



Utilização de métodos auxiliares na identificação endoparasitária em ovelhas no Amazonas

Evaluation of methodologies to identify endoparasites in sheep from the Amazon region

Thiago Macedo Santana⁽¹⁾, Fábio Jacobs Dias *⁽¹⁾, Graziela Aparecida Santello,⁽²⁾ Maycom Marinho Lopes,⁽¹⁾ Thayana Taveira Melo,⁽¹⁾ Mozanil Correia Pantoja,⁽¹⁾; Lucia Maria Alves de Almeida,⁽¹⁾

¹ Universidade Federal do Amazonas – UFAM, thiago.ms@zootecnista.com.br

² Universidade Federal do Amazonas – UFAM, * jacobsdias@ufam.edu.br

² Escola Superior Batista do Amazonas – ESBAM, gsantello@hotmail.com

¹ Universidade Federal do Amazonas – UFAM, maycomarinho@hotmail.com

¹ Universidade Federal do Amazonas – UFAM, thyanataveira@gmail.com

¹ Universidade Federal do Amazonas – UFAM, mozanilzootec@hotmail.com

¹ Universidade Federal do Amazonas – UFAM, luciaufam@hotmail.com

Resumo: A verminose é causada por várias espécies de helmintos que parasitam o trato gastrintestinal dos ovinos, causando baixa produtividade e altos índices de morbidade e mortalidade. Objetivou-se avaliar o método que se observa a coloração da conjuntiva ocular, conhecida como método Famacha, como estratégia auxiliar na identificação da carga parasitária nos animais. Foi realizado em conjunto o método de contagem de ovos de parasitas por grama de fezes (OPG). Foi utilizado 18 ovelhas de padrão racial Santa Inês. O acompanhamento parasitário pelas duas metodologias ocorreu no período de novembro de 2011 a abril de 2012. As avaliações pelos métodos Famacha e OPG foram realizadas mensalmente e individualmente nas ovelhas para o controle. A escala do método Famacha observado variou de 1 à 3 que correspondeu de 0 à 6.500 OPG. Ao término do experimento, ocorreu redução de 64,8% na utilização de medicação antiparasitária nas ovelhas. O método Famacha foi eficiente na identificação dos animais que necessitavam de tratamento antiparasitário para *Haemonchus contortus* e reduziu a frequência de dosificações de anti-helmíntico.

Palavras-chave: mucosa ocular, ovelha, pastagem, verminose

Abstract: Worms are caused by various species of helminths that infect the gastrointestinal tract of sheep, resulting in low productivity and high rates of morbidity and mortality. The objective was to test the indirect or Famacha method, which observes the colour of the conjunctiva, by comparing it with the direct method of counting parasite eggs per gram of faeces, to identify the amount of parasites in the animals. 18 Santa Ines sheep were tested. The visual evaluation method involves grouping animals into five categories, ranging from intense red (1) to pale red (5). It is recommended not to deworm animals classed as 1 or 2 (healthy animals) and to deworm animals in categories 3, 4 and 5 (anemic animals). The parasitic monitoring using the two methodologies took place between November 2011 and April 2012. Testing of the ocular mucosa and the direct egg counting from the rectum of the sheep (individually for control purposes) were done monthly. The rating scale for the evaluation of the ocular mucosa ranged from 1 to 3 corresponding to a range of 0 to 6,500 thousand eggs per gram of feces. At the end of the experiment, there was a reduction of 64.8% of antiparasitic drug usage in the sheep. The method of ocular

mucosa colour was efficient in identifying the animals in need of parasitic control treatment for *Haemonchus contortus* and reduced the frequency of deworming.

Keywords: ocular mucosa, sheep, pasture, worms

Autor para correspondencia. E.Mail: * jacobsdias@ufam.edu.br

Recebido em 5.4.2016. Aceito 22.8.2016

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160035>

Introdução

Os ovinos são altamente representativos na composição do sistema de produção em propriedades familiares na região Amazônica. Grande parte das perdas econômicas na ovinocultura são causadas por endoparasitas. O parasitismo gastrintestinal é um dos principais limitantes à exploração de pequenos ruminantes, em consequência do comprometimento na produtividade do rebanho (CHARLES, et al. 1989). A hemoncose é doença parasitária importante, sendo os ovinos e caprinos os animais mais susceptíveis (Climeni, et al. 2008), sendo provocada pelo nematóide *Haemoncus contortus* que se localiza no abomaso de seus hospedeiros e ocorre preferencialmente em regiões tropicais e subtropicais.

Na tentativa de evitar tais perdas, o produtor faz uso de medicamentos por meio dos anti-helmínticos nos animais, em períodos curtos e regulares com o intuito de minimizar o grau de infecção do rebanho e, isso vem causando aumento da resistência parasitária (TORRES-ACOSTA & HOST, 2008).

Ovinos infectados por parasitas hematófagos tornam-se anêmicos e a coloração da mucosa ocular é parâmetro indicador a

resposta animal frente à infecção por *Haemonchus contortus* (MUGAMBI, et al. 2005). A ingestão de grandes quantidades de larvas de *Haemonchus contortus* pode levar a haemoncose hiperaguda em cordeiros e, num prazo de sete dias, leva a morte súbita (URQUHART, et al. 1990).

O método que idealiza informações que correlacionam dados clínicos e comprovações laboratoriais, onde se observa a coloração da conjuntiva ocular é conhecido como método Famacha. Este foi desenvolvido na África do Sul (Van Wky, 1997), para ovinos objetivando-se identificar clinicamente animais com diferentes graus de anemia, frente à infecção pelo *Haemonchus contortus*, o que possibilita o tratamento de forma seletiva, sem a necessidade de recorrer a exames laboratoriais.

Diversos produtores de pequenos ruminantes utilizam o método Famacha como estratégia no controle do *Haemonchus contortus* (Burke, et al. 2007; Di Loria, 2009) demonstraram que o método da observação da coloração conjuntiva é ferramenta útil na identificação de anemia e controle de haemoncose. Nos sistemas de produção de pequenos ruminantes, a racionalização e a

intensificação da utilização de pastagens são de a verminose limitou o ganho de peso dos animais (MACEDO, et al. 2000). Objetivou-se com o presente estudo verificar a aplicabilidade do método Famacha OPG como estratégia auxiliar na identificação de helmintos gastrintestinais de ovinos, naturalmente infectados no Amazonas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na propriedade rural, localizada na rodovia AM-010 km 35. Foram selecionadas 18 ovelhas, com padrão racial Santa Inês e identificadas individualmente.

O período experimento foi de novembro de 2011 a abril de 2012. As ovelhas foram dosificadas com anti-helmíntico (Albendazole (ABZ) a 10%), aplicado 0,4 mL via oral para cada 10 kg de peso vivo com 30 dias antes do início experimento e as mesmas foram submetidas à infecção natural por parasitas gastrintestinais em pastagem. As ovelhas permaneceram em sistema intermitente de pastejo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos dois primeiros meses do experimento e nos últimos quatro meses do período experimental as ovelhas permaneceram confinadas, seguindo o manejo adotado na propriedade.

Mensalmente, foram realizadas coletas de fezes para a contagem de ovos e a verificação da coloração da conjuntiva individualmente das ovelhas. Para a realização da contagem de ovos nas fezes (OPG), as amostras de fezes foram colhidas diretamente da ampola retal, e acondicionadas em

extrema importância. Terminação em pastagens recipientes identificados individualmente, sendo resfriadas a 5 °C até a realização da contagem dos ovos no prazo máximo de 24 horas. Para realização da análise clínica (contagem de ovos), foi utilizada a técnica de Gordon & Whitlock (1993) modificada, conforme descrita por Ueno & Gonçalves (1998). A observação da conjuntiva das ovelhas foi realizada por técnico devidamente treinados, observado-se também a presença de edema submandibular e/ou diarreia. O exame foi realizado através da comparação de diferentes tonalidades, de vermelho-rosado até o branco pálido da conjuntiva, representada com os números de 1 a 5 e comparados com o cartão guia desenvolvido para utilização no campo. Foi realizada a comparação de custos na propriedade no período de seis meses, entre o monitoramento da carga parasitária nos animais utilizando o método Famacha e OPG como auxiliares e o manejo adotado na propriedade em aplicar anti-helmíntico a cada dois meses em todo o rebanho.

Os valores obtidos com a contagem de OPG foram classificados em três níveis: baixo (0 – 500 OPG), médio (501 – 1000) e alto (acima de 1001). Animais que apresentaram boas condições corporais, mesmo sendo classificados como nível 3 no cartão Famacha, não foram dosificados. Foi previamente decidido que somente animais com resultados acima de 1000 OPG seriam dosificados com anti-helmínticos.

O programa utilizado para realização das análises estatísticas foi o R (R Development Core Team, 2012). As hipóteses foram testadas

através do Teste de Fisher e as médias

Resultados e Discussão

Entre os meses de novembro de 2011 a abril de 2012 foram observados 108 dados para cada método. Foi significativa ($P = 0,0168$) entre Famacha e OPG, sendo a regressão expressa pela função: $y = 0,0001x + 2,2095$, o valor do R^2 ajustado foi de 0,0579.

O grau de anemia como variável dependente da contagem de ovos nas fezes foi relativamente baixo ($R^2 = 0,0579$), provavelmente devido aos ovos encontrado nas fezes não serem dos vermes de *H. contortus* causadores da anemia nos animais e sim outros vermes que causam diarreia, perda de peso, pelos arrepiados, entre outros. Pelo resultado

comparadas utilizando-se o Teste t.

apresentado, o método Famacha é ferramenta útil no monitoramento do rebanho para detectar anemia com alternância entre OPG e Famacha para identificação da verminose. Cuglovici, et al. (2010) obtiveram correlação positiva (0,36) entre os método contagem de OPG e Famacha quando trabalharam com ovinos no período de dezembro a abril, sendo período de alta taxa de infecção devido altos índices pluviométricos.

Os dados foram representados em porcentagem dos animais avaliados pelo método Famacha, classificados em 1, 2 e 3 na coloração da conjuntiva quanto à infecção por parasitas hematófagos, nos meses experimentais (Figura 1).

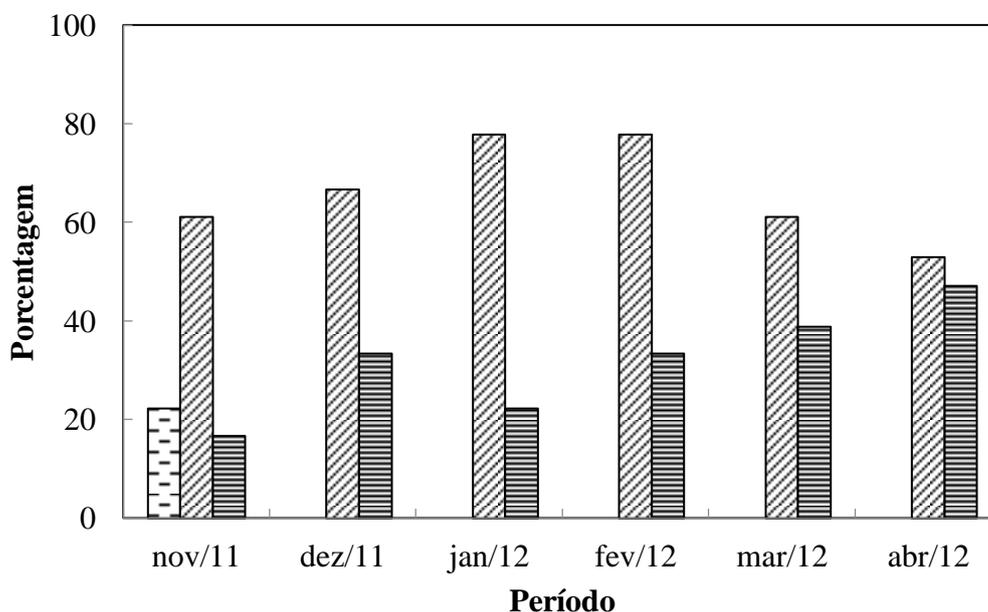


Figura 1. Porcentagem de animais observados em cada faixa de avaliação, com nível 1 pontilhado, nível 2 linhas diagonais e nível 3 linhas horizontais, no método da coloração da mucosa ocular

Pode-se observar que a partir de fevereiro ocorreu elevação na porcentagem de animais

com nível 3, acentuando-se no mês de abril (50%). Neste experimento, foram identificados

84 das 108 observações nas 18 ovelhas durante seis meses (Tabela 1). De acordo com os dados obtidos, o método Famacha foi válido correspondendo a 77,78% de acerto. Molento, et al. (2004), trabalhando com ovinos, obtiveram 74% de acerto entre os métodos. Pelo método Famacha, somente no primeiro mês das coletas houve classificação de animais no grau 1, provavelmente por terem sido recém vermifugados e alojadas em pastagens vedadas. Em coletas posteriores, não foram observados nível 1, somente animais com níveis 2 e 3.

O método Famacha indica a contaminação apenas por parasitas hematófagos,

onde o principal helminto identificado na produção de ovinos é o *H. contortus*. O OPG deve ser utilizado em conjunto com o Famacha, para quantificar e identificar todos os endoparasitas, evitando que endoparasitas não hematófagos causem prejuízos à produção de ovinos, como a perda de peso e a redução nas taxas reprodutivas.

Os valores descritos na Tabela 1, estão de acordo aos encontrados por Vilela, et al., (2008) realizado no semi-árido paraibano, quando no mesmo período do ano obtiveram 55% de acerto. Desta forma, denotando veracidade do método em regiões distintas.

Tabela 1. Grau Famacha estimado, número de ovos por grama de fezes (OPG) em ovinos durante os seis meses de acompanhamento do rebanho.

Ovelhas	Nov/11		Dez/11		Jan/12		Fev/12		Mar/12		Abr/12	
	OPG	FAM										
1	200	2	400	2	200	2	1100	3	0	2	300	2
2	100	3*	200	3*	3900	3	1400	3	800	3*	0	3*
3	0	2	800	2	0	2	400	2	0	2	200	3*
4	0	2	0	3*	400	2	100	2	500	2	1900	3
5	400	1	200	2	100	2	0	2	800	2	400	2
6	0	2	0	2	0	2	0	3	0	2	500	2
7	0	2	200	3*	6500	2*	200	2	400	2	2000	3
8	100	3*	100	2	500	2	0	2	1600	3	600	2
9	0	3*	200	3	0	3*	0	3*	100	2	0	2
10	100	2	0	2	100	3*	1700	2	3000	3	1700	3
11	0	1	200	2	400	2	100	2	1200	2*	NR	NR
12	300	2	100	2	0	3*	200	3*	2000	3	100	2
13	100	1	0	2	0	2*	1400	2	2000	3	1300	3
14	0	2	0	2	0	2	500	2	1800	2	0	3*
15	100	1	0	3*	0	2	400	3*	1500	3	1500	2*
16	0	2	0	2	600	2	0	2	200	2	100	2
17	100	2	0	2	0	2	200	2	0	2	300	2
18	0	2	100	3*	400	2	800	2	2000	3	300	3*

*Observações erradas

Ao comparar o método Famacha com contagem de OPG, observou-se que a maioria dos animais que apresentaram mucosa de grau três (68,5%), encontravam-se com o OPG acima de 1001.

Com isso, observou-se também que 31,6%, dos animais classificados com alto risco de infecção na contagem de OPG, foram classificados no Famacha com grau 2, pois estes não apresentaram sinais de anemia.

De acordo com Molento, et al. (2004), esse fato sugere a capacidade de alguns animais poderem suportar altas cargas parasitárias, os quais são denominados animais resistentes.

As observações do rebanho ovino experimental (Figura 2), como ocorrido na Figura 1, detectou aumento do OPG em fevereiro e março, e declínio em abril, pois os animais que apresentaram ovos acima de 1000 ovos foram vermifugados, ocasionando queda na porcentagem de animais infectados no mês subsequente. Somente a partir da terceira coleta foi confirmada a infecção por parasitas gastrointestinais acima de 1000 ovos, sendo o mês de março de 2012 com maior número de animais infectados, onde 38,9% dos animais foram dosificados.

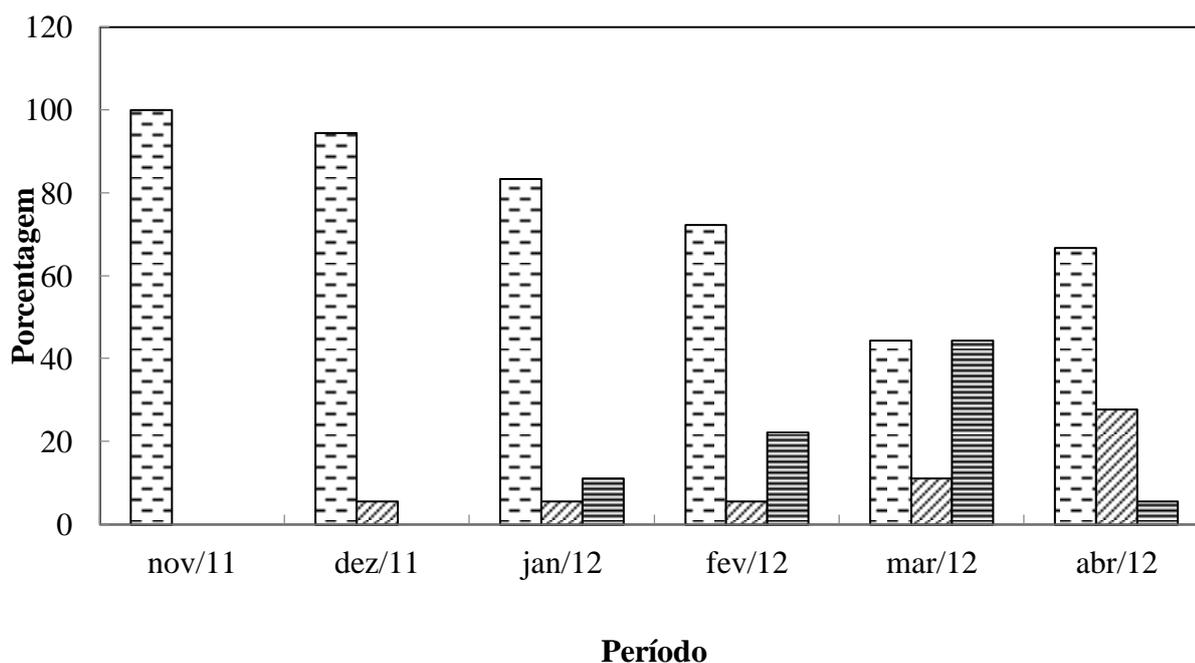


Figura 2. Porcentagem de animais observados em cada faixa de avaliação, com nível baixo (0 – 500) pontilhado, com nível médio (501 – 1000) linhas diagonais e nível alto (acima de 1001) linhas horizontais, no método de contagem de ovos por grama de fezes

Foram efetuadas dosificações do anti-helmintico de forma seletiva, o que representa uma redução de dosificações/custos na ordem de 64,8%, quando comparado ao manejo de tratamento anti-helmintico adotado na

propriedade de ovinos. Nenhuma morte foi observada durante a fase experimental. Somente 17,6% (19 everminações) dos animais necessitavam realmente de vermífugo por estarem com carga parasitária acima de 1000

OPG. Os mesmos animais quando avaliados pelo cartão Famacha durante os seis meses, totalizaram 13 tratamentos com anti-helmíntico, o que podemos dizer que ocorreu acerto no diagnóstico de 68,4% quando comparados com os 19 tratamentos preconizados pelo OPG (Tabela 2). Em média 31,5% dos animais foram classificados no grau 3 (Figura 1), sendo recomendado a aplicação de anti-helmínticos conforme preconiza o método. Entretanto, pelos resultados do OPG, somente 17,6% (Tabela 2) dos animais necessitaram ser everminados.

Tabela 2. Porcentagem de animais apresentando nível baixo, médio e alto na técnica de contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e porcentagem para os níveis 1, 2 e 3 do Famacha em relação a cada nível do OPG

Método direto (OPG) (% de animais)	Coloração mucosa (% animais em relação ao nível OPG)		
	(Nível 1)	(Nível 2)	(Nível 3)
76,8 (Baixo: 0-500 OPG)	4,8	71,1	24,1
5,6 (Médio: 501-1000 OPG)	0	83,3	16,7
17,6 (Alto: > 1001 OPG)	0	31,6	68,4

A baixa infecção dos animais por vermes gastrointestinais, observados pelos métodos Famacha e contagem de OPG (Tabela 2) durante o período experimental, pode estar relacionada ao manejo em que os animais foram submetidos. As ovelhas permaneciam na instalação até às 8:00 horas sendo colocadas para pastejo após este horário. Sabe-se que as larvas de helmintos apresentam fototropismo negativo, migrando para as partes mais altas das forrageiras durante o período noturno (DÍAZ, et al. 2001).

Um dos manejos recomendados para controlar a infecção por helmintos gastrointestinais é que os ovinos permaneçam na

Foi estabelecido em somente everminar animais com contagem de ovos igual ou superior a 1000 ovos por grama de fezes.

Em ovinos, tradicionalmente, as everminações são realizadas quando o valor da contagem de OPG é igual ou superior a 500 ovos por grama de fezes (ECHEVARRIA, et al. 1996).

Sendo assim, animais saudáveis, mesmo com contagem de ovos acima de 500, não serão tratados (VIEIRA, 2014).

pastagem no período diurno. Já para proteção contra predadores e também da verminose estes são recolhidos em instalações cobertas, com piso ripado e suspenso no período noturno. Dentro de um rebanho ovino apenas 5% da população parasitária encontram-se nos animais, enquanto os 95% restantes estão nas pastagens (Borba, et al. 1993). Yamamoto, et al. (2004) observaram movimentação das larvas nas pastagens e relataram fototropismo negativo e quatro horas após o nascer do sol, a quantidade de larvas infectantes no terço superior da pastagem foi significativamente menor, diminuindo assim a infecção pelos animais. Conforme descrito por

Carvalho, et al. (2001), o tempo de pastejo para os ovinos está entre 8 até 13 horas por dia, estando os ovinos assim com menor risco de contaminação pelas larvas.

Em áreas de criação extensiva, onde caprinos e ovinos são mantidos exclusivamente a pasto, com baixa taxa de lotação, as infecções por parasitas gastrintestinais são raras. Com a aplicação de técnicas semi-intensivas de produção, predominante na região, com introdução de pastagens cultivadas, que proporcionam sombreamento, evitando a dessecação de ovos e larvas, e o aumento das lotações, aumentaram significativamente a frequência das helmintoses gastrintestinais dos ovinos e caprinos (COSTA, et al. 2009).

Foi realizada a simulação de custos para fins comparativos, no período de seis meses com

a utilização do monitoramento do rebanho ovino experimental, através do método Famacha e contagem de OPG, e outro sem nenhum monitoramento, com everminação a cada dois meses de 100% do rebanho ovino (Tabela 3).

Como observado (Tabela 3), a utilização do monitoramento do rebanho ovino experimental com os métodos de OPG e Famacha em associação, o manejo da propriedade (sem monitoramento) os animais seriam 100% everminados a cada dois meses, gerando custo de R\$150,00 com aplicação de anti-helmínticos a cada dois meses, totalizando R\$450,00 num período de seis meses. Com a associação do OPG e Famacha, a propriedade obteria economia de R\$197,20 no mesmo período experimental.

Tabela 3. Simulação de custos comparando o sistema adotado na propriedade rural utilizando a combinação das técnicas (manejo proposto) de contagem de ovos por grama (OPG) e Famacha ou somente realizando anti-helmíntico a cada dois meses (manejo adotado)

Mês	Com monitoramento do rebanho			Sem monitoramento do rebanho		
	Famacha R\$	OPG R\$	Vermífugo R\$	FamachaR\$	OPG R\$	Anti-helmíntico R\$
1	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	17,60 (11,73 ⁽³⁾ *1,50 ⁽¹⁾)	0,00	0,00	150,00 (100 ⁽³⁾ *1,50 ⁽¹⁾)
3	0,00	200,00 (2,00 ⁽²⁾ *100)		0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	17,60 (11,73 ⁽³⁾ *1,50 ⁽¹⁾)	0,00	0,00	150,00 (100 ⁽³⁾ *1,50 ⁽¹⁾)
5	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	17,6 (11,73 ⁽³⁾ *1,50 ⁽¹⁾)	0,00	0,00	150,0 (100 ⁽³⁾ *1,50 ⁽¹⁾)
Custos/R\$	0,00	200,00	52,80	0,00	0,00	450,00
Custo Total/R\$		252,80 (US\$113,36)			450,00 (US\$201,79)	
Economia (R\$)		197,20 (US\$88,43)				

Tabela referente aos custos com vermífugo e OPG em lote de 100 animais.

⁽¹⁾custo do anti-helmíntico/animal (R\$); ⁽²⁾custo do OPG/animal (R\$); ⁽³⁾número de animais

*Cotação do dólar em 28/06/2013: R\$ 2,23

Com a utilização do monitoramento do rebanho, com a associação entre os métodos Famacha e OPG houve redução de 47,2% (Tabela 3), na utilização de medicação antiparasitária nos ovinos, quando comparado com o controle profilático de tratamento em 100% do rebanho geral em intervalos de 60 dias, sistema este, adotado na propriedade.

Ainda preconizando a associação entre os métodos, o monitoramento pelo OPG seria realizado somente uma vez a cada seis meses, para verificar outros vermes, pois o Famacha detecta somente os *H. contortus*. Mesmo com a utilização do OPG no período avaliado (custo de R\$200,00) e as aplicações de anti-helmínticos (R\$52,00), ocorreria economia (R\$197,20), desta forma, observou-se vantagem tanto econômica quanto maior eficiência dos vermífugos, refletindo-se em produtividade no rebanho ovino.

O elevado número encontrado de animais classificados como falso negativo, com 31,7% (Tabela 2), de animais que foram classificados como grau 2, porém, estavam com carga parasitária elevada, quando realizado o método de OPG, poderia levar o método Famacha a ser questionado quanto à sua eficiência.

Todavia, se for levado em consideração o número total do rebanho que receberia tratamento “everninar todos”, em relação ao número que o método Famacha indicaria para ser tratado haveria redução substancial de everminações.

Entretanto, o Famacha indica somente o grau de anemia dos animais, e a carga parasitária e seus efeitos nos animais podem ser influenciados por vários fatores como o manejo alimentar, manejo sanitário, condições climáticas, situação de resistência e resiliência do próprio animal e o seu estado fisiológico. Os resultados sugerem que este método permitirá aos produtores de forma segura e confiável de tratamento seletivo como alternativa no controle de *Haemonchus contortus*.

Possivelmente, outra vantagem no monitoramento dos animais é a de evitar o desenvolvimento de resistência ao uso de anti-helmínticos e a diminuição de substâncias químicas lançadas no meio ambiente. A aplicação de anti-helmínticos sem controle em animais que não estão com alto nível de infecção e, quando ocorre a resistência, a droga utilizada perde sua eficácia, frente aos parasitas, ocasionando perda na produtividade e morte do animal tornando assim, a criação inviável.

Conclusões

O monitoramento dos ovinos através da coloração da mucosa ocular associado ao método direto foi eficaz na identificação dos animais parasitados.

O monitoramento sustentável do rebanho na propriedade constatou-se redução nos custos de mão de obra e compra dos medicamentos, além da provável diminuição na incidência de resistência dos parasitas com aplicação e, sobretudo redução de resíduos contaminantes

ambientalmente provenientes dos anti-helmínticos na região Amazônica.

Agradecimentos

A Universidade Federal do Amazonas e a Faculdade de Ciências Agrárias por proporcionar o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

1. BORBA, M.F.S.; MORAES, J.C.F.; SILVEIRA, V.C.P. Aspectos relativos a produção de carne ovina. **Simpósio Paranaense de Ovinocultura**, 6 : 15-26, 1993.

2. BURKE, J.M.; KAPLAN, R.M.; MILLER, J.E.; TERRILL, T.H.; GETZ, W.R. Accuracy of the FAMACHA® system for on-farm use by sheep and

goat producers in the southeastern United States. **Veterinary Parasitology**, 147: 89-95, 2007.

3. CARVALHO, P.C.F. DE; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, W.R.S. **A produção animal na visão dos brasileiros**. FEALQ, Piracicaba. 2001: 853-871, 2001.

4. CHARLES, T.P.; POMPEU, J.; MIRANDA, D.B. Efficacy of three broad-spectrum anthelmintics against gastrointestinal nematode infections of goats. **Veterinary Parasitology**, 34: 71-75, 1989.

5. CLIMENI, B.S.O.; MONTEIRO, M.V.; CICOTI, C.A. Hemoncose ovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 11: 1-5, 2008.

6. COSTA, R.G.; BELTRAO FILHO, E.M.; QUEIROGA, R. DE C.R. DO E.; MEDEIROS, A. N. DE; MAIA, M. DE O.; CRUZ, S.E.S.B.S. Partial replacement of soybean meal by urea on production and milk physicochemical composition in Saanen goats. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 10: 596-603, 2009.

7. CUGLOVICI, D.A.; ABRÃO, S.; VIANA, C.H.C.; VALLE, C.R. Utilização do método Famacha no diagnóstico clínico individual de haemoncose em ovinos no Sudoeste do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 19: 70-72, 2010.

A Fundação de Ampara a Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM. E ao ovinocultor Dr. Vágner Rodrigues por ceder as instalações e animais para execução do experimento.

8. DÍAZ, P. PEREIRA, J.; FRERÍA, D.; ALVARÉZ, A.; RAMÍREZ, M.; LOMBO, C.; ARIAZ, M.; SUÁREZ, J.L.; SANCHEZ-ANDRADE, R.; PAZ, A. Situación de los nematodos gastrointestinales em bovinos de raza rubia galega. 2001. Disponível em: <<http://www.exopol.com/general/circulares/177.html>>. Acesso em: 12/12/2014.

9. DI LORIA, A.; VENEZIANO, V.; PIANTEDOSI, D.; RINALDI, L.; CORTESE, L.; MEZZINO, L. CRINGOLI, G.; CIARAMELLA, P. Evaluation of the Famacha® system for detecting the severity of anaemia in sheep from southern Italy. **Veterinary Parasitology**, 161: 53-59, 2009.

10. ECHEVARRIA, F.; BORBA, M.F.; PINHEIRO, A.C.; WALLER, P.J.; HANSEN, J.W. The prevalence of anthelmintic resistance. In: *Nematode parasites of sheep in southern Latin America*. **Veterinary Parasitology**, 62: 199-206, 1996.

11. GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faces. **Journal of Scientific and Industrial Research**, 12: 50-52, 1993.

12. MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, 30: 677-680, 2000.

13. 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**, 34, 4: 1139-1145, 2004.

14. MUGAMBI, J.M.; AUDHO, J.O.; NJOMO, S.; BAKER, R.L. Evaluation of the phenotypic performance of a Red Massai and Dorper double backcross resource population: indoor trickle challenge with *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, 127: 263-275. 2005.

15. R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2012.
16. TORRES – ACOSTA, J.F.L.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastro intestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**, 77:159-173,2008.
17. UENO, H.; GONÇALVES, P.C. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes, 4 da ed. **Japan International Cooperation Agency**, Tokyo, 143p. 1998.
18. URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A M.; JENNINGS, F.W. Entomologia Veterinária. 170-176. **Parasitologia Veterinária**. 306 p. 1990.
19. URQUHART, G.M.; ARMOUR, J. **Parasitologia Veterinária**, 2da Koogan ed. Rio de Janeiro, 1998, 273p. 1998.
20. VAN WYK, J.A.; MALAN, F.S.; BATH, G.F. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa – what are the options?, 51 – 63. In: **Workshop of Managing Anthelmintic Resistance in Endoparasites**. Sun City, South Africa. 1997.
21. VIEIRA, L.S. Sanidade dos ovinos no Brasil. In: Selaive, A.B.; Osorio, J.C.S. **Produção de ovinos no Brasil**. 1ed. Roca, São Pulo, p. 311-342. 2014.
22. VILELA V.L.R. Ensaio preliminares para validação do método FAMACHA© em condições de semi-árido paraibano; **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, 17: 154-157. 2008.
23. YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; GRANDE, P.A. Produção e contaminação por helmintos parasitos de ovinos, em forrageiras de diferentes hábitos de crescimento. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, 26: 379-384. 2004.