

# PARÂMETROS SANGUÍNEOS E OPG (OVOS POR GRAMA DE FEZES) DE OVELHAS MISTIÇAS DA RAÇA *Dorper* EM DIFERENTES GRAUS DO MÉTODO FAMACHA

Andressa Gagliardo Amaducci<sup>1</sup>  
 Jessé Lahos Borges<sup>2</sup>  
 Matheus Dias Sitko<sup>1</sup>  
 Tamiris Tonette Martines<sup>1</sup>  
 Júlio Cândido dos Anjos Silva<sup>1</sup>  
 Ana Paula Zanfrilli dos Santos<sup>1</sup>  
 Gilberto Alves Ferreira<sup>3</sup>  
 André Felipe Berto de Almada<sup>4</sup>  
 Ranulfo Piau Junior<sup>4</sup>

AMADUCI, A. G.; BORGES, J. L.; SITKO, M. D.; MARTINES, T. T.; SILVA, J. C. dos A.; SANTOS, A. P. Z. dos; FERREIRA, G. A.; ALMADA, A. F. B. de; PIAU JUNIOR, R. Parâmetros sanguíneos e OPG (ovos por grama de fezes) de ovelhas mestiças da raça *Dorper* em diferentes graus do método Famacha. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 19, n. 4, p. 221-225, out./dez. 2016.

**RESUMO:** A criação de ovinos no Brasil vem se desenvolvendo em larga escala nos últimos anos, entretanto, as verminoses continuam causando grandes perdas no setor de ovinocultura. Dentre as verminoses, as helmintoses são responsáveis pelos maiores prejuízos na criação de ovinos, sendo o principal parasita causador destas perdas o *Haemonchus contortus*, predominante em diversas regiões do Brasil. Grande parte desta patogenicidade é proveniente de sua hematofagia e lesão na mucosa do abomaso. Esta perda de sangue implica também na perda de outros elementos figurados sanguíneos. Animais com intensa parasitose podem apresentar, além da anemia, leucopenia por linfopenia e perdas proteicas que caracterizam uma hipoproteinemia. Dessa forma, métodos de avaliação do estado sanitário dos animais foram desenvolvidos como estratégia auxiliar no controle do *Haemonchus*. O grau de anemia dos animais do experimento foi determinado pelo método Famacha e por métodos laboratoriais: albumina, hematócrito, hemoglobina, proteína plasmática total, contagem total de eritrócitos, volume globular, leucócitos totais, linfócitos e OPG (ovos por grama de fezes) em ovelhas. O objetivo foi correlacionar o método Famacha com os resultados dos parâmetros sanguíneos, para conhecer de forma mais rápida, o estado de anemia do animal como indicador de hemonose. Foram utilizadas para o experimento 20 ovelhas mestiças da raça *Dorper*. As coletas de sangue, fezes e a avaliação da coloração da conjuntiva ocular por meio do método Famacha foram realizadas no mesmo dia. Foi observado um maior número de animais com o grau de Famacha2, os animais com grau 1 apresentaram menor número de OPG, maior número de hemácias, maior quantidade de hemoglobina, maior hematócrito quando comparados com os animais com graus 2 e 3. Conclui-se que o método Famacha é eficaz na estratégia de combate da hemonose ovina.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Haemonchus contortus*. Hemograma. Ovinos. Verminose.

## BLOOD PARAMETERS AND EPG (EGGS PER GRAM OF FECES) OF CROSSBRED *Dorper* SHEEP RACE IN DIFFERENTS DEGREES OF THE FAMACHA METHOD

**ABSTRACT:** Sheep farming in Brazil has been developing in a large scale in recent years. However, worms continue to cause great losses in sheep production. Among them, helminthes are responsible for major losses in sheep production, with the main parasite causing such losses being *Haemonchus contortus*, prevalent in several regions in Brazil. Much of this pathogenicity comes from its hematophagy and the damage it causes to the abomasum mucosa. This blood loss also means the loss of other blood-formed elements. Animals with severe parasitic disease may present, as well as anemia, leukopenia by lymphopenia and protein loss characterizing hypoproteinemia. Thus, methods of assessing the sanitation status of animals were developed as a strategy to assist in the control of *Haemonchus*. The degree of anemia in experimental animals was determined by the Famacha method and by laboratory methods: albumin, hematocrit, hemoglobin, total plasma protein, total erythrocyte count, erythrocyte volume, total leukocytes, lymphocytes and EPG (eggs per gram of feces) in sheep. The purpose was to correlate the Famacha method with the blood parameter results in order to have a quicker answer about the animal's anemia state as a haemonchosis indicator. A total of 20 crossbred *Dorper* sheep were used in this experiment. The collection of blood and feces, and conjunctival staining by the Famacha method were performed on the same day. An increased number of animals presenting Famacha grade 2 could be observed, while animals with grade 1 had fewer EPG, higher number of erythrocytes, greater amount of hemoglobin, and better hematocrit compared to animals with grade 2 and 3. It can be concluded that the Famacha method is an effective fighting strategy against ovine haemonchosis.

**KEYWORDS:** Blood count. *Haemonchus contortus*. Sheep. Verminosis.

DOI: <https://doi.org/10.25110/arqvet.v19i4.2016.6100>

<sup>1</sup>Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Paranaense.

<sup>2</sup>Mestrando da Pós-graduação em Ciência Animal da UNIPAR

<sup>3</sup>Professor do Colégio Agrícola Estadual de Umuarama

<sup>4</sup>Professor Titular do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – Universidade Paranaense – Praça Mascarenhas de Moraes 4282, cx. p. 224, 87502-210, Umuarama – PR, [piau@unipar.br](mailto:piau@unipar.br).

## PARÂMETROS SANGÜÍNEOS Y HPG (CONTEO DE HUEVOS EN HECES) DE OVEJAS MESTIZAS DE LA RAZA *Dorper* EN DIFERENTES GRADOS DEL MÉTODO FAMACHA

**RESUMEN:** La cría de ovinos en Brasil viene desarrollándose a gran escala en los últimos años. Sin embargo, los helmintos siguen causando grandes pérdidas en el sector de la producción ovina. Entre las parasitosis, los helmintos son responsables por mayores pérdidas en el ganado ovino, el principal parásito que causa estas pérdidas es el *Haemonchus contortus*, que prevalece en varias regiones de Brasil. Gran parte de esta patogenicidad proviene de su hematofagia y lesión de la mucosa del abomaso. Esta pérdida de sangre también significa la pérdida de otros elementos figurados sanguíneos. Los animales con enfermedad parasitaria grave pueden presentar anemia, leucopenia por linfopenia y pérdida de proteínas que caracterizan una hipoproteïnemia. Por lo tanto, métodos de evaluación del estado de salud de los animales fueron desarrollados como estrategia de ayuda en el control de *Haemonchus*. El grado de anemia de los animales del experimento fue determinado por el método Famacha e por métodos de laboratorio: albúmina, hematocrito, hemoglobina, proteína plasmática total, conteo total de eritrocitos, volumen globular, leucocitos totales, linfocitos y HPG (conteo de huevos en heces) en ovinos. El objetivo fue correlacionar el método Famacha con los resultados de los parámetros sanguíneos, para conocer de forma más rápido el estado de anemia del animal como indicador de hemoncosis. Se ha utilizado para el experimento 20 ovejas mestizas de la raza *Dorper*. Las muestras de sangre, heces y la evaluación de la coloración de la conjuntiva ocular por el método Famacha se realizaron en el mismo día. Se ha observado un mayor número de animales con el grado de Famacha2, los animales con grado 1 presentaron menor número de HPG, mayor número de hematíes, mayor cantidad de hemoglobina, mayor hematocrito en comparación con los animales con grado 2 y 3. Se concluye que el método Famacha es eficaz en la estrategia de combate de la haemonchosis ovina.

**PALABRAS CLAVE:** *Haemonchus contortus*. Helmintos. Hemograma. Ovinos.

### Introdução

A criação de ovinos no Brasil vem se desenvolvendo em larga escala nos últimos anos, sendo o principal problema sanitário enfrentado pela ovinocultura no Brasil a ocorrência de helmintos gastrintestinais (MELO, 2000). As verminoses continuam causando grandes perdas no setor de ovinocultura. Dentre as verminoses, as helmintoses são responsáveis pelos maiores prejuízos na criação de ovinos, sendo o principal parasita causador destas perdas o *Haemonchus contortus*, predominante em diversas regiões do Brasil (RAMOS et al., 2002; BUZZULINI et al., 2007; ABRÃO et al., 2010). Oliveira et al. (2010) observaram que 100% das larvas desenvolvidas nas coproculturas dos grupos controles pertenciam ao gênero *Haemonchus*. A principal manifestação clínica da ação do *Haemonchus contortus* caracteriza-se por anemia e hipoproteïnemia, levando ao aparecimento de mucosas pálidas, edema submandibular e baixo hematócrito ao hemograma (BUZZULINI, 2006). Esta perda de sangue implica também na perda de outros elementos figurados sanguíneos e animais com intensa parasitose, podem apresentar leucopenia por linfopenia (CADORE et al., 2010).

Os prejuízos advindos do parasitismo, muitas vezes são decorrentes da fase aguda da infecção, resultando em morte do animal, havendo também casos crônicos que interferem no desenvolvimento corporal, alterando as produções de carne e lã (BUZZULINI, 2006). No estado do Paraná, a criação de ovinos é realizada principalmente em pequenas áreas com altas taxas de lotação, o que leva a um grande nível de contaminação das pastagens por helmintos gastrintestinais. Para o controle desses parasitas, os produtores são obrigados a aumentar a frequência de aplicações de anti-helmínticos, as quais, em algumas situações, são realizadas a cada 15 dias (MARTIN NIETO et al., 2003).

A anemia produzida pelos parasitas gastrintestinais, principalmente pelo *Haemonchus contortus*, tem sido objeto de estudo por diversos pesquisadores.

O uso indiscriminado e muitas vezes em subdosagens teve como consequência o desenvolvimento de resistên-

cia dos parasitas aos diferentes grupos químicos (AMARANTE et al., 2005; BUZZULINI, 2006). O gênero *Haemonchus* foi o mais prevalente na população resistente a todos os anti-helmínticos testados, seguido de *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum* (MELO et al., 2003). Na existência da resistência aos antiparasitários, devem-se adotar métodos alternativos de controle (MELO et al., 2003).

O método Famacha desenvolvido, testado e validado na África do Sul, permite identificar os animais em condições graves com maior chance de não resistir à anemia provocada pela hemoncosis. Este método avalia a coloração da conjuntiva ocular do hospedeiro e sua escala varia do vermelho (grau 1) ao branco pálido (grau 5). Os valores de hematócrito que correspondem à escala do Famacha são: 1: 28% e valores acima; 2: 23-27%; 3: 18 – 22%; 4: 13 – 17% e 5: 12 e abaixo desse valor. A partir deste diagnóstico, os animais são selecionados, só recebendo tratamento anti-helmíntico aqueles com coloração mais clara da conjuntiva (a partir do grau 3) (BUZZULINI, 2006).

A principal característica deste método é a identificação de animais resistentes e resilientes no rebanho, sendo possível a seleção de animais que não necessitam receber tratamento antiparasitário (MOLENTO et al., 2004).

O método famacha mostrou-se eficaz na identificação de animais que necessitam tratamento antiparasitário e no controle do *Haemonchus contortus* (MARQUES et al., 2013; MACEDO et al., 2014; NUNES NETO et al., 2014; FERNANDES et al., 2015; HAFIZ et al., 2016; SANTANA et al., 2016).

O método Famacha pode ser utilizado no Brasil com o objetivo de racionalizar o uso dos compostos antiparasitários, preservando sua eficácia por períodos prolongados (MOLENTO et al., 2004). O objetivo desse experimento foi correlacionar o método Famacha com os resultados dos parâmetros sanguíneos dos animais estudados e conhecer de forma mais rápida, o estado de anemia do animal como indicador de hemoncosis.

### Materiais e Métodos

## Ética em pesquisa animal

O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Experimentação Animal (CEPEEA) da Universidade Paranaense, sob o protocolo nº 28015/2014.

## Animais

Foram utilizadas 20 ovelhas mestiças da raça *Dorper* com pelo menos 18 meses de idade, naturalmente infectadas. O tratamento convencional com drogas antiparasitárias foi interrompido por 30 dias antes do início do experimento. Os animais eram de um rebanho único, estiveram em pastagem de *coast-cross* (*Cinodon dactylon*) durante o período diurno.

## Exame Clínico

A inspeção da conjuntiva ocular das ovelhas foi realizada nos 20 animais. O exame foi realizado por meio da comparação de diferentes tonalidades, de vermelho até o branco da conjuntiva ocular das ovelhas, representada com os números de um a cinco e comparados com o cartão guia desenvolvido para utilização a campo de acordo com metodologia desenvolvida por Van Wyk e Bath (2002). A indicação de tratamento pelo cartão é baseada unicamente na coloração da conjuntiva ocular, sendo que no grau um, a conjuntiva ocular do animal inspecionado deve ser vermelho robusto; grau dois seria de coloração vermelho rosado; grau três, rosa; grau quatro, rosa pálido e grau cinco, branco (MOLENTO; SEVERO, 2004), sendo que quanto maior o grau de Famacha maior a urgência do tratamento.

## Exame laboratorial

Para análise, interpretação e correlação dos resultados foi realizada a colheita de fezes e sangue dos animais. As fezes foram colhidas diretamente do reto para contagem, cultura e identificação das larvas. Foi utilizada a técnica de McMaster modificada (GORDON; WHITLOCK, 1939) para a determinação do OPG. Foram colhidos 5 mL de sangue da veia jugular dos animais e colocados em tubos de ensaio com heparina para análise dos parâmetros sanguíneos, e tubos de ensaio com gelpara análise bioquímica. Seguindo as indicações do método Famacha, todos os animais que apresentaram hematócrito abaixo de 22% e conjuntiva com graus três, quatro ou cinco, foram medicados com closantel sódico 10%. Adicionalmente os animais que apresentaram OPG acima de 400 também receberam tratamento antiparasitário.

## Análise estatística

As variáveis OPG, hemácias, hemoglobina, hematócrito, volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média, concentração da hemoglobina corpuscular, distribuição de células vermelhas, proteínas totais, albumina, globulinas, leucócitos, segmentados, neutrófilos, eosinófilos, linfócitos típicos, monócitos e plaquetas de ovelhas foram submetidas à análise de variância comparando-se os três graus de Famacha (1, 2 e 3), e quando significativo foi aplicado o teste de *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade. Os coeficientes de

correlação foram obtidos por meio da correlação de *Pearson*. As variáveis de OPG, leucócitos, segmentados, neutrófilos, eosinófilos, linfócitos típicos e de plaquetas foram transformadas usando  $\log_{10}(x + 1)$ . Os resultados foram expressos como médias aritméticas dos dados não transformados. Os dados foram analisados no programa Bioestat 5.3 (AYRES et al., 2007).

## Resultados e Discussão

Após a inspeção da conjuntiva ocular das 20 ovelhas, cinco animais foram classificados com grau 1, dez animais com o grau 2 e cinco animais com o grau 3, e não foram encontrados animais com grau 4 e 5.

Na Tabela 1, observam-se correlações positivas e significativas entre grau de Famacha e OPG ( $R=0,5255$ ) e, ainda, entre grau de Famacha e globulinas ( $R=0,5282$ ). Já para as correlações de grau de Famacha com hemácias ( $R=-0,6491$ ), hemoglobinas ( $R=-0,6927$ ), hematócrito ( $R=-0,6356$ ) e albuminas ( $R=-0,5736$ ), ocorreram coeficientes negativos, porém significativas. Estes valores indicam correlações moderadas. Os restantes das variáveis não apresentaram correlação significativa com o grau do método Famacha.

**Tabela 1:** Coeficientes de correlação de *Pearson* (*R*) entre grau de Famacha e as variáveis OPG, hemácias (milhões/ $\mu$ L), hemoglobina (g/dL), hematócrito (%), volume corpuscular médio (fl) (VCM), hemoglobina corpuscular média (pg) (HCM), concentração da hemoglobina corpuscular g/dL (CHCM), distribuição de células vermelhas % (RDW), proteínas totais (g/dL), albumina (g/dL), globulinas (g/dL), leucócitos (células/dL), neutrófilos (células/dL), eosinófilos (células/dL), linfócitos típicos (células/dL), monócitos (células/dL) e plaquetas (células/dL) de ovelhas mestiças da raça *Dorper*.

	GRAU DE FAMACHA	p-valor
OPG 26/3	0,5255*	0,0173
Hemácias	-0,6491*	0,0020
Hemoglobinas	-0,6927*	0,0007
Hematócrito	-0,6356*	0,0026
VCM	-0,0446	0,8518
HCM	-0,3200	0,1690
CHCM	-0,2384	0,3115
RDW	0,0247	0,9176
Proteínas Totais	0,0396	0,8685
Albuminas	-0,5736*	0,0082
Globulinas	0,5282*	0,0167
Leucócitos	0,1296	0,5970
Neutrófilos	0,2250	0,3404
Eosinófilos	0,1082	0,6497
Linfócitos Típicos	-0,2505	0,2868
Monócitos	0,0815	0,7327
Plaquetas	0,0484	0,8488

\*Coeficientes de correlação de *Pearson* significativos estatisticamente.

No presente estudo foram observadas correlações

positivas e significativas entre o grau do método Famacha e OPG ( $R=0,5255$ ) (Tabela 1), indicando que à medida que aumenta o OPG os animais apresentam maior grau de Famacha, que é um indicador indireto de anemia. Quirino et al. (2011) estudando ovelhas da raça Santa Inês também observaram correlações significativas e positivas entre o grau de Famacha e o OPG desses animais estudados.

Nas correlações do grau de Famacha com hemácias ( $R= -0,6491$ ), hemoglobinas ( $R= -0,6927$ ), hematócrito ( $R= -0,6356$ ) e albuminas ( $R= -0,5736$ ), ocorreram coeficientes negativos, porém significativas. Isso indica que quanto maior o grau do método Famacha, ou seja, conjuntiva ocular mais clara maior presença do *Haemonchus contortus* que promove hematofagia, diminuído os valores de hemácias, hemoglobinas, hematócrito e albuminas. Afonso et al. (2008) observaram em ovelhas da raça Santa Inês correlações negativas e significativas entre o grau do método Famacha e os valores de hemoglobinas e volume corpuscular médio e não encontrando correlações significativas para os valores de proteínas totais e o método Famacha. No presente estudo, a correlação do método Famacha com o valor do hematócrito foi de  $-0,6356$ . Este valor foi um pouco inferior ao encontrado por Molento et al. (2004), que demonstraram que o método Famacha tem boa correlação com o hematócrito e pode ser utilizado com relativa segurança na identificação de animais com sinais clínicos de anemia.

**Tabela 2:** Valores médios das variáveis OPG, hemácias (Milhões/ $\mu\text{L}$ ), hemoglobina (g/dL), hematócrito (%), volume corpuscular médio (fl) (VCM), hemoglobina corpuscular média (pg) (HCM), concentração da hemoglobina corpuscular (g/dL) (CHCM), distribuição de células vermelhas (%) (DCV), proteínas totais (g/dL), albumina (g/dL), globulinas (g/dL), leucócitos (células/dL), neutrófilos (células/dL), eosinófilos (células/dL), linfócitos típicos (células/dL), monócitos (células/dL) e plaquetas (células/dL) de ovelhas de acordo com o grau de Famacha.

VARIÁVEIS	GRAU DE FAMACHA			CV(%) <sup>1</sup>
	1	2	3	
OPG	20,00 <sup>b</sup>	790,00 <sup>ab</sup>	1740,00 <sup>a</sup>	64,07
Hemácias	10,40 <sup>a</sup>	9,70 <sup>a</sup>	8,32 <sup>b</sup>	9,58
Hemoglobina	11,5 <sup>a</sup>	10,61 <sup>a</sup>	8,94 <sup>b</sup>	9,60
Hematócrito	31,58 <sup>a</sup>	30,28 <sup>a</sup>	25,22 <sup>b</sup>	9,48
VCM <sup>2</sup>	30,44	31,27	30,22	5,91
HCM <sup>2</sup>	11,06	10,97	10,72	3,51
CHCM <sup>2</sup>	36,42	35,03	35,36	4,48
RDW <sup>2</sup>	27,74	28,94	27,94	10,72
Proteínas totais <sup>2</sup>	7,14	7,16	7,18	6,22
Albumina	3,97 <sup>a</sup>	3,82 <sup>a</sup>	3,15 <sup>b</sup>	11,55
Globulinas	3,17 <sup>b</sup>	3,42 <sup>ab</sup>	4,08 <sup>a</sup>	15,47
Leucócitos <sup>2</sup>	6602,00	7285,56	7052,00	2,10
Neutrófilos <sup>2</sup>	2635,80	3423,40	3285,20	4,72
Eosinófilos <sup>2</sup>	947,80	1044,10	1110,00	8,80
Linfócitos típicos <sup>2</sup>	2231,60	1753,30	1743,20	5,21
Monócitos <sup>2</sup>	786,20	975,20	877,60	8,33
Plaquetas <sup>2</sup>	1910,75	1421,67	2918,80	8,54

<sup>1</sup>Coefficiente de variação.

<sup>2</sup>Variáveis não significativas pelo teste F ( $P>0,05$ ).

Letras diferentes na mesma linha indicam haver diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

Na Tabela 2, observam-se diferenças significativas ( $P<0,05$ ) no OPG, número de hemácias, quantidade de hemoglobina, percentual de hematócrito, quantidade de albumina e valores de globulinas. As demais variáveis não apresentaram diferenças significativas quando os valores são comparados com os graus do método Famacha.

Observou-se um maior OPG, menores números de hemácias, menor quantidade de hemoglobina e menor percentual de hematócrito nos animais com grau 3 do método Famacha, quando comparados aos animais com grau 1, indicando que os animais com maior contagem de OPG têm maior quantidade de parasitas adultos fixados na mucosa abomasal, e que estes exercem hematofagia. Alterações nos valores de hemácias, hemoglobina e hematócrito puderam ser observadas, e foram confirmadas com base na coloração da mucosa conjuntiva ocular dos animais. Esses resultados se aproximam dos obtidos por Molento et al. (2004) que, ao avaliar ovinos no Estado do Paraná, observaram que existe uma correlação significativa entre as cinco categorias definidas pelo método Famacha e o hematócrito dos animais estudados.

De acordo com a utilização do método Famacha e do hematócrito obtidos dos animais, foi possível estabelecer os valores do hematócrito correlacionados como grau da coloração da conjuntiva ocular desses animais. Para valores do Famacha que representam um estado sanitário adequado do rebanho (graus um e dois) o hematócrito apresentou valores aceitáveis 31,58% e 30,28% respectivamente, (acima de 23% segundo Molento et al. 2004). Noll et al. (2008) encontraram valores de hematócrito acima de 35% para o grau 1 e 34% até 21% para o grau 2 utilizando o método Famacha em 80 ovelhas.

Embora não tenha sido observada alterações nas médias de proteínas totais entre os diferentes graus do método Famacha, a média dos valores de albumina foi maior nos animais de grau 1 e os valores de globulinas foram maiores nos animais de grau 3. Esse aumento de globulinas nos animais de grau 3, pode estar relacionado com a maior verminose desses animais. Nas infecções parasitárias o aumento das globulinas pode estar relacionado ao crescimento na produção de anticorpos ( $\gamma$ -globulinas) e na carência de ferro que promove um aumento da transferrina ( $\beta$ -globulina). Estes resultados confirmariam a indicação desta técnica de campo para a avaliação da carga parasitária em ovinos.

## Conclusão

O método Famacha é uma ferramenta eficaz na estratégia de combate da hemonose ovina, podendo ser utilizado integrado com outros métodos de diagnóstico parasitário, como o OPG e os parâmetros sanguíneos.

## Referências

ABRÃO, D.C. et al. Utilização do método Famacha no diagnóstico clínico individual de haemonose em ovinos no Sudoeste do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 68-70, 2010.

AFONSO, V.A.C. et al. Correlações entre método famacha,

volume globular, hemoglobina, proteínas plasmáticas totais e OPG de ovelhas Santa Inês. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v.15, n.2, supl.1, p. 118, 2008.

AMARANTE, A. F. T. Controle da verminose ovina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, Ano XI, n. 34, p. 19-30, 2005.

AYRES, M. et al. **BioEstat: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2007, 364p.

BUZZULINI, C. **Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina 1% em ovinos naturalmente infectados por nematódeos gastrintestinais**. Jaboticabal, 2006. 113p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp.

BUZZULINI, C. et al. Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 6, p. 891-895, 2007.

CADORE, C. A. et al. Parâmetros hematológicos de ovinos infectados experimentalmente pelo *Haemonchus contortus* e suplementados com cobre e selênio. In: Jornada Acadêmica Integrada – UFSM, 25, Santa Maria. **Anais eletrônicos...** Santa Maria: UFSM, 2010. Disponível em: <file:///F:/Famacha/25%C2%AA%20Jornada%20Acad%C3%AAmica%20Integrada.htm>. Acesso em: 4 jun. 2016.

FERNANDES, M.A.M. et al. Método FAMACHA para detectar anemia clínica causada por *Haemonchus contortus* em cordeiros lactentes e ovelhas em lactação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 6, p. 525-530, 2015.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council of Scientific and Industrial Research**, v. 12, p. 50-52, 1939.

HAFIZ, A. et al. Detection of clinical anaemia caused by *Haemonchus* spp. in goats of assam using an eye colour chart: FAMACHA© method. **International Journal of Veterinary Science**, v. 5, n. 2, p. 107-110, 2016.

MACEDO, F. A. F. et al. Accuracy of the FAMACHA© method in ewes fed different levels of crude protein. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 36, n. 2, p. 209-214, 2014.

MARQUES, A. S. C. et al. Perfil hematológico de ovinos avaliados pelo FAMACHA© no Rio Grande do Norte, Brasil. **PUBVET**, Londrina, v. 7, n. 20, 2013.

MARTIN NIETO, L. M. et al. Observações epidemiológicas de helmintos gastrintestinais em ovelhas mestiças manejadas em pastagens com diferentes hábitos de crescimento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 4, n. 1, p. 45-

51, 2003.

MELO, A. C. F. L. et al. Nematódeos resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos no estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 339-344, 2003.

MELO, E. P. **Disponibilidade, composição química e contaminação por helmintos, de forrageiras com diferentes hábitos de crescimento, pastejadas por ovinos**. Maringá, 2000. 61p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá.

MOLENTO, M. B. et al. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004.

MOLENTO, M. B.; SEVERO, D. **Famacha**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004. 4 p. (Folheto técnico).

NOLLI, C. P. et al. Correlação entre método FAMACHA e contagem de hematócrito em ovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 45, 2008, Lavras, **Anais ...** Lavras: SBZ 2008, 2008, p.1-3.

NUNES NETO, L. G. N. et al. Verificação do índice de *Haemonchus contortus* no rebanho caprino do município de Timon, maranhão, pelo uso do método famacha. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 4, n. 2, p. 136-141, 2014.

OLIVEIRA, L. N. et al. Eficácia de resíduos da bananicultura sobre a inibição do desenvolvimento larval em *Haemonchus* spp. provenientes de ovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 488-490, 2010.

QUIRINO C. R. et al. Correlações entre peso, escore de condição corporal, famacha, volume globular e ovos por grama de fezes em ovelhas santa inês. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**, Córdoba, v.1, p.319 -322, 2011.

RAMOS, C. I. et al. Resistência de parasitos gastrintestinais de ovinos a alguns anti-helmínticos no estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 473-477, 2002.

SANTANA, T. M. et al. Utilização de métodos auxiliares na identificação endoparasitária em ovelhas no Amazonas. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 3, p. 436 - 446, 2016.

VAN WYK, J. A.; BATH, G. F. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, Les Ulis, v. 33, n. 5, p. 509-529, 2002.

Recebido em: 16.09.2016

Aceito em: 26.12.2016