. F.; SILVA FILHO, G. M.; FEITOSA, T. F.; ARAÚJO, J. V.; BRAGA, F. R.; VILELA, V. L. R. Efficacy of a commercial fungal formulation containing *Duddingtonia flagrans* (Bioverm) for controlling bovine gastrointestinal nematodes. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 30, n. 2, e026620, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021025>.

ROGERIO, M. C. P.; ARAÚJO, A. R.; POMPEU, R. C. F. F.; SILVA, A. G. M. e; MORAIS, E. de; MEMÓRIA, H. de Q.; OLIVEIRA, D. de S. Manejo alimentar de caprinos e ovinos nos trópicos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 326-346, set. 2016. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/776>. Acesso em: 9 mar. 2024.

ROGERIO, M. C. P.; SOUSA, M. G. C. de; PIMENTEL, P. G.; POMPEU, R. C. F. F.; TEIXEIRA, M.; OLIVEIRA, D. de S.; BARROSO, M. R. C.; VIEIRA, L. da S. **Diets para incremento da resiliência à verminose e mitigação de gases do efeito estufa**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2022. 17 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 19). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148937/1/CNPC-2022-Art45.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2024.

VAN DEN BROM, R.; MOLL, L.; KAPPERT, C.; VELLEMA, P. *Haemonchus contortus* resistance to monepantel in sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 209, n. 3/4, Apr. p. 278-280, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.026>.

VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; BRAGA, F. R.; ARAÚJO, J. V. de; SOUTO, D. V. de O.; SANTOS, H. E. da S.; SILVA, G. L. L. da; ATHAYDEA, A. C. R. Biological control of goat gastrointestinal helminthiasis by *Duddingtonia flagrans* in a semi-arid region of the northeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 188, n. 1/2, p. 127-133, Aug. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.02.018>.

VILLELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; BRAGA, F. R., SANTOS, A. dos; BEZERRA, R. A.; SILVA, G. L. L.; ATHAYDE, A. C. R.; ARAÚJO, J. V. de. Utilização de *Duddingtonia flagrans* no controle dos nematódeos gastrintestinais de caprinos mantidos em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 3, p. 915-924, maio/jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2020v41n3p915>.

VILELA, V. L.R.; FEITOSA, T. F.; BRAGA, F. R.; VIEIRA, V. D.; LUCENA, S. C. de; ARAÚJO, J. V. de. Control of sheep gastrointestinal nematodes using the combination of *Duddingtonia flagrans* and Levamisole Hydrochloride 5%. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 27, n. 1, p. 26-31, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-296120180011>.

WILSON, L.; RHODES, A. P.; DODUNSKI, G. Parasite management extension – challenging traditional practice through adoption of a systems approach, **New Zealand Veterinary Journal**, v. 63, n. 6, p. 292-300, Nov. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2015.1056853>.