

## Eficácia anti-helmíntica comparativa entre diferentes princípios ativos em ovinos jovens

Daniel Gonçalves da Silva<sup>1\*</sup>, Jaqueline Agnes Pilatti<sup>2</sup>, Bruna Martins de Menezes<sup>3</sup>, Larissa Picada Brum<sup>4</sup>, Celestino Goulart Netto<sup>5</sup>, Anelise Afonso Martins<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista. Mestrando em Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Departamento de Zootecnia. Dois Vizinhos-PR, Brasil. E-mail: [danielgonzootec@gmail.com](mailto:danielgonzootec@gmail.com)

<sup>2</sup>Zootecnista. Mestranda em Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Departamento de Zootecnia. Dois Vizinhos-PR, Brasil. E-mail: [jaquelinepilatti@gmail.com](mailto:jaquelinepilatti@gmail.com)

<sup>3</sup>Acadêmica do Curso de Zootecnia. Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Dom Pedrito-RS, Brasil. E-mail: [bruh.menezes@hotmail.com](mailto:bruh.menezes@hotmail.com)

<sup>4</sup>Professora Dr<sup>a</sup> do Curso de Zootecnia. Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Dom Pedrito-RS, Brasil. E-mail: [larissabrum@unipampa.edu.br](mailto:larissabrum@unipampa.edu.br)

<sup>5</sup>Acadêmico em Tecnologia em Agronegócio. Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Dom Pedrito-RS, Brasil. E-mail: [goulartnetto@gmail.com](mailto:goulartnetto@gmail.com)

<sup>6</sup>Médica Veterinária, Dsc. Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Dom Pedrito-RS, Brasil. E-mail: [anelisemartins@hotmail.com](mailto:anelisemartins@hotmail.com)

\* Autor para correspondência

**RESUMO.** O objetivo do presente estudo foi verificar a eficácia de diferentes anti-helmínticos em ovinos jovens e a variação entre machos e fêmeas. O trabalho foi realizado entre os meses de março e abril de 2015 em propriedade particular no município de Dom Pedrito – RS. As avaliações foram realizadas em 180 cordeiros (90 machos e 90 fêmeas) cruza Corriedale x Ile de France, com idade média de 10±2 meses, peso vivo (PV) de 26,00±2,0kg mantidos em pastejo intermitente com lotação fixa em 20 hectares (ha) de campo nativo. Os animais foram separados em três grupos os quais receberam princípios ativos diferentes (Closantel 10% via oral; Disofenol 30% via oral e Nitroxinil 34% via injetável). Cada grupo composto por 60 indivíduos, sendo 30 machos e 30 fêmeas. As fezes foram coletadas antes da aplicação do princípio ativo (dia zero) e após 10 dias para a quantificação dos ovos por gramas de fezes (OPG). Também, foi realizado o cultivo de larvas (coprocultura). O teste de eficácia foi verificado de acordo com a seguinte fórmula: Eficácia (E%) = [(OPG controle dia 0 – OPG tratamento dia10) / OPG dia0] x 100. Verificou-se que todas as médias de OPG estavam acima do limite máximo para dose (OPG > 500). A eficácia anti-helmíntica no rebanho para Closantel, Disofenol e Nitroxinil foi de 64%, -7%, 60%, respectivamente, sendo que eficácia inferior a 90% é suficiente para pressupor a resistência dos helmintos a essas drogas. Quando observada a eficácia entre os sexos, verificou-se que todos os medicamentos foram considerados ineficazes. No entanto, vale destacar que a eficácia referente ao princípio ativo Nitroxinil foi de 72% nas cordeiras e 33% nos cordeiros. A população de nematoides identificados na coprocultura do rebanho, referente ao dia 0 foram *Haemonchus* spp. (45%), seguido por *Trichostrongylus* spp. (53%) e, com menor ocorrência, *Bonostomum* spp. (2%). Quando realizada a identificação após tratamentos (dia 10), observou-se a presença de *Haemonchus* spp. (43%), *Trichostrongylus* spp. (56%) e *Bonostomum* spp. (1%). Testes de eficácia e coprocultura devem ser realizados periodicamente no rebanho com o intuito de orientar a escolha do anti-helmíntico mais adequado frente ao controle da verminose. Comprovou-se que na propriedade há resistência anti-helmíntica aos princípios ativos utilizados. Embora, fosse verificada maior eficácia nas fêmeas tratadas com Nitroxinil em comparação aos machos do mesmo grupo, ambos foram considerados ineficazes no combate à parasitose.

**Palavras chave:** Cordeiros, fêmeas, machos, parasitismo gastrointestinal

## ***Comparative anthelmintic efficacy between different active principles in young sheep***

**ABSTRACT.** The objective of the present study was to verify the efficacy of different anthelmintics in young sheep and the variation between males and females. The work was carried out between March and April 2015 in private property in the municipality of Dom Pedrito - RS. The evaluations were carried out on 180 lambs (90 males and 90 females) crossed Corriedale x Ile de France with mean age of  $10 \pm 2$  months live weight (LW) of  $26.00 \pm 2.0$  kg kept in intermittent grazing with fixed stocking in 20 hectares (ha) of native field. The animals were separated into three groups which received different active principles (Closantel 10% via oral; 30% oral Diophenol and 34% Nitroxinil via injectable). Each group consisted of 60 individuals 30 males and 30 females. The faeces were collected before the application of the active principle (day zero) and after 10 days for the quantification of eggs per gram of faeces (OPG). Also the cultivation of larvae (coproculture) was carried out. The efficacy test was checked according to the following formula  $Efficacy (E\%) = [(OPG \text{ control day}0 - OPG \text{ treatment day}10) / OPG \text{ day}0] \times 100$ . All OPG averages were found to be above the maximum dosage limit ( $OPG > 500$ ). The anthelmintic efficacy in the herd for Closantel dysophenol and Nitroxinil was 64% -7% 60% respectively and efficacy less than 90% is sufficient to presume the resistance of helminths to these drugs. When efficacy was observed between the sexes it was found that all drugs were considered ineffective. However it is worth noting that the efficacy of the active ingredient Nitroxinil was 72% in lambs and 33% in lambs. The population of nematodes identified in the coproculture of the herd referring to day 0 was *Haemonchus* spp. (45%) followed by *Trichostrongylus* spp. (53%) and with fewer occurrences *Bonostomum* spp. (2%). When identification was performed after treatments (day 10) the presence of *Haemonchus* spp. (43%) *Trichostrongylus* spp. (56%) and *Bonostomum* spp. (1%). Efficacy and coproculture tests should be carried out periodically in the herd in order to guide the selection of the most appropriate anthelmintic in the control of verminosis. Comprovou-se que na propriedade há resistência anti-helmíntica aos princípios ativos utilizados. Embora, fosse verificada maior eficácia nas cordeiras fêmeas tratadas com Nitroxinil em comparação aos machos do mesmo grupo, ambos foram considerados ineficazes no combate à parasitose.

**Keywords:** Lambs, females, males, gastrointestinal parasitism

## ***Eficacia antihelmíntica comparativa entre diferentes principios activos en ovinos***

**RESUMO.** El objetivo del presente estudio fue comprobar la eficacia de diferentes antihelmínticos en ovinos jóvenes y la variación entre machos y hembras. El trabajo se realizó entre los meses de marzo y abril de 2015 en una propiedad particular en el municipio de Dom Pedrito – RS. Las medidas se realizaron en 180 corderos (90 machos y 90 hembras) cruce Corriedale x Isla de Francia, con edad promedio de  $10 \pm 2$  meses, peso vivo (PV) de  $26,00 \pm 2,0$ kg mantenidos en pastoreo intermitente con lotación fija En 20 hectáreas (ha) de campo nativo. Los animales fueron divididos en tres grupos los cuales recibieron principios activos diferentes (Closantel 10% vía oral, Disofenol 30% vía oral y Nitroxinil 34% vía inyectable). Cada grupo compuesto por 60 individuos, siendo 30 machos y 30 hembras. Las heces fueron colectadas antes de la aplicación del principio activo (día cero) y después de 10 días para la cuantificación de los huevos por gramas de heces (OPG). También, fue realizado el cultivo de larvas (coprocultivo). El test de eficacia fue verificado de acuerdo con la siguiente formula:  $Eficacia (E\%) = [(OPG \text{ control día } 0 - OPG \text{ tratamiento día } 10) / OPG \text{ día } 10] \times 100$ . Se verificó que todos los promedios de OPG estaban arriba del límite máximo para dosis ( $OPG > 500$ ). A eficacia antihelmíntica en el rebaño para Closantel, Disofenol e Nitroxinil fue de 64%, -7%, 60%, respectivamente, siendo que la eficacia inferior a 90% es suficiente para suponer una resistencia de los

helmintos a dichos fármacos. Cuando observada la eficacia entre los sexos, se verificó que todos los medicamentos fueron ineficaces. Sin embargo, vale destacar que la eficacia del principio activo Nitroxinil fue de 72% en hembras y 33% en los machos. La población de nematodos identificados en el coprocultivo del rebaño, referente al día 0 fueron *Haemonchus* spp. (45%), seguido de *Trichostrongylus* spp. (53%) y, con menor frecuencia, *Bonostomum* spp. (2%). Cuando fue realizada la identificación después del tratamiento (día 10), se observó la presencia de *Haemonchus* spp. (43%), *Trichostrongylus* spp. (56%) y *Bonostomum* spp. (1%). pruebas de eficacia y de cultivo de heces deben realizarse periódicamente en el rebaño con el fin de orientar el antihelmíntico más adecuado para el control de vermes. Se demostró que en la propiedad hay resistencia antihelmíntica a los principios activos utilizados. Aunque, fue verificada mayor eficacia en las hembras tratadas con Nitroxinil en comparación con los machos del mismo grupo, ambos resultaron ser ineficaces en el control de parasitosis.

**Palabras clave:** Corderos, hembras, machos, parasitismo gastrointestinal

## Introdução

A ovinocultura é uma das principais atividades do setor primário de produção e encontra-se em crescimento e desenvolvimento em todas as regiões do Brasil, influenciada pela demanda crescente por produtos cárneos (Barchet et al., 2011). No entanto, fatores atrelados ao manejo sanitário podem afetar a demanda e qualidade do produto final, sobretudo a parasitose gastrointestinal (Suárez, 2007, Tontini, 2014).

A enfermidade pode influenciar no desempenho dos animais, e em casos extremos levar a óbito. Também, pode provocar anemia em pequenos ruminantes, perda de peso e diminuição do potencial reprodutivo (Amarante, 2009, Lopes et al., 2013). Na região sul do Brasil, os principais parasitos de ovinos são o *Haemonchus contortus*, que, em alguns casos, pode representar 99,99% do parasitismo, seguido de *Trichostrongylus colubriformis*, *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia curticei*, *Nematodirus spatigher*, *Oesophagostomum venulosum* e *Trichuris ovis* (Ramos et al., 2004, Domingues et al., 2013, Gilleard, 2013). Os parasitos sofrem uma forte influência climática sobre suas sazonalidades, tornando possível verifica maior ocorrência de *Haemonchus contortus* no período de verão/outono e de *Trichostrongylus colubriformis* na primavera e inverno (Faria, 2014). O controle mais comumente utilizado para atenuar a parasitose gastrointestinal nos rebanhos é a dose via oral de anti-helmínticos (Lacerda et al., 2010). No entanto, a dose via oral, quando utilizada com maior frequência e em doses superiores ao recomendado pelos fabricantes, pode acelerar o processo de resistência do parasito (Molento, 2004, Rocco et al., 2012). Para garantir melhor eficiência ao tratamento utilizado, torna-se

necessário avaliar previamente o anti-helmíntico através de testes de eficácia e assim instituir um controle eficiente (Cezar et al., 2010, Nova et al., 2014).

O objetivo foi verificar a eficácia de diferentes anti-helmínticos em ovinos jovens e a variação entre machos e fêmeas.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado entre os meses de março e abril de 2015 em propriedade particular destinada a ovinocultura, município de Dom Pedrito – RS. O clima da região é subtropical úmido (Cfa), conforme classificação climática de Köppen (Moreno, 1961). A temperatura média anual do município situa-se em torno de 18°C, a precipitação pluviométrica média é de aproximadamente 1,300 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano.

As avaliações foram realizadas em 180 cordeiros (90 machos e 90 fêmeas) cruza Corriedale x Ile de France, com idade média de 10±2 meses, mantidos em pastejo intermitente com lotação fixa em 20 hectares (ha) de campo nativo. A lotação correspondia a nove animais/ha com peso vivo (PV) médio de 26,00±2,0kg.

Os animais foram separados em três grupos os quais receberam princípios ativos diferentes. Cada grupo composto por 60 indivíduos, sendo 30 machos e 30 fêmeas.

Os princípios ativos administrados foram: Closantel 10% via oral (3 mL animal<sup>-1</sup>); Disofenol 30% via oral (3 mL animal<sup>-1</sup>) e Nitroxinil 34% via injetável (0,8 mL animal<sup>-1</sup>), pertencentes do grupo de fármacos – salicilanilidas e substitutos fenólicos. Utilizaram-se bastões específicos para ovinos de diferentes cores para identificar os

animais dos tratamentos a campo. A medicação oral foi administrada após jejum de 10 a 12 horas, mantendo o fornecimento de água por seis horas após o tratamento ([Molento, 2004](#), [Chagas et al., 2005](#)).

As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal dos animais em uma amostragem de 10% de cada tratamento antes da aplicação do princípio ativo (dia zero) e após 10 dias para a quantificação dos ovos. A contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) foi realizada através do método de flutuação adaptado ([Gordon and Whitlock, 1939](#)). Foi realizada, também, coprocultura adaptada do método descrito por [Roberts and O'sullivan \(1950\)](#) identificando quais os parasitas estavam presentes no rebanho ([Ueno, 1998](#)).

O teste de eficácia foi verificado através da comparação de OPG inicial e após dez dias a aplicação do vermífugo, seguindo a fórmula: Eficácia (E%) =  $[(\text{OPG controle dia0} - \text{OPG tratamento dia10}) / \text{OPG dia0}] \times 100$ . O resultado foi classificado como: eficiente (>90%); baixa eficiência (entre 80 a 90%) e ineficiente (< 80%) ([Chagas and Veríssimo, 2008](#)). Após a coleta dos dados, os resultados foram tabulados em planilha eletrônica no software Microsoft Office Excel, 2010.

## Resultados e Discussão

Os valores da contagem de ovos por gramas de fezes (OPG inicial e final) para cada princípio ativo utilizado no rebanho pode ser visualizado na tabela 1.

**Tabela 1.** Contagem de ovos por grama de fezes (OPG), obtidas após a avaliação do rebanho (machos + fêmeas)

Princípio ativo	Ovos por gramas de fezes		Eficácia (%)
	Inicial	Final	
Closantel, 10%	8400	3000	64
Disofenol, 30%	4990	5370	-7
Nitroxinil, 34%	8560	3450	60

**Fonte:** Os autores.

No entanto, todas médias estavam acima do limite máximo para dose (OPG > 500) ([Krzyzaniak, 2003](#)). A eficácia anti-helmíntica no rebanho para Closantel, Disofenol e Nitroxinil foi de 64%, -7%, 60%, respectivamente. A eficácia abaixo de 90% é suficiente para pressupor a resistência dos helmintos a essas drogas ([Chagas and Veríssimo, 2008](#)).

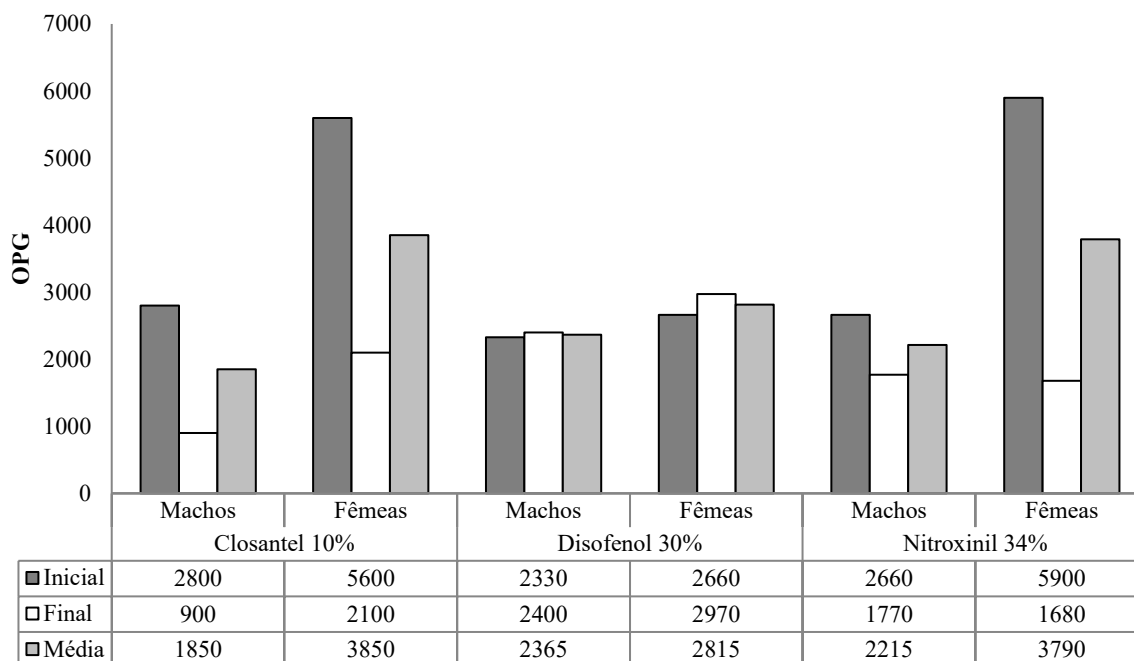
Dentre os princípios ativos usados no manejo da propriedade, comumente era ministrado Closantel aos ovinos, sendo que Disofenol e Nitroxinil não haviam sido administrados no rebanho até o momento. No entanto, os medicamentos foram classificados como ineficazes frente ao controle da parasitose, demonstrando um quadro de resistência anti-helmíntica. Nesta situação, é difícil estabelecer qual é a causa da ineficácia de um princípio ativo que supostamente ainda não foi utilizado. Este evento pode ocorrer quando se utilizam princípios ativos que pertencem ao mesmo grupo químico ou através do comércio de animais entre propriedades, ocasionando a transferência da população de helmintos resistentes de uma área para outra ([Nova et al., 2014](#)).

Ao ministrarem Closantel a dezesseis borregas cruza Ile de France x Texel, [Rocco et al. \(2012\)](#) constataram eficácia anti-helmíntica de 48%, inferior aos 64% observado no presente estudo. Valores semelhantes foram relatados por [Oliveira et al. \(2014\)](#), ao realizar o teste de eficácia aos 7 dias com eficácia de apenas 54,7% em oito cordeiras da raça Texel. Contudo, [Costa et al. \(2011\)](#) observaram eficácia de 98,3% em ovinos jovens sem padrão racial definido. Essas variações podem estar relacionadas a fatores genéticos, nutricionais e ao prévio contato dos animais com o fármaco em específico, pois esse contato pode contribuir positivamente ou negativamente ao que diz respeito à resistência dos parasitos ao anti-helmíntico.

Utilizando Disofenol via subcutânea em ovelhas, [Costa et al. \(2011\)](#) observaram eficácia de 100%, valor superior quando comparado a eficácia de -7% do vermífugo via oral administrado no presente estudo. O uso do Disofenol via oral utilizado no presente estudo, além de não atuar no controle da verminose proporcionou o aumento da contaminação dos ovinos. Quando avaliado o princípio ativo Nitroxinil, o mesmo apresentou eficácia de 60%. [Cezar et al. \(2011\)](#) obtiveram eficácia de apenas 32% em ovinos de diferentes categorias. Embora possa se observar diferença entre os valores, os mesmos são classificados como ineficientes por não auxiliar no controle dos nematoides gastrintestinais.

O OPG inicial e final em machos e fêmeas pode ser visualizado na Figura 1. A eficácia anti-helmíntica quando avaliada em cordeiros machos e fêmeas, demonstrou que os princípios ativos

utilizados foram classificados como ineficientes ( $E < 80\%$ ) (Tabela 2).



**Figura 1.** Contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) (valores iniciais e finais) para Closantel 10%; Disofenol 30% e Nitroxinil 34% entre machos e fêmeas. **Fonte:** Os autores.

**Tabela 2.** Eficácia anti-helmíntica nos machos e fêmeas para os diferentes princípios ativos.

Princípio ativo	Eficácia (%)	
	Machos	Fêmeas
Closantel, 10%	68	63
Disofenol, 30%	-3	-11
Nitroxinil, 34%	33	72

**Fonte:** Os autores

Os valores de eficácia anti-helmíntica foram semelhantes entre os sexos, com exceção para o tratamento referente ao princípio ativo Nitroxinil, pois as cordeiras apresentaram eficácia de 72%, enquanto os cordeiros 33%. [Amarante et al. \(1999\)](#) relataram resistência às infecções gastrintestinais em fêmeas adultas (F1) (cruzamento entre as raças Rambouillet x Florida Native). No entanto, há carência de resultados comparando a eficácia de acordo com o sexo em animais jovens. Desta maneira, sugere-se que o sexo possa ser um parâmetro a ser avaliado em testes de eficácia anti-helmíntica.

A população de nematoides identificados na coprocultura do rebanho referente ao dia 0 foram *Haemonchus* spp. (45%), seguido por *Trichostrongylus* spp. (53%) e, com menor ocorrência, *Bonostomum* spp. (2%). Quando realizada a identificação após tratamentos (dia 10), observou-se a presença de *Haemonchus* spp.

(43%), *Trichostrongylus* spp. (56%) e *Bonostomum* spp. (1%) (Tabela 3).

A maior ocorrência de *Trichostrongylus* spp., podem ser verificada principalmente nos meses de inverno e primavera, pois são mais resistentes ao frio e à dessecação que *Haemonchus* spp. ([Gazda, 2006](#)). Nos meses de verão e outono há predominância de *Haemonchus* spp., pois os estágios de vida livre, apresentam desenvolvimento ótimo em condições de umidade e temperatura elevadas ([Moraes, 2002](#)). Contudo, também se pode verificar elevada infestação parasitária na primavera de acordo com estudos conduzidos por [Molento et al. \(2004\)](#) na região central do Estado do Rio Grande do Sul.

**Tabela 3.** Comparação entre os valores observados no período inicial e final para os principais gêneros de parasitos gastrintestinais observados na coprocultura

Gêneros	Coprocultura	
	Inicial	Final
	-----%-----	
<i>Haemonchus</i> spp.	45	43
<i>Trichostrongylus</i> spp.	53	56
<i>Bonostomum</i> spp.	2	1
Total	100	100

**Fonte:** Os autores.

No presente estudo, os valores semelhantes para os principais gêneros foram equivalentes entre as avaliações, sugerindo que as mesmas proporções entre *Haemonchus* spp. e *Trichostrongylus* spp. podem estar relacionadas a uma fase climática transitória entre estações, além de um severo período de estiagem que pode ter contribuído para a menor observação do gênero *Haemonchus* na região.

Testes de eficácia e coprocultura devem ser realizados periodicamente no rebanho com o intuito de orientar a escolha do anti-helmíntico mais adequado frente ao controle da verminose. Os parâmetros para avaliar a infestação parasitária são importantes, pois os gastos com anti-helmínticos inadequados podem ser elevados, principalmente em categorias mais susceptíveis como os cordeiros (Barros et al., 2009).

### Conclusão

Comprovou-se que na propriedade há resistência anti-helmíntica aos princípios ativos utilizados. Embora, fosse verificada maior eficácia nas fêmeas tratadas com Nitroxinil em comparação aos machos do mesmo grupo, ambos foram considerados ineficazes no combate à parasitose.

### Referências Bibliográficas

- Amarante, A. F. T. 2009. Nematoides gastrintestinais em ovinos. *Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Brasília.
- Amarante, A. F. T., Craig, T. M., Ramsey, W. S., El-Sayed, N. M., Desouki, A. Y. & Bazer, F. W. 1999. Comparison of naturally acquired parasite burdens among Florida Native, Rambouillet and crossbreed ewes. *Veterinary Parasitology*, 85, 61-69.
- Barchet, I., Mognon, B. A. C. & Siluk, J. C. M. 2011. A dinâmica e o panorama da cadeia produtiva de ovinos: uma análise para identificar novas possibilidades. *Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*. Ponta Grossa.
- Barros, C. S., Monteiro, A. L. G., Candal, C. H. E., Poli, J. R. D., Canziani, J. R. F. & Machado, M. A. 2009. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 2270-2279.
- Cezar, A. S., Ribas, H. O., Pivoto, F. L., Sangioni, L. A. & Vogel, F. S. F. 2011. Combinação de drogas antiparasitárias como uma alternativa para o controle de nematódeos gastrintestinais multirresistentes em ovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31, 151-157.
- Cezar, A. S., Vogel, F. S. F., Sangioni, L. A., Antonello, A. M., Camillo, G., Toscan, G. & Araujo, L. O. 2010. Ação anti-helmíntica de diferentes formulações de lactonas macrocíclicas em cepas resistentes de nematódeos de bovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30, 523-528.
- Chagas, A. C. S. & Veríssimo, C. J. 2008. Principais enfermidades e manejo sanitário de ovinos. *Embrapa Pecuária Sudeste*, 1, 70.
- Chagas, A. C. S., Vieira, L. S., Cavalcante, A. C. R. & Martins, L. A. 2005. Controle de verminose em pequenos ruminantes adaptado para a Região da Zona da Mata/MG e Região Serrana do Rio de Janeiro. *Embrapa Caprinos. Circular Técnica*. Brasília.
- Costa, K. M., Ahid, S. M., Vieira, L. S., Vale, A. M. & Soto-Blanco, B. 2011. Effects of ivermectin and closantel treatments in parasitic load, in hematological and serum biochemical panel, and Famacha scores in sheep naturally infected with nematodes. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31, 1075-1082.
- Domingues, L. F., Giglioti, R., Feitosa, K. A., Fantatto, R. R., Rabelo, M. D., Sena Oliveira, M. C., Bechara, G. H., Oliveira, G. P., Junior, W. B. & Souza, C. A. C. 2013. *In vitro* and *in vivo* evaluation of the activity of pineapple (*Ananas comosus*) on *Haemonchus contortus* in Santa Inês sheep. *Veterinary Parasitology*, 197, 263-270.
- Faria, E. F. 2014. Efeito do sistema de integração pecuária-floresta na recuperação de larvas infectantes de nematoides trichostrongilídeos de ovinos. Universidade Federal de Mato Grosso.
- Gazda, T. L. 2006. Distribuição de larvas de nematódeos parasitos de ovinos em pastagens tropicais e temperadas. *Animal*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Gilleard, J. S. 2013. *Haemonchus contortus* as a paradigm and model to study anthelmintic drug resistance. *Parasitology*, 140, 1506-1522.
- Gordon, H. M. & Whitlock, H. V. 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep

- faeces. *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research*, 12, 50-52.
- Krzyzaniak, E. L. 2003. Apostila de Parasitologia: Exame Parasitológico. *Universidade de Marília*. Marília.
- Lacerda, M. J. R., Rocco, V. V. B., Guimarães, K. C., Souza, P. P. S. & Fernandes, L. H. 2010. Routes of applying Closantel as a gastrointestinal anthelmintic in sheep. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 17, 55-59.
- Lopes, J., Sanches, J. M., Braga, R. M. & Melo, D. R. 2013. Avaliação de diferentes princípios ativos no controle de helmintos gastrintestinais em rebanho ovino na região do Taiano – Roraima. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências Agrárias*, 1, 85-103.
- Molento, M. B. 2004. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. *Revista Brasileira de Parasitologia*, 13, 82-86.
- Molento, M. B., Tasca, C., Gallo, A., Ferreira, M., Bononi, R. & Stecca, E. 2004. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. *Ciência Rural*, 34, 1139-1145.
- Moraes, F. R. 2002. Uso de marcadores imunológicos na avaliação da resposta imune dos ovinos à infecção natural por nematódeos e na seleção de animais resistentes às parasitoses. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Moreno, J. A. 1961. Clima do Rio grande do Sul. *Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul*, 11, 49-83.
- Nova, L. E. V., Costa, M. E., Melo, P. G. C. F., Cunha Filho, L. F. C., Junior, F. A. B., Silva, L. C., Okano, W. & Bogado, A. L. G. 2014. Resistência de nematóides aos anti-helmínticos nitroxinil 34% e ivermectina 1% em rebanho ovino no município de São João do Ivaí, Paraná. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 8, 159-171.
- Oliveira, P. A., Pinto, D. M., Ruas, J. L., Santos, T. R. B., Pappen, F. G., Salvadego, T. A., Borba, T. C. & Ferigollo, A. P. 2014. Eficácia de diferentes fármacos no controle parasitário em ovinos. *Science and Animal Health*, 2, 126-136.
- Ramos, V., Bellato, C. I., Souza, A. P., Avila, V. S., Coutinho, G. C. & Dalagnoll, C. A. 2004. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. *Ciência Rural*, 34, 1889-1895.
- Roberts, F. H. S. & O'sullivan, P. J. 1950. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastro-intestinal tract of cattle. *Crop and Pasture Science*, 1, 99-102.
- Rocco, V. V. B., Lacerda, M. J. R., Fernandes, L. H., Souza, P. P. S. & Guimarães, K. C. 2012. Diferentes princípios ativos no controle de helmintos gastrintestinais em ovinos. *Global Science and Technology*, 5, 194-200.
- Suárez, V. H. 2007. Producción ovina e importancia de los nematodos gastrintestinales en la Argentina. *Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América*
- Tontini, J. F. 2014. Impacto do manejo alimentar sobre a carga parasitária de cordeiros e distribuição de larvas de nematóides gastrintestinais em pastagem tropical (*Panicum maximum* cv. IZ-5). *Animal Science*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Ueno, H. 1998. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. UFRGS, JICA, Porto Alegre.

**Article History:**

Received 1 January 2017

Accepted 23 January 2017

Available on line 24 March 2017

**License information:** This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.