

Associação de técnicas na estimativa da nematodose gastrointestinal de caprinos Mestiços Anglo Nubiano¹

Association of techniques for estimation of gastrointestinal nematodeosis in Anglo Nubian crossbred goats

CAVELE, Alfeu^{2*}; LIMA, Marilene Maria de²; MACHADO, Elane de Alencar Arrais³; MADRUGA, Cláudio Roberto²; AYRES, Maria Consuelo Caribé⁴, BARRETO, Mary de Araújo⁵; PEIXOTO, Marina Santana Rossi²; SILVA, Margarete Neres²; ALMEIDA, Maria Angela Ornelas de⁴

¹Projeto financiado pela FAPESB, CNPq e CAPES.

²Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos, Salvador, Bahia, Brasil.

³Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Salvador, Bahia, Brasil.

⁴Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Departamento de Patologia e Clínicas, Salvador, Bahia, Brasil.

⁵Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciências da Saúde, Salvador, Bahia, Brasil.

*Endereço para correspondência: acavele01@yahoo.com.br

RESUMO

A associação de métodos diretos como o exame de fezes, e indiretos como os métodos FAMACHA[®] e do micro-hematócrito, podem facilitar na classificação de caprinos com relação à resistência e suscetibilidade aos nematoides gastrintestinais. Sessenta caprinos foram avaliados pelo grau FAMACHA[®], pela contagem de ovos nas fezes (OPG) e volume globular. Por análise de agrupamento hierárquico ascendente foram selecionados aqueles com potencial para resistência aos nematoides gastrintestinais ($n=10$) e os com potencial para suscetibilidade ($n=10$). Os caprinos com potencial para suscetibilidade apresentaram os maiores valores do grau FAMACHA[®], do OPG, do número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* e da concentração de fibrinogênio, e os menores valores de volume globular, proteína total e escore corporal. Foi demonstrado que os graus 3 e 4 foram mais predominantes nos animais com potencial para suscetibilidade, com os percentuais válidos de 45,5 e 30,5 respectivamente, e os graus 2 e 3 nos potenciais para resistência, com os respectivos percentuais válidos de 34,4 e 51,9. Observou-se que 58,4% dos animais do potencial para suscetibilidade e 90,6% dos potenciais para resistência estavam entre os graus FAMACHA[®] 1 e 3, o que mostra a maior tendência dos

potenciais para resistência em tolerar a infecção contra nematoides gastrintestinais. O total de estádios jovens e adultos de nematoides dos caprinos com potencial para suscetibilidade foi 2660,4 contra 1669,3 dos potenciais para resistência. A associação dessas técnicas é um modelo importante na abordagem das nematodoses em caprinos em condições do semiárido.

Palavras-chave: nematóides, FAMACHA, volume globular, pequenos ruminantes

SUMMARY

The association of direct methods, as faecal exams, and indirect methods such as FAMACHA[®] system and microhematocrit, can facilitate classification of resistant and susceptible goats to gastro-intestinal nematodes. Sixty goats were evaluated using FAMACHA[®] score, faecal worm egg counts (EPG) and packed cell volume. Ten animals with potential to resistance and ten with potential to susceptibility to gastrointestinal nematode were selected by ascending hierarchical groupment analysis. Goats from potential to susceptibility group presented the highest FAMACHA[®] score, EPG, *Haemonchus* L3

number and serum fibrinogen concentration, and the lowest packed cell volume, total serum protein and body score. The FAMACHA[®] score, 3 and 4, were the most predominant in potential do susceptibility animals with valid percentages of 45.5 and 30.5, respectively and degrees 2 and 3 in potential to resistance group, with respective valid percentages of 34.4 and 51.9. It was also observed that 58.4% of the potential do susceptibility animals and 90.6% of the potential to resistance are between FAMACHA[®] score 1 and 3, showing tendency of the potential to resistance to tolerate infection to gastro-intestinal nematode. The total number of immature and adult nematode obtained from potential to susceptibility goats was 2660.41 against 1669.34 in potential to resistance group. The association of these techniques is an important model to access nematodiosis in goats under semi-arid conditions.

Keywords: nematodes, FAMACHA[®], packed cell volume, small ruminants

INTRODUÇÃO

Dois fatores merecem atenção no controle de nematoides gastrintestinais de caprinos: a alta frequência de tratamento, em virtude da pobre habilidade desses animais em desenvolver uma resposta imune rápida, e a especificidade da biotransformação de anti-helmínticos em caprinos, que formulados para ovinos, parecem não ter a mesma eficácia no controle de parasitos em caprinos (HOSTE et al., 2002).

Atualmente, a abordagem do controle de parasitos é o tratamento seletivo, o qual se recomenda tratar os animais suscetíveis e que se beneficiem em seu *status* fisiológico e produtivo (CRINGOLI et al., 2009). Para isto, é necessário identificar esses indivíduos, clínica ou parasitologicamente.

O diagnóstico clássico das nematodeoses em ruminantes é baseado, principalmente, na quantificação de ovos mediante a técnica OPG, no entanto, existe a necessidade da utilização de outras técnicas que possam estimar o

parasitismo dos animais ainda no campo. Ressalta-se ainda a existência de uma alta variabilidade do OPG, pois os fatores que modulam a excreção de ovos são complexos, e dependem do estabelecimento e fecundidade das espécies de parasitos e dos mecanismos que regulam esses processos (HOSTE et al., 2002).

O uso de técnicas indiretas que possam identificar indivíduos em um rebanho infectados com parasitos é relevante, principalmente nas regiões onde a resistência de parasitos aos anti-helmínticos favorece os elevados índices de infecção. O tratamento seletivo pelo método FAMACHA[®] (VAN WYK & BATH, 2002; MOLENTO, 2004) é uma proposta, de técnica clínica, que pode ser usado em larga escala e de forma simples, e que apresenta parâmetros adequados de sensibilidade, especificidade e concordância com técnicas clássicas (EJLERTSEN et al., 2006; BURKE et al., 2007; MAHIEU et al., 2007).

Ao se considerar esses aspectos, a abordagem do presente trabalho foi identificar caprinos mestiços de Anglo-nubiano com potencial para susceptibilidade e resistência à infecção por nematoides gastrintestinais, pela associação do grau FAMACHA[®], a contagem de ovos nas fezes e volume globular, a partir da análise de agrupamento hierárquico ascendente, e aprofundar a avaliação parasitológica com a quantificação de estádios adultos e jovens de nematoides gastrintestinais para cada categoria de animais, para validação do método FAMACHA[®] em caprinos criados extensivamente no sertão baiano.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Feira de Santana, Bahia, entre julho e dezembro de 2008, em uma propriedade, que possui uma área de aproximadamente 1000 hectares, dividida em 23 piquetes, de 18 a 81ha, constituídos por *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*. Em seis piquetes eram criados, conjuntamente, caprinos e ovinos. O tratamento anti-helmíntico era realizado duas ou três vezes por ano, geralmente em janeiro, abril e setembro, ou quando o animal apresentava sinais clínicos de verminose.

Foram utilizadas 60 cabras Anglo Nubiana e seus cruzamentos, com idade variando de quatro a oito meses. Esses animais foram monitorados, semanalmente, por 16 semanas, mediante exame de fezes para quantificar os ovos por grama de fezes (GORDON & WHITLOCK, 1939) e as larvas de 3º estágio. Realizou-se também a coprocultura individual (ROBERTS & O'SULLIVAN, 1950).

A escala utilizada para o escore da condição corporal foi a descrita por Machado et al. (2008). A determinação dos valores do volume globular foi efetuada de acordo com recomendações de Jain (1993). A concentração de proteínas plasmáticas totais e de fibrinogênio foi determinada conforme técnicas preconizadas por Wolf et al. (1962) e Foster, Natale & Dotti (1959) respectivamente, e o cartão FAMACHA[®] utilizado para inspeção da mucosa conjuntiva (VAN WYK & BATH, 2002). Três pessoas eram responsáveis na aplicação do cartão em virtude da periodicidade das avaliações. A técnica para colheita de nematódeos gastrintestinais em necropsia foi realizada conforme Ueno & Gonçalves (1998) e a

identificação específica segundo Levine (1968).

Posteriormente foram selecionados 10 caprinos com potencial para resistência e 10 com potencial para suscetibilidade, os quais foram acompanhados quinzenalmente, por oito semanas. Os animais foram classificados com potencial para resistência e potencial para suscetibilidade com base nas variáveis OPG, volume globular e grau FAMACHA[®]. Como técnica classificatória para orientar a formação dos dois grupos foi usada a análise multivariada, no processo de análise de agrupamento hierárquico ascendente, empregando-se ligações completas e a distância Euclidiana (JOHNSON & WICHERN, 1998). As variáveis foram padronizadas de modo que cada uma ficou com média zero e variância 1 (Programa *Statistic* v. 6.0).

Um total de 12 animais, seis do grupo potencial para resistência e seis do grupo potencial para suscetibilidade, foram abatidos para contagem e identificação dos helmintos gastrintestinais (LEVINE, 1968; UENO & GONÇALVES, 1998), baseados nos procedimentos e métodos de eutanásia segundo a Resolução Nº 714 do Conselho Federal de Medicina Veterinária, de 20 de junho de 2002. Os procedimentos usados neste estudo foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da EMV/UFBA.

Para comparação das médias das variáveis entre os grupos potencial para susceptibilidade e resistência, utilizou-se o teste t de Student (Tabelas 1 e 2), enquanto o teste de Mann-Whitney foi empregado na análise das médias de OPG e o número de parasitos dos 12 animais abatidos (Tabela 3), considerados para ambos os testes o valor de $P < 0,05$ (SPSS, versão 9.0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados de monitoramento semanal de 60 cabras, Anglo Nubiano e seus cruzamentos, foi realizada a associação do grau FAMACHA[®], dos valores de OPG e do volume globular, por análise multivariada, para a seleção dos animais com potencial para sustentabilidade e potencial para resistência a nematoides gastrintestinais (Figura 1).

Os resultados das análises clínica, parasitológica, hematológica e bioquímica dos grupos com potencial para sustentabilidade e potencial para resistência são registrados na Tabela 1 e Figura 2, e pode-se observar que os caprinos pertencentes ao grupo com potencial para sustentabilidade apresentaram diferença significativa em relação ao potencial para resistência,

com os maiores valores do grau FAMACHA[®], de OPG, do número de L³ de *Haemonchus* e da concentração de fibrinogênio, e os menores valores de volume globular, proteína total, escore corporal e do percentual de larvas de *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum*. Os animais do grupo com potencial para sustentabilidade se apresentavam magros (escore corporal 2,3) e com volume globular mais baixo de 21,67% (erro padrão 0,90), relacionados à maior frequência do gênero *Haemonchus* e suas consequências, o hematofagismo e alterações na fisiologia abomasal (MEEUSEN et al., 2005; WILDBLOOD et al., 2005). A variação do volume globular foi de 15,8% a 25,7% no com potencial para sustentabilidade e 23,3% a 29,6% para o potencial para resistência.

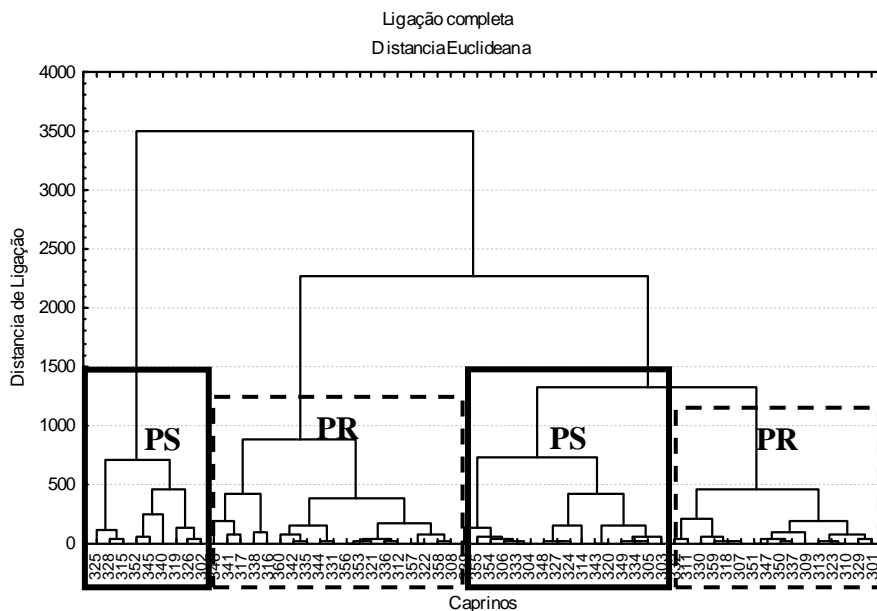


Figura 1. Dendrograma obtido da análise de agrupamento hierárquico ascendente utilizando as variáveis: contagem de ovos (OPG) e volume globular e grau FAMACHA[®], de 60 caprinos Anglo Nubiana e seus cruzamentos, no qual “PR” representa animais com potencial para resistência e “PS” para suscetibilidade a infecção por nematoides gastrintestinais

Tabela 1. Média aritmética e erro padrão das variáveis clínica, parasitológica, hematológica e bioquímica de caprinos Anglo-nubiano e seus cruzamentos, com potencial para susceptibilidade (PS) e resistência (PR) a nematoides gastrintestinais, selecionados pela associação do grau FAMACHA[®], contagem de ovos nas fezes (OPG) e volume globular

Variáveis	Caprinos	
	PS (n=10)	PR (n=10)
Grau FAMACHA	3,4 (0,10) ^a	2,7 (0,11) ^b
OPG	2985,2 (207,90) ^a	1064,1 (77,81) ^b
*L3 de <i>Haemonchus</i> (%)	45,1 (5,20) ^a	12,0 (5,81) ^b
L3 de <i>Trichostrongylus</i> (%)	46,8 (4,96) ^a	70,1 (7,84) ^b
L3 de <i>Oesophagostomum</i> (%)	3,8 (1,09) ^a	13,0 (4,99) ^b
Volume globular (%)	21,7 (0,90) ^a	26,8 (0,59) ^b
Proteínas totais (g/dl)	6,5 (0,16) ^a	6,9 (0,08) ^a
Fibrinogênio (mg/dl)	326,8 (21,34) ^a	313,4 (22,15) ^b
Escore corporal	2,3 (0,20) ^a	2,8 (0,21) ^b

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa (p<0,05) - Teste t de Student.

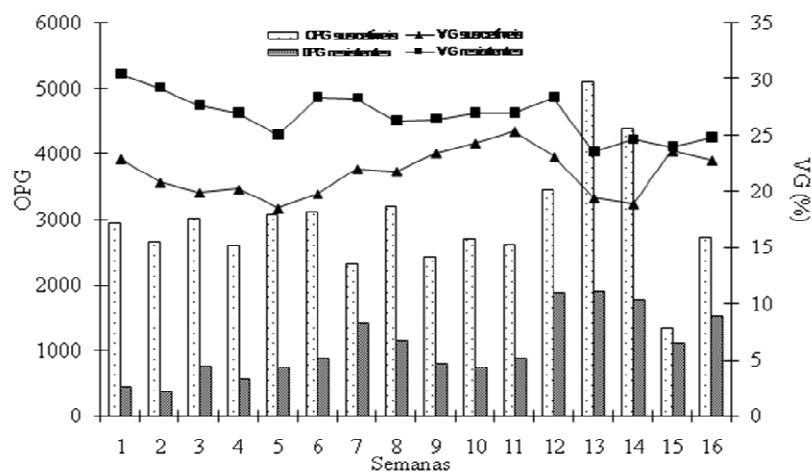


Figura 2. Médias dos valores da contagem de ovos nas fezes (OPG) e do volume globular de cabras Anglo Nubiana e seus cruzamentos, selecionados de acordo com o potencial para resistência (n=10) e susceptibilidade (n=10) a infecção por nematoides gastrintestinais, criadas extensivamente no sertão baiano

Na análise de todas as avaliações foi demonstrado que os graus 3 e 4 foram mais predominantes nos animais com potencial de suscetibilidade, com percentuais válidos de 45,5 e 30,5 respectivamente, e os graus 2 e 3 nos

potenciais de resistência, com os respectivos percentuais válidos de 34,4 e 51,9. Observou-se também que 58,4% dos animais com potencial de suscetibilidade e 90,6% dos potenciais de resistência estão entre os graus

FAMACHA[®] 1 e 3, o que mostra a maior tendência dos potenciais de resistência em tolerar a infecção contra nematódeos gastrintestinais. Foram encontrados apenas duas avaliações com grau 1 (1,3%) nas cabras com potencial de suscetibilidade, enquanto nos potenciais de resistência não se visualizou o grau 5 (Tabela 2). Apesar de não ser encontrada diferença estatística significativa entre as espécies de nematoides, o grau de infecção foi

moderado para os *H. contortus* nos animais do grupo com potencial de suscetibilidade e leve nos potenciais de resistência, enquanto a infecção por *T. colubriformes* foi considerada severa e moderada nos grupos com potencial de suscetibilidade e de resistência respectivamente, e para ambos os grupos a infecção por *O. columbianum* foi alta (Tabela 3). O grau de infecção seguiu o padrão descrito por Ueno & Gonçalves (1998).

Tabela 2. Frequência (F), percentagens válida e acumulada do grau FAMACHA[®] obtidos de cabras, Anglo Nubiana e seus cruzamentos, com potencial para susceptibilidade (n=10) e resistência (n=10) a nematoides gastrintestinais, no período de outubro a dezembro de 2008

Grau FAMACHA	Cabras com potencial para suscetibilidade			Cabras com potencial para resistência		
	F	% válida	% acumulada	F	% válida	% acumulada
1	2	1,3	1,3	7	4,4	4,4
2	18	11,7	13,0	55	34,4	38,8
3	70	45,5	58,4	83	51,9	90,6
4	47	30,5	89,0	15	9,4	100
5	17	11,0	100,0	0	-	-
Total	154	100	-	160	100	-

Tabela 3. Comparação entre médias aritméticas e erro padrão do número de estádios jovens e adultos de nematoides e das variáveis clínica, hematológica e bioquímica obtidas de cabras Anglo Nubiana e seus cruzamentos, com potencial para suscetibilidade e resistência a nematoides gastrintestinais

Variáveis	Caprinos	
	Cabras com potencial para suscetibilidade (n=6)	Cabras com potencial para Resistência (n=6)
<i>Haemonchus sp</i>	391,11 (278,9)	51,67 (31,4)
<i>Trichostrongylus spp</i>	2231,0 (711,6)	1583,00 (366,3)
<i>Oesophagostomum spp</i>	38,3 (22,17)	34,67 (11,43)
Grau FAMACHA	3,5 (0,15) ^a	2,5 (0,10) ^b
OPG	3091,73 (227,3) ^a	950,83 (85,55) ^b
Volume globular (%)	20,67 (0,64) ^a	26,56 (0,52) ^b
Proteínas totais (g/dL)	6,18 (0,16) ^a	6,91 (0,11) ^b
Fibrinogênio (mg/dL)	351, (24,99)	316,22 (19,33)
Escore corporal	2,3 (0,17) ^a	3,0 (0,19) ^b

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa (p<0,05) - Teste de Mann-Whitney (nematoides e OPG) e o teste t de Student para as demais variáveis.

Com o emprego de análise de cluster foi possível identificar as diferenças do nível de infecção entre caprinos susceptíveis e resistentes a infecção por nematoides gastrintestinais (SOTOMAIOR et al, 2007). O monitoramento e a associação de técnicas simples, diretas e indiretas, é um modelo importante na abordagem da avaliação da infecção por nematoides gastrintestinais em caprinos em condições do semiárido.

AGRADECIMENTOS

A Ademilton Silva e Gilda Santos, pelo auxílio nas análises laboratoriais e ao Sr. Alcindo Navarro por disponibilizar a propriedade para o estudo.

REFERÊNCIAS

- BURKE J.M.; KAPLAN, R.M.; MILLER, J.E.; TERRILL, T.H.; GETZ, W.R.; MOBINI, S.; VALENCIA, E.; WILLIAMS, M.J.; WILLIAMSON, L.H.; VATTA, A.F. 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.
- CRINGOLI, C.; RINALDI, L.; VENEZIANO, V.; MEZZINO, L.; VERCRUYSSE, J.; JACKSON, F. 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, n.1, p.36-43, 2009.
- EJLERTSEN, M.; GITHIGIA, S.M.; OTIENO, R.O.; THAMSBORG, S.M. Accuracy of an anaemia scoring chart applied on goats in sub-humid Kenya and its potential for control of *Haemonchus contortus* infections. **Veterinary Parasitology**, v.141, p.291-301, 2006.
- FOSTER, J.B.T.; NATALE, A.; DOTTI, L.B. Determination of plasma fibrinogen by means of centrifugation after heating. **American Journal of Clinical Pathology**, v.31, p.21-23, 1959.
- GORDON, H.M.; WITHLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of Scientific & Industrial Research**, v.12, p.50-52, 1939.
- HOSTE, H.; FRILEUX, Y; POMMARET, A. Comparison of selective and systematic treatments to control nematode infection of the digestive tract in dairy goats. **Veterinary Parasitology**, v.106, p.345-355, 2002.
- JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 417 p.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4.ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998. 816p.
- LEVINE, N.D. **Nematode parasite of domestic animals and of man**. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1968. 926p.
- MACHADO, R.; CORRÊA, R.F.; BARBOSA, R.T.; BERGAMASCHI, C.M.M.A. **Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**, 2008. 16p. (Circular Técnico Embrapa - CPPSE, n.57).

MAHIEU, M.; ARQUET, R.; KANDASSAMY, T.; MANDONNET, N.; HOSTE, H. 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.

MEEUSEN, E.N.; BALIC, A.; BOWLES, V. Cells, cytokines and other molecules associated with rejection of gastrointestinal nematode parasites. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.18, p.121-125, 2005.

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, 2004.

ROBERTS, F.H.S.; O'SULLIVAN, J.P. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.1, p.99-102, 1950.

SOTOMAIOR, C.S.; CARLI, L.M.; TANGLEICA, L.; KAIBER, B.K.; SOUZA, F.P.; Identificação de ovinos e caprinos resistentes e susceptíveis aos helmintos gastrintestinais. **Revista Acadêmica**, v.5, n.4, p.397-412, 2007.

SPSS. SPSS//Pc™ UPDATE FOR V. 9.0 for the IBM PC/XT/AT and PS/12. Chicago: Norusis/SPSS; 2001. p.89-123.

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

VAN WYK, J.A.; BATH, G.F. The FAMACHA[®] system from managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v.33, p.509-529, 2002.

WILDBLOOD, L.A.; KERR, K.; CLARCK, A.S.; CAMERO, A.; TURNER, D.G.; JONES, D.G. Production of eosinophil chemoattractant activity by ovine gastrointestinal nematode. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.107, p.57-65, 2005.

WOLF, A.V.; FULLER, J.B.; GOLDMAN, E.J.; MAHONY, T.D. New refractometric methods for determination of total proteins in serum and in urine. **Clinical Chemistry**, v.8, n.158-165, 1962.

Data de recebimento: 22/11/2010

Data de aprovação: 01/06/2011