



## INFLUÊNCIA DOS PROTOCOLOS DE VERMIFUGAÇÃO PARA RUMINANTES NA RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA

Mário Henrique Conde<sup>1</sup>, Fernando de Almeida Borges<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: [marioh.vet@gmail.com](mailto:marioh.vet@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

**Resumo:** Os impactos sanitário, econômico e produtivo inerentes anematomioses gastrintestinais em ruminantes, embora documentados há mais de 50 anos ainda geram prejuízo para toda a cadeia produtiva. Visando o controle desta parasitose, destacam-se o controle seletivo e o controle estratégico. O primeiro baseia-se na utilização de indicadores para selecionar os animais que serão dosificados, objetivando evitar maiores prejuízos e retardar a resistência anti-helmíntica. Os indicadores podem ser divididos em fisiopatológicos, parasitológicos e produtivos. A utilização de indicadores múltiplos apresenta resultados mais específicos, aumentando a população em refúgio, conseqüentemente, retardando a resistência anti-helmíntica. O controle estratégico baseia-se na instituição das dosificações anti-helmíntica a partir do conhecimento sobre a epidemiologia, objetivando aumento do desempenho produtivo dos animais além de reduzir a contaminação ambiental. Estudos apontam aumento no ganho de peso dos animais, no entanto, a concentração das dosificações no período de elevada carga parasitária nos animais, hipoteticamente, aumentaria a resistência anti-helmíntica. No entanto, grandes divergências são relatadas entre características climático-ambientais e a epidemiologia dos nematodas gastrintestinais, impossibilitando concluir o real impacto do controle estratégico no desenvolvimento da resistência anti-helmíntica, justificando a realização de estudos neste âmbito.

**Palavra-chave:** Controle estratégico, Controle seletivo, Refúgio

## INFLUENCE OF DEWORMING PROTOCOL OF RUMINANTS IN THE ANTHELMINTIC RESISTANCE

**Abstract:** The health, economic and productive impact inherent to gastrointestinal nematodes in ruminants, although documented for more than 50 years, still generate damage to the entire productive chain. Aiming at the control of this parasitism, the selective control and the strategic control stand out. The first one is based on the use of indicators to select the animals that will be dosed, in order to avoid greater losses and to delay the anthelmintic resistance. Indicators can be divided into pathophysiological, parasitological and productive. The use of multiple indicators presents more specific results, increasing the refuge population, consequently retarding the anthelmintic resistance. The strategic control is based on the institution of anti-helminthic dosages based on the knowledge of epidemiology, aiming to increase the productive performance of the animals and reduce environmental contamination. Studies point to an increase in the weight gain of the animals, however, the concentration of the dosages in the period of high parasitic load in the animals, hypothetically, would increase the anthelmintic resistance. However, great divergences are reported between climatic-environmental characteristics and epidemiology of the gastrointestinal nematodes, making it impossible to conclude the real impact of the strategic control on the development of anthelmintic resistance, justifying the accomplishment of studies in this scope

**Keywords:** Strategic control, selective control, refuge



## INTRODUÇÃO

O impacto gerado pelos nematodas gastrintestinais em ruminantes vem sendo amplamente documentado na literatura, devido à intensa relevância do assunto para a sanidade e produtividade dos sistemas de produção. Economicamente, os nematodas gastrintestinais são responsáveis por perdas de US\$ 7,1 bilhões por ano, no Brasil, apenas em bovinos, representando 51% do prejuízo total anual causado pelas parasitoses em bovinos (Grisiet al., 2014). No ano de 2016, a venda de antiparasitários representou 31% do faturamento das indústrias farmacêuticas (R\$1,55 bilhões), sendo 55% do faturamento total, com produtos para ruminantes (Sindan, 2017).

A preocupação com o controle de nematodas em ruminantes, foi inicialmente relatada na década de 60 (Michel, 1969) embora com pouca eficiência no controle, então com o advento de anti-helmíntico com melhor eficácia terapêutica e espectro de ação, conquistava-se a possibilidade de erradicação das parasitoses nos animais domésticos, mediante aos tratamentos intensivos (Soulsby, 1985), no entanto, poucos previam o problema que isto causaria a médio e longo prazo, ou seja, a intensa seleção de indivíduos resistentes (pressão de seleção) que os tratamentos supressivos com anti-helmínticos provocariam (Molento, 2005).

Resistência define-se como a capacidade de certos indivíduos de tolerar dose de um composto, essa característica é genética e herdável, logo, se a frequência desses indivíduos (resistentes) dentro de uma população for maior que os indivíduos não tolerantes (sensíveis), tem-se uma população resistente (Prichardet al., 1980), que neste caso, nematodas resistentes à anti-helmínticos. No Brasil, o primeiro relato de resistência anti-helmíntica em ruminantes, se deu na década de 60, em ovinos, por Santos & Gonçalves (1967), passados 50 anos, os relatos de resistência ainda se fazem presentes, tanto para ovinos, caprinos e bovinos e numa frequência (anual) maior que no passado.

Frente a toda problemática envolvida com as nematodioses gastrintestinais, foram desenvolvidos esquemas de controle desta parasitose, sendo eles de caráter curativo ou de caráter profilático. O controle curativo tem por objetivo dosificar os animais com sintomatologia clínica e tem caráter exclusivamente curativo já o controle supressivo caracteriza-se por dosificações em curtos intervalos de tempo e de todo o rebanho, tendo um caráter curativo/profilático.

Nos controles profiláticos tem-se, o controle tático no qual as dosificações são feitas, em momentos críticos, como por exemplo, alterações climáticas significativas ou período pré/pós-parto. No controle seletivo, utilizam-se parâmetros produtivos e/ou fisiológicos para selecionar os animais que serão dosificados, enquanto o controle estratégico utiliza os conhecimentos de epidemiologia dos nematodas gastrintestinais para a realização das dosificações.

Dentre os esquemas de controle da verminose gastrintestinal, acredita-se haver uma prevalência do controle estratégico e seletivo, com base no volume de trabalhos publicados nos últimos anos. O controle estratégico, mais indicado para bovinos, por uma associação de fatores como a busca por aumento do desempenho e produtividade dos animais e uma redução na contaminação ambiental (fases não parasitárias) associado a uma maior aplicabilidade para as propriedades de bovinocultura, devido ao manejo mais reduzido.

Já o controle seletivo destaca-se por uma relação direta e intensa com o desenvolvimento da resistência anti-helmíntica, por proporcionar a manutenção de uma população que não entrará em contato com o anti-helmíntico, não sofrendo pressão de seleção, essa população é chamada de refúgio (Van Wyk, 2001). Este modelo de controle, até o momento, é mais preconizado para pequenos ruminantes (ovinos e caprinos), por maior facilidade de manejar rotineiramente esses animais.

Com isso o objetivo desta revisão é compilar as informações da literatura sobre aspectos inerentes ao controle estratégico e controle seletivo dos nematodas gastrintestinais na dinâmica da resistência anti-helmíntica em ruminantes.



## DESENVOLVIMENTO

### Influência do controle seletivo na resistência anti-helmíntica

Mediante ao intenso quadro de resistência anti-helmíntica no mundo, a busca por uma reversão, diluição ou estabilização da resistência é de grande relevância para a comunidade científica, mastambém toda a cadeia produtiva de ruminantes, por isso os estudos com controle seletivo estão em expansão nos últimos anos, uma vez que com essa estratégia de controle é possível manter ou aumentar a refugia, conceito que foi inicialmente aplicado aos nematodas gastrintestinais por Martin et al. (1981).

Epidemiologicamente, a manutenção da refugia é possível devido a distribuição da população de parasitas no hospedeiro que segue uma distribuição binomial negativa, ou seja, estima-se que em ovinos, de 20 a 30% dos hospedeiros albergam 80% dos parasitas (Sréter et al 1994; Medina-Perez et al, 2015), sendo apenas essa parcela dos hospedeiros que deveriam receber tratamento anti-helmíntico, evidenciando também a inviabilidade dos tratamentos supressivo, que iram gerar aumento na pressão de seleção e nos custos de produção e diminuição da vida útil dos anti-helmínticos.

No um dos grandes entraves na adoção do controle seletivo é a escolha do indicador a ser usado para selecionar quais animais serão tratados. Para isso um indicador ideal deve ser de fácil aplicação, apresente um bom custo benefício, mas principalmente que possa ser decidido à campo, de maneira instantânea (Kenyon, 2009). Visto isso, inúmeros indicadores vêm sendo propostos e testados, os quais podem ser divididos em fisiopatológicos, parasitológicos e produtivos.

Dentre os indicadores fisiopatológicos destaca-se a anemia, podendo ser aferida diretamente pelo volume globular médio (Abrão et al 2010) ou indiretamente pelo método FAMACHA® (Medina-Perez et al. 2015); escore de fezes/diarreia (Bentounsi et al. 2012); dosagem de pepsinogênio-sérico (Berk et al. 2016). Nos indicadores parasitológicos tem-se basicamente a contagem de ovos nas fezes (COF) (Medina-Perez et al. 2015). Já nos indicadores produtivos, são citados o ganho de peso (Hoglund et al., 2013), escore de condição corporal - ECC (Medina-Perez et al., 2015) e produção leiteira (Cringoli et al., 2009).

Ainda que trabalhos apontem a possibilidade e/ou sucesso no controle com utilização de um único indicador como, por exemplo, o método FAMACHA® (Mahieuet al., 2007; Burke et al., 2007) ou COF (Medina-Perez et al., 2015), falhas no controle podem ocorrer, em dois sentidos, dosificar animais sem que haja necessidade (falso positivo) ou deixar de dosificar animais que haviam necessidade (falso negativo), com isso, a associação de fatores é uma alternativa adequada desde que sejam atendidos os requisitos de indicador ideal.

Em estudo com controle seletivo em ovinos, com a utilização de uma associação de três indicadores (FAMACHA®, ECC e COF) verificou-se que a porcentagem média de animais zerados na COF, foi de 53,1% (32,7-61,0%) para 34,4% (15,0-46,4%) após seis meses de avaliação, além de confirmou a inviabilidade do uso exclusivo de apenas um indicador, visto que, se apenas o ECC fosse considerado, 29,2% dos tratamentos seriam realizados sem que houvesse real necessidade, as quais foram confirmadas com COF, ou se apenas a FAMACHA fosse considerada, apenas 6,3% seriam tratados, possivelmente animais deixaram de ser tratados (Medina-Perez et al, 2015).

Visto isso, pode-se dizer que há a possibilidade da utilização de indicador único em controle seletivo dos nematodas gastrintestinais em ruminantes, no entanto, a utilização de indicadores múltiplos apresenta maior especificidade com menor chance de cometer erros (falso positivo e falso negativo) ao



selecionar os animais a serem tratados, tanto para pequenos quanto para grandes ruminantes (Bentounsi 2012; Ravinetet al., 2017).

É válido lembrar, que as características climáticas de cada região, interferem diretamente na epidemiologia dos nematodas gastrintestinais, na prevalência das espécies, nas categorias animais afetadas, no sistema de criação e isto pode fazer com que indicadores apresentem um comportamento diferente, na dependência dessas oscilações climáticas, logo a extrapolação dos indicadores deve ser feita com extrema cautela, fundamentando assim a importância da realização de mais estudos nesse âmbito.

Embora, a viabilidade e o sucesso do uso do controle seletivo, principalmente com múltiplos indicadores, já estejam concretizados, sobre o aspecto sanitário e aspecto da resistência anti-helmíntica, com base na literatura, a maximização da produtividade dos animais deixa de ser um dos objetivos deste controle, visto que seu objetivo é evitar que haja perdas mais significativas. Essa característica aparentemente pode ser verificada em estudo com pequenos ruminantes, no qual não houve influência no peso corporal dos animais (Valcárcel et al., 2015), enquanto que no ganho de peso de bezerros sob controle seletivo foi significativamente menor ao tratamento supressivo (Hoglund et al., 2013), contudo em sistemas extensivos de criação de bovinos, a recomendação de controle estratégico pode superar o controle seletivo, no âmbito produtivo e operacional.

### **Influência do controle estratégico na resistência anti-helmíntica**

O controle estratégico da verminose gastrintestinais, proposto no Brasil por Bianchin et al. (1996), parte da premissa, da utilização dos anti-helmínticos, no período do ano, mais desfavorável para o desenvolvimento das fases não parasitárias dos nematodas gastrintestinais, este período coincide com a maior carga parasitária nos animais, com isso a concentração dos tratamentos neste período, iria reduzir a contaminação ambiental gradativamente, ao longo dos anos.

Tal proposta foi fundamentada na epidemiologia dos nematodas gastrintestinais para a região central do Brasil, que consiste em redução da população ambiental desses parasitas durante o período seco do ano, que compreende os meses de maio a setembro com posterior aumento no período chuvoso compreendendo os meses de outubro a abril, já a população parasitária apresenta um comportamento inverso a população não parasitária, de acordo com a figura 1.

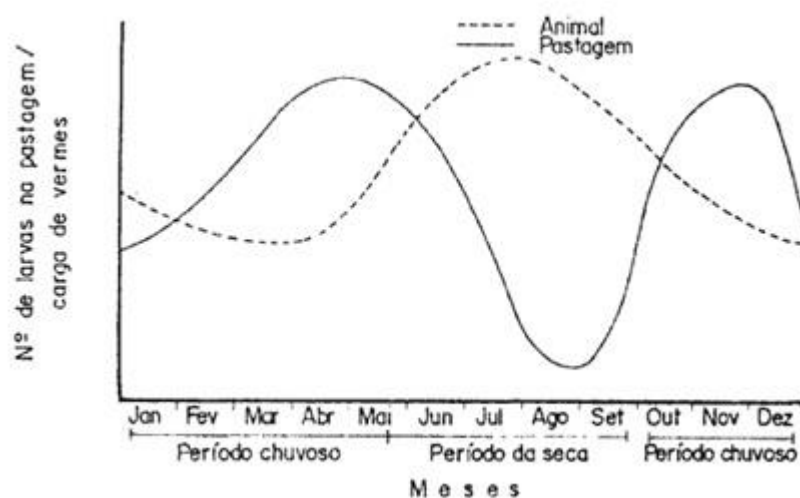


Figura 1. Relação entre a variação mensal do número de larvas na pastagem e a carga parasitária nos animais. Fonte: Bianchin e Melo (1985), adaptado por Bianchin et al. (1996).



A partir do conhecimento da epidemiologia, foi proposto um esquema de controle estratégico nos meses de maio, julho e setembro, o qual se popularizou como “5-7-9” (Bianchin et al., 1996). Apesar da fundamentação científica sobre o controle estratégico, tal esquema não apresentava aceitabilidade pelos produtores rurais devido a questões de manejo, com isso, o controle é majoritariamente realizado nos meses de maio e novembro, por conciliar com a campanha nacional de vacinação contra febre aftosa (Bianchin, 1991).

Com objetivo de atualizar ou revalidar o controle estratégico proposto para região central do Brasil, Heckler et al. (2016) realizaram um estudo com protocolos para controle estratégico da verminose gastrointestinal de bovinos de corte na idade de recria, e observaram que a utilização do “5-7-9” ainda é válida, em relação ao desempenho produtivo dos animais (ganho de peso final), porém propõe uma nova proposta com dosificações em maio, agosto e novembro (“5-8-11”), cuja a adoção de dosificação em agosto gerou aumento de 20,1kg/animal em relação ao protocolo com duas dosificações (maio e novembro), além de possibilitar maior aplicabilidade para as propriedades de criação de bovinos.

Apesar de possibilitar elevado desempenho dos animais com a utilização dos protocolos de controle estratégico, hipoteticamente, acredita-se que o impacto na resistência anti-helmíntica possa ser elevado, pelo fato dos tratamentos estarem concentrados no período em que a população dos nematodos gastrintestinais nos animais esteja elevada, aumentando a pressão de seleção favorecendo o desenvolvimento da resistência anti-helmíntica.

Além disso, as condições climáticas têm o potencial de alterar a estrutura genética dos estágios não parasitários (Kenyon, 2009), por exemplo, as condições climáticas numa estação seca pode haver uma redução da população em refúgio, devido ao aumento da mortalidade dos estágios não parasitários (Papadopoulos et al., 2001), os quais podem representar mais de 95% do total da população dos helmintos (Barnes et al., 1988), com isso potencializar o desenvolvimento da resistência anti-helmíntica.

No entanto, em estudo para avaliação da sazonalidade dos nematodos gastrintestinais de bovinos, no estado do Rio de Janeiro, observou-se que no final do inverno e na primavera havia maiores contagens de ovos nas fezes, enquanto no outono, inverno e primavera havia condições favoráveis a sobrevivência das larvas no bolo fecal, bem como nas pastagens (Pimentel Neto et al., 2000). Essa característica também foi evidenciada no pantanal mato-grossense, ao observar contaminação das pastagens mais prolongada quando bolo fecal foi depositado no início da estação seca quando comparado aos depositados na estação chuvosa (Catto, 1987)

Notam-se grandes contradições e divergência entre os estudos sobre a dinâmica das fases não parasitárias dos nematodos gastrintestinais e sua relação com as características climático-ambientais, justificável pela grande variação dessas características nas regiões dos estudos, mas também a influência direta do microclima das pastagens nos resultados de cada estudo, em particular.

Ainda que haja questionamentos sobre o controle estratégico da verminose gastrointestinal, estudos já comprovam, em bovinos, sua eficácia no Brasil, Gâmbia e Tanzânia, devido a acréscimos no desempenho produtivo, mas também na fertilidade (Bianchin et al., 1996; Heckler et al., 2016; Zinnstag et al., 1997a; Keyyu et al., 2009; Zinnstag et al., 1997b) além de que o controle estratégico, por ser preconizado apenas para animais entre sete e 24 meses, é possível manter a refúgio dentro de uma propriedade de criação de bovinos.

Com isso, apesar do real impacto dos controles estratégicos na dinâmica da resistência anti-helmíntica não estarem esclarecidas até o momento, cada vez mais estudos devem ser conduzidos com o objetivo de elucidar os questionamentos presente até então, sobre a relação entre controle estratégico e resistência anti-helmíntica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do controle seletivo para nematodos gastrintestinais de ruminantes mostrou-se uma estratégia eficaz sobre o parâmetro da resistência anti-helmíntica, visto que reduz-se a pressão de seleção consequentemente a resistência, já o controle estratégico, não há evidências concretas do seu real impacto no desenvolvimento da resistência anti-helmíntica.



### LITERATURA CITADA

- ABRÃO, D.C.; ABRÃO, S.; VIANA, C.H.C. et al. Utilização do método Famacha no diagnóstico clínico individual de haemoncose em ovinos no Sudoestado Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 19, p.68-70, 2010.
- BARNES, E.H., DOBSON, R.J., DONALD, A.D., Waller, P.J. Predicting populations of *Trichostrongylus colubriformis* infective larvae on pasture from meteorological data. **International Journal of Parasitology**, v.18, p.767-774, 1988.
- BENTOUNSI, B.; MERADI, S.; CABARET, J. Towards finding effective indicators (diarrhoea and anaemia scores and weight gains) for the implementation of targeted selective treatment against the gastro-intestinal nematodes in lambs in a steppic environment. **Veterinary parasitology**, v.187, p.275-279, 2012.
- BERK, Z.; LAURENSEN, Y.C.S.M.; FORBES, A.B et al. Modeling the consequences of targeted selective treatment strategies on performance and emergence of anthelmintic resistance amongst grazing calves. **Int. J. Par.: Drugs and Drug Resistance**, v.6, p.258-271, 2016.
- BIANCHIN, I. **Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bezerros a partir da desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991. 191 p. Tese (PhD)-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991.
- BIANCHIN, I., HONER, M.R., NUNES, S.G., et al. **Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil**. Campo Grande: Embrapa Gado de corte. 1996. 64 p. Circular técnica 24.
- BURKE, J.M.; KAPLAN, R.M.; MILLER, J.E. et al. Accuracy of the FAMACHA system for on-farm use by sheep and goat producers in the southeastern United States. **Veterinary Parasitology**, v.147, p.89-95, 2007.
- CATTO, J.B. Longevidade de larvas infectantes de nematodas gastrintestinais de bovinos no pantanal Mato-Grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, p.847-854, 1987.
- CRINGOLI, G.; RINALDI, L.; VENEZIANO, V. et al. Evaluation of targeted selective treatments in sheep in Italy: Effects on faecal worm egg count and milk production in four case studies. **Veterinary Parasitology**, v.164, p.36-43, 2009.
- GRISI, L.; LEITE, R.C.; MARTINS, J.R.S. et al. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.23, n.2, p.150-156, 2014.
- HOGLUND, J.; DAHLSTROM, F.; SOLLENBERG, S. et al. Weight gain-based targeted selective treatments (TST) of gastrointestinal nematodes in first-season grazing cattle. **Veterinary Parasitology**, v.196, p.358-365, 2013.
- KENYON, F.; GREER, A.W.; COLES, G.C. et al. The role of targeted selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control of gastrointestinal nematodes of small ruminants. **Veterinary Parasitology**, v.64, p.3-11, 2009.
- KEYYU, J.; KYVSGAARD, N.; MONRAD, J. et al. Effectiveness of strategic anthelmintic treatments in the control of gastrointestinal nematodes and *Fasciolagigantica* in cattle in Iringa region, Tanzania. **Tropical Animal Health and Production**, v. 41, p.25-33, 2009.
- MAHIEU, M.; ARQUET, R.; KANDASSAMY, T. et al. Evaluation of targeted drenching using FAMACHA\_ method in Creole goat: reduction of anthelmintic use and effects on kid production and pasture contamination. **Veterinary Parasitology**, v.146, p.135-147, 2007.



- MARTIN, P.J., LE JAMBRE, L.F., CLAXTON, J.H., The impact of refugia on the development of thiabendazole resistance in *Haemonchus contortus*. **International Journal Parasitology**, v.11, p.35–41, 1981.
- MEDINA-PÉREZ, P; OJEDA-ROBERTOS, N.F.; REYES-GARCÍA, M.E. et al. Evaluation of a targeted selective treatment scheme to control gastrointestinal nematodes of hair sheep under hot humid tropical conditions. **Small Ruminant Research**, v.127, p.86–91, 2015.
- MICHEL, J.F. The Epidemiology and Control of Some Nematode Infections of Grazing Animals. **Advances in Parasitology**, v.7, p.211-282, 1969.
- MOLENTO, M.B. Resistência parasitária em helmintos de eqüídeos e propostas de manejo. **Ciência Rural**, v.35, p.1467-1477, 2005.
- PAPADOPOULOS, E.; HIMONAS, C.; COLES, G.C. Drought and flock isolation may enhance the development of anthelmintic resistance in nematodes. **Veterinary Parasitology**, v.97, p.253–259, 2001.
- PIMENTEL NETO, M.; RIBEIRO, M.C.; FONSECA, A.H. Distribuição sazonal e longevidade das larvas infestantes de nematódeos gastrintestinais e bovinos em pastagens na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira Clínica Veterinária**, v.7, p.37-41, 2000.
- PINHEIRO, A.C.; ECHEVARRIA, F.A.M. Susceptibilidade de *Haemonchus* spp em bovinos ao tratamento anti-helmíntico com albendazole e oxfendazole. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.10, n.1/2, p.19-21, 1990.
- PRICHARD, R.K.; HALL, C.A.; KELLY, J.D. et al. The problem of anthelmintic resistance in nematodes. **Australian veterinary journal**, v.56, 1980
- RAVINET, N.; LEHEBEL, A.; BAREILLE, N. et al. Design and evaluation of multi-indicator profiles for targeted-selective treatment against gastrointestinal nematodes at housing in adult dairy cows. **Veterinary Parasitology**, v.237, p.17-29, 2017.
- SANTOS, V.T.; GONÇALVES P.C. Verificação de estirpes resistentes de *Haemonchus contortus* resistente ao thiabendazole no Rio Grande do Sul (Brasil). **Revista Faculdade Agronomiae Veterinária**, v.9, p.201-209, 1967.
- SIDAN, 2017. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal. Disponível em: <http://www.sindan.org.br/sd/base.aspx?controle=8>. Acesso em: 23 mai. 2017.
- SOULSBY, E.J.L. Chairman's opening remarks. **Parasitology**, v.9, n.4, p.613-721, 1985.
- SRÉTER, T.; MOLNAR, V.; KASSAI, T.; The distribution of nematode egg counts and larval counts in grazing sheep and their implications for parasite control. **International Journal Parasitology**, v.24, p.103–108, 1994.
- VALCÁRCEL, F.; AGUILAR, A.; SÁNCHEZ, M. Field evaluation of targeted selective treatments to control subclinical gastrointestinal nematode infections on small ruminant farms. **Veterinary Parasitology**, v.211, p.71-79, 2015.
- VAN WYK, J.A. Refugia-overlooked as perhaps the most important factor concerning the development of anthelmintic resistance. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**. v.68, p.55–67, 2001.
- VIEIRA, L.S. **Atividade ovicida in vitro e in vivo dos benzimidazóis; oxfendazole, fenbendazole, albendazole e thiabendazole em nematódeos gastrintestinais de caprinos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1986. 115p. Dissertação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- ZINSSTAG, J.; ANKERS, PH.; DEMPFLER, L. et al. Effect of strategic gastrointestinal nematode control on growth of N'Dama cattle in Gambia. **Veterinary Parasitology**, v.68, p.143-153, 1997a.



ZINSSTAG, J.; ANKERS, PH.; ITTY, P. et al. Effect of strategic gastrointestinal nematode control on fertility and mortality of N'Dama cattle in The Gambia. [Veterinary Parasitology](#), v.73, p.105-117, 1997b.