Método FAMACHA[®] como ferramenta para verificar a infestação parasitária ocasionada por *Haemonchus* spp. em ovinos

Daniel Gonçalves da Silva^{1*}, Bruna Martins de Menezes², Arthur Fernandes Bettencourt², Ana Cecília Frantz², Marcele Ribeiro Corrêa², Gabriella Ruszkowski², Anelise Afonso Martins³, Larissa Picada Brum⁴, Lourdes Caruccio Hirschmann³

¹Zootecnista. Mestrando em Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de Zootecnia. Dois Vizinhos-PR, Brasil. E-mail: danielgonzootec@gmail.com

²Acadêmico(a) do Curso de Zootecnia. Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito-RS, Brasil. E-mail: bruh.menezes@hotmail.com, arthurbettencourt@gmail.com, anacfrantz@hotmail.com, marceleribeiro20@gmail.com, gabriellaruszkowski@hotmail.com

³Médica Veterinária, Dsc. Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito-RS, Brasil. E-mail: anelisemartins@hotmail.com, lourdeshirschmann@unipampa.edu.br

⁴Professora Dra do Curso de Zootecnia. Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito-RS, Brasil. E-mail: larissabrum@unipampa.edu.br

RESUMO. O parasitismo gastrointestinal é responsável por grande parte das perdas observadas em criações de ovinos, provocando inúmeros impactos sobre a produção. Diante disso a necessidade do controle destes parasitas dentro de um rebanho torna-se crucial para o sucesso do sistema de criação. O método FAMACHA[®] é uma alternativa para o controle das principais parasitoses que acometem os ovinos, desde que acompanhado de outros exames quantitativos como a técnica de contagem de ovos por gramas de fezes e o cultivo de larvas (coprocultura). Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a utilização do método FAMACHA[®] no controle de helmintos em ovinos naturalmente infectados no campo nativo. A infestação parasitária foi monitorada em intervalos de 21 dias, através do método de contagem de ovos por gramas de fezes e cultivo de larvas para a identificação dos parasitas encontrados no rebanho. Os animais também foram submetidos a avaliação do grau de anemia pelo método FAMACHA[®] e, para sua validação, realizado o hematócrito e a verificação do volume globular (VG) (%). Referente a carga parasitária, os ovinos apresentaram contagem de ovos por gramas de fezes, média para a primavera e verão de 949 e 1080 respectivamente. A partir do cultivo de larvas foi possível verificar a ocorrência durante a primavera de 73,25% do gênero *Haemonchus* spp., seguido por 22,25% de *Trichostrongylus* spp. Com menor ocorrência foram identificados nematódeos dos gêneros *Strogylodes* spp., *Bonostomum* spp., *Oesophagostomum* spp. e *Ostertagia* spp.. Após a realização do método FAMACHA[®], verificou-se valores médios para primavera e verão de 1,80 e 2,83, respectivamente. Quando realizado o hematócrito, foi possível verificar que o VG obtido no início do experimento (verão) e término (primavera) manteve-se o mesmo (34%), correspondendo a escala 1 (um) do FAMACHA[®]. O método FAMACHA[®] pode ser utilizado como ferramenta para diagnóstico parasitológico em pequenos ruminantes. Também, destaca-se que outras técnicas sejam utilizadas concomitantemente para obtenção de um resultado mais apurado, a fim de melhorar a eficiência sobre o controle sanitário do rebanho.

Palavras chave: borregas, campo nativo, hematócrito

*FAMACHA[®] method as a tool to check the parasitic infestation caused by *Haemonchus* spp. in sheep*

ABSTRACT. Gastrointestinal parasitism accounts for most of the losses observed in sheep farms causing numerous impacts on production. In view of this the need to control

these parasites within a herd becomes crucial to the success of the breeding system. The FAMACHA® is an alternative for the control of the main parasites that affect sheep since it is accompanied by other quantitative examinations such as egg counting by feces grasses and larval cultivation. Therefore the objective of the present study was to evaluate the use of the FAMACHA® in the control of helminths in naturally infested sheep in the native field. The parasite infestation was monitored at intervals of 21 days using the method of counting eggs per grams of feces and cultivation of larvae to identify the parasites found in the herd. The animals were also submitted to evaluation of the degree of anemia by the FAMACHA® and for their validation the hematocrit and the verification of the globular volume (VG) (%) were performed. Regarding the parasitic load the sheep presented egg count per gram of faeces mean for spring and summer of respectively 949 and 1080. From the cultivation of larvae it was possible to verify the occurrence during the spring of 73 and 25% of the genus *Haemonchus* spp. followed by 22.25% of *Trichostrongylus* spp. with less occurrence nematodes of the genus *Stroglyoides* spp. *Bonostomum* spp. *Oesophagostomum* spp. and *Ostertagia* spp. after the FAMACHA® mean values for spring and summer were 1.80 and 2.83 respectively. When the hematocrit was performed it was possible to verify that the GV obtained at the beginning of the experiment (summer) and the end (spring) remained the same (34%) corresponding to scale 1 (one) of FAMACHA®. The FAMACHA® can be used as a tool for parasitological diagnosis in small ruminants. Also it should be noted that other techniques are used concomitantly to obtain a more accurate result in order to improve the efficiency of the herd control.

Keywords: Lambs, Native field, Hematocrit

Método FAMACHA® como herramienta para verificar la infestación parasitaria ocasionada por *Haemonchus* spp. en ovinos

RESUMEN. El parasitismo gastrointestinal es responsable de gran parte de las pérdidas observadas en la crianza de ovinos provocando innumerables impactos sobre la producción. Frente a lo anterior, la necesidad del control de estos parásitos dentro de un rebaño se vuelve crucial para el éxito del sistema de cría. El método FAMACHA® es una alternativa para el control de los principales parásitos que afectan a los ovinos, desde que acompañado de otros exámenes cuantitativos como la técnica de conteo de huevos por gramos de heces y el cultivo de larvas (coprocultivo). Por lo tanto el objetivo del presente estudio fue evaluar la utilización del método FAMACHA® en el control de helmintos en ovinos naturalmente infestados en el campo nativo. La infestación parasitaria fue monitoreada en intervalos de 21 días a través del método de conteo de huevos por gramos de heces y cultivo de larvas para la identificación de los parásitos encontrados en el rebaño. Los animales también fueron sometidos a evaluación del grado de anemia por el método FAMACHA® y para su validación realizado el hematocrito y la verificación del volumen globular (VG) (%). En cuanto a la carga parasitaria los ovinos presentaron conteo de huevos por gramos de heces promedio para la primavera y el verano de 949 y 1080 respectivamente. A partir del cultivo de larvas fue posible verificar la ocurrencia durante la primavera de 73,25% del género *Haemonchus* spp., seguido por el 22,25% de *Trichostrongylus* spp. con menor ocurrencia se identificaron nematodos de los géneros *Stroglyoides* spp., *Bonostomum* spp., *Oesophagostomum* spp. y *Ostertagia* spp.. Después de la realización del método FAMACHA® se verificaron valores medios para primavera y verano de 180 y 283 respectivamente. Cuando se realizó el hematocrito fue posible verificar que el VG obtenido al inicio del experimento (primavera) y término (verano) se mantuvo lo mismo (34%) correspondiendo la escala 1 (uno) del FAMACHA®. El método FAMACHA® puede ser utilizado como herramienta para diagnóstico parasitológico en pequeños rumiantes. También se destaca que otras técnicas se utilizan concomitantemente para obtener un resultado más apurado a fin de mejorar la eficiencia en el control sanitario del rebaño.

Palabras Clave: borregas, campo nativo, hematocrito

Introdução

O parasitismo gastrointestinal é responsável por grande parte das perdas observadas em criações de ovinos, provocando inúmeros impactos sobre a produção como, crescimento retardado, perda de peso, baixa fertilidade e em casos mais graves, mortalidade ([Molento et al., 2004](#), [Lopes et al., 2013](#)).

Os principais parasitos de ovinos encontrados na região sul do Brasil são: *Trichostrongylus colubriformis*, *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia curticei*, *Nematodirus spatigher*, *Oesophagostomum venulosum*, *Trichuris ovis* e com maior prevalência o *Haemonchus contortus* que em alguns casos pode representar 99,99% do parasitismo, sendo considerada a espécie mais importante e que requer mais cuidados na maioria das propriedades rurais ([Domingues et al., 2013](#), [Gilleard, 2013](#)).

O *Haemonchus contortus* é um parasita hematófago encontrado predominantemente no abomaso e na porção anterior do intestino delgado, devido a sua característica hematófaga o principal sinal clínico é a anemia ([Costa et al., 2013](#)). Por sua vez, a anemia facilmente pode ser verificada pela conjuntiva ocular dos animais. De acordo com [Van Wyk et al. \(1997\)](#) há uma correlação entre a coloração da conjuntiva e valor do hematócrito com a incidência do parasita hematófago. [Van Wyk et al. \(1997\)](#) associaram os valores de hematócrito com diferentes colorações da conjuntiva ocular e, desta maneira, os autores apresentaram o método FAMACHA®.

Visando minimizar os problemas causados pelas parasitoses nos animais, torna-se necessário a adoção de exames complementares para monitorar o grau de infestação e, a partir do resultado, buscar alternativas para reduzir a carga parasitária quando necessário ([Duarte et al., 2012](#), [Maciel et al., 2014](#)).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a utilização do método FAMACHA® no controle de helmintos em ovinos naturalmente infestados no campo nativo.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em propriedade particular situada no município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, entre os meses de outubro de 2013 a março de 2014 (primavera e verão). O

clima da região é subtropical úmido (Cfa), conforme classificação climática de [Köppen and Geiger \(1928\)](#). 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.

O rebanho de ovino era composto por 50 borregas naturalmente infectadas. As fêmeas pertenciam a raça Corriedale Naturalmente Coloridos com idade de aproximadamente 14 meses, peso médio inicial de 28 ± 3,1kg.

Os animais foram identificados com brincos e dispostos em um potreiro de nove (9) hectares de campo nativo, permanecendo durante cinco meses (150 dias) em pastejo intermitente com lotação contínua. O escore da condição corporal (ECC) foi pontuado entre 1 (muito magro) a 5 (muito gordo) de acordo com [Russel et al. \(1969\)](#). Desta maneira, apresentando valores médios para a primavera e verão de, respectivamente, 2,03 e 2,53.

A infestação parasitária foi monitorada em intervalos de 21 dias, através do método adaptado de contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) ([Gordon and Whitlock, 1939](#)). Totalizando três (3) períodos em cada estação climática. Foi realizada, também, coprocultura adaptada do método descrito por [Roberts and O'sullivan \(1950\)](#) identificando quais os parasitas encontrados no rebanho ([Ueno, 1998](#)). Os animais foram submetidos a avaliação do grau de anemia pelo método FAMACHA® ([Molento et al., 2004](#)).

Seguindo as indicações do método FAMACHA®, todos os animais que apresentaram coloração da conjuntiva ocular com escore igual ou superior a três foram tratados, pois são considerados como parasitados ([Molento et al., 2004](#)).

Para a validação do método Famacha, amostras de sangue foram colhidas por punção da veia jugular dos animais por meio de tubos BD vacutainer® (Becton & Dickinson, Reino Unido) com anticoagulante para realizar o hematócrito e verificar o volume globular (VG). Os valores do VG (%) correspondem aos diferentes escores do FAMACHA®. VG acima de 27% equivalente ao escore 1; entre 23 e 27%, escore 2; entre 18 e 22%, escore 3; de 13 a 17%, escore 4 e abaixo de 12%, escore 5 ([Molento et al., 2004](#)). O VG foi determinado por centrifugação do sangue em tubos de micro hematócrito. Foram realizadas

duas coletas, sendo elas no início do experimento (dia zero), correspondendo ao início da primavera e outra ao final do verão (dia 150).

Foram observadas diariamente a precipitação pluviométrica acumulada (mm), temperatura ambiental (°C) e umidade relativa do ar (%) para obtenção dos valores médios ao longo do período experimental os quais foram coletados por intermédio do Instituto Nacional de Meteorologia. Após a coleta dos dados, os resultados foram tabulados em planilha eletrônica no software Microsoft Office Excel, 2010.

Resultados e Discussão

Durante o período experimental (primavera), os valores médios para os parâmetros climáticos foram de 67% para umidade relativa do ar; 22,7° C para temperatura do ar; radiação de 1057,09 KJ/m² e 401 mm referente aos índices pluviométricos. Para os mesmos parâmetros foram

observados, no verão, valores médios de 77%; 23,6° C; 853,54 KJ/m² e 431 mm, respectivamente ([Figura 1](#)).

Referente à carga parasitária, os ovinos apresentaram contagem de ovos por gramas de fezes (OPG), média para a primavera e verão de, respectivamente, 949 e 1080 ([Figura 1](#)). Valores superiores ao aceitável para o tratamento da parasitose gastrointestinal que deveria ser igual ou inferior a 500 ([Krzyzaniak, 2003](#), [Cringoli et al., 2004](#), [Sprenger et al., 2012](#)).

O parasitismo gastrointestinal é potencializado quando em condições ambientais favoráveis, principalmente, altas temperaturas do ar, associadas a alta umidade relativa e, também, a baixos índices de radiação solar. Essas condições foram verificadas durante o verão, período em que o OPG apresentou maior contagem (1080) e, conseqüentemente, maior contaminação dos ovinos por helmintos ([Gazda, 2006](#)).

Figura 1. Informações climáticas e contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) na primavera e verão. Fonte: Os autores.

A partir do cultivo de larvas foi possível verificar a ocorrência durante a primavera de 73,2% do gênero *Haemonchus* spp., seguido por 22,2% de *Trichostrongylus* spp. Com menor ocorrência foram identificados nematódeos dos gêneros *Strogylodes* spp., *Bonostomum* spp., *Oesophagostomum* spp. e *Ostertagia* spp.. Durante o verão a maior ocorrência foi para os gêneros *Haemonchus* spp., com 72,3%; seguido por 9,3% de *Trichostrongylus* spp; 8,7% de *Bonostomum* spp; 4,7% de *Strogylodes* spp.; 4,00% de *Cooperia* spp. e 1,0% de *Ostertagia* spp. ([Figura 2](#)).

A maior ocorrência de *Haemonchus* spp., predomina entre o verão e outono, apresentando desenvolvimento ótimo em condições de umidade e temperaturas elevadas. No entanto, também é possível verificar alta infestação na primavera

([Moraes, 2002](#), [Molento et al., 2004](#), [Gazda, 2006](#)). Esse parasito provoca diversos prejuízos econômicos como menor desempenho e conversão alimentar, dificuldade de ganho de peso e até mesmo o óbito dos animais ([Amarante et al., 2004](#), [Ramos et al., 2004](#), [Lopes et al., 2013](#), [Charlier et al., 2009](#)).

O *Haemonchus* spp. é o único parasito que está associado ao grau da coloração da conjuntiva ocular, devido ao grau de anemia, característica relacionada ao seu hábito hematófago e pode ser diagnosticado através do método FAMACHA® ([Domingues et al., 2013](#), [Sprenger et al., 2012](#)). Segundo [Chagas et al. \(2007\)](#), o método deve ser utilizado quando o principal parasito (*Haemonchus* spp.) representar, pelo menos, 60% da carga parasitária no rebanho. Logo, sua utilização foi pertinente, tendo em vista que a

presença desse parasito foi de 73,2% na primavera e de 72,3% no verão.

Figura 2. Ocorrência dos gêneros de helmintos encontrados após a coprocultura na primavera e verão. Fonte: Os autores.

No presente estudo, após a realização do método FAMACHA®, verificou-se valores médios para primavera e verão de 1,80 e 2,83, respectivamente. Para [Molento et al. \(2004\)](#), essa ferramenta de diagnóstico parasitológico, além de promover a economia referente ao uso de vermífugos, minimiza o efeito residual dos antihelmínticos nos produtos de origem animal e ambiente.

Quando realizado o hematócrito para averiguar o grau de anemia, foi possível verificar que o VG obtido no início do experimento (verão) e término (primavera) manteve-se o mesmo (34%), correspondendo a escala 1 (um) do FAMACHA®. Este fato sugere que, embora se tenha observado maior ocorrência do parasito hematófago nas duas estações climáticas ([Figura 2](#)), alguns ovinos possuem a grande capacidade de suportar altas cargas parasitárias sem prejudicar o seu desenvolvimento, sendo denominados de resilientes ([Molento et al., 2004](#)).

Animais resilientes são aqueles que albergam os parasitos, porém, o parasitismo não influencia em seu estado imunológico, ou seja, não ficam doentes. Contudo, aumentam a contaminação da pastagem, pois as larvas continuam depositando seus ovos, os quais são eliminados junto às fezes para o ambiente ([Sotomaior et al., 2007](#)). Considerando-se que nem sempre o escore obtido no FAMACHA® corresponderá ao seu valor de referência no hematócrito, o método deve ser utilizado em conjunto com outra técnica de

diagnóstico de parasitose, como o OPG e coprocultura ([Molento et al., 2004](#), [Abrão et al., 2010](#)). Nesse sentido, [Negri et al. \(2013\)](#) verificaram uma correlação entre os valores do FAMACHA® e OPG que, segundo os autores, são ferramentas que podem ser utilizadas no controle parasitário. No entanto, [Cardia et al. \(2011\)](#) não identificaram correlação entre os métodos citados anteriormente, pois os parasitos de maior ocorrência foram dos gêneros *Ostertagia* spp., *Nematodirus* spp., *Trichostrongylus* spp., os quais não desencadeiam alteração hematológica significativa como o *Haemonchus* spp.

Portanto, torna-se fundamental a realização do cultivo de larvas, junto com as demais técnicas, para identificar os gêneros de helmintos em determinada população, pois a parasitose gastrointestinal é um dos principais problemas sanitários nos estabelecimentos rurais e, desta maneira, torna-se relevante a busca por informações que possam ser utilizadas para subsidiar estratégias eficientes com a finalidade de minimizar a infestação parasitária nos animais.

Conclusão

O método FAMACHA® pode ser utilizado como uma ferramenta para diagnóstico parasitológico em pequenos ruminantes. Também, destaca-se que outras técnicas sejam utilizadas concomitantemente para obtenção de um resultado mais apurado, a fim de melhorar a eficiência sobre o controle sanitário do rebanho.

Referências bibliográficas

- Abrão, D. C., Abrão, S., Viana, C. H. C. & Valle, C. R. 2010. Utilização do método Famacha no diagnóstico clínico individual de haemonchoses em ovinos no Sudoeste do Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 19, 70-72.
- Amarante, A. F. T., Bricarello, P. A., Rocha, R. A. & Gennari, S. M. 2004. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, 120, 91-106.
- Cardia, D. F. F., Rocha-Oliveira, R. A., Tsunemi, M. H. & Amarante, A. F. T. 2011. Immune response and performance of growing Santa Ines lambs to artificial *Trichostrongylus colubriformis* infections. *Veterinary Parasitology*, 182, 248-258.
- Chagas, A. C. S., Carvalho, C. O. & Molento, M. B. 2007. Método famacha: um recurso para o controle da verminose em ovinos. *Embrapa Pecuária Sudeste-Circular Técnica*, 1, 1-52.
- Charlier, J., Höglund, J., von Samson-Himmelstjerna, G., Dorny, P. & Vercruysse, J. 2009. Gastrointestinal nematode infections in adult dairy cattle: impact on production, diagnosis and control. *Veterinary Parasitology*, 164, 70-79.
- Costa, J. A. A., Egito, A. A., Barbosa-Ferreira, M., Reis, F. A., Vargas Junior, F. M., Santos, S. A., Catto, J. B., Juliano, R. S., Feijó, G. L. D. & Ítavo, C. C. B. F. 2013. Ovelha Pantaneira, um agrupamento genético naturalizado do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Embrapa Gado de Corte-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. Congreso Latino americano de Especialistas em Pequenos Ruminantes y Camélidos Sudamericanos, 8., Campo Grande, MS. .
- Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., Capelli, G. & Scala, A. 2004. The influence of flotation solution, sample dilution and the choice of McMaster slide area (volume) on the reliability of the McMaster technique in estimating the faecal egg counts of gastrointestinal strongyles and *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary Parasitology*, 123, 121-131.
- Domingues, L. F., Gigliotti, 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.
- Duarte, E. R., Silva, R. B., Vasconcelos, V. O., Nogueira, F. A. & Oliveira, N. J. F. 2012. Diagnóstico do controle e perfil de sensibilidade de nematódeos de ovinos ao albendazol e ao levamisol no norte de Minas Gerais. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32, 147-152.
- 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.
- Köppen, W. & Geiger, R. 1928. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. *Wall-map 150cmx200cm*.
- Krzyzaniak, E. L. 2003. Apostila de Parasitologia: Exame Parasitológico. *Universidade de Marília*. Marília.
- 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.
- Maciel, W. G., Felippelli, G., Lopes, W. D. Z., Teixeira, W. F. P., Cruz, B. C., Santos, T. R., Buzzulini, C., Favero, F., Gomes, L. C. & Oliveira, G. P. 2014. Helminth fauna of sheep from the micro region of Jaboticabal, São Paulo State, Brazil. *Ciência Rural*, 44, 492-497.
- 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.

- Negri, R., Macedo, V. P., Neto, D. d. A. G., Shmitz, R. & de Castro, T. A. M. 2013. Frequência de parasitas gastrointestinais em diferentes raças ovinas. *Synergismus scyentifica UTFPR*, 8, 1-3.
- 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.
- Russel, A. J. F., Doney, J. M. & Gunn, R. G. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *The Journal of Agricultural Science*, 72, 451-454.
- Sotomaior, C. S., Carli, L. M., Tangleica, L., Kaiber, B. K. & Souza, F. P. 2007. Identificação de ovinos e caprinos resistentes e susceptíveis aos helmintos gastrintestinais. *Revista Acadêmica*, 5, 397-412.
- Sprenger, L. K., Amaral, C. H., Leite Filho, R. V., Aguiar, T. N. & Molento, M. B. 2012. Eficácia do fosfato de levamisol em nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos. *Archives of Veterinary Science*, 18, 121-131.
- Ueno, H. 1998. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. UFRGS, JICA, Porto Alegre.
- Van Wyk, J. A., Malan, F. S. & Bath, G. F. 1997. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa-what are the options? 16. *International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Sun City (South Africa)*. WAAVP.

Article History:

Received 13 June 2017

Accepted 22 July 2017

Available on line 25 August 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.