

Modelo para monitoramento da resistência parasitária e tratamento anti-helmíntico seletivo em rebanhos experimentais de ovinos e caprinos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pecuária Sudeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 36

Modelo para monitoramento da resistência parasitária e tratamento anti-helmíntico seletivo em rebanhos experimentais de ovinos e caprinos

Ana Carolina de Souza Chagas
Márcia Cristina de Sena Oliveira
Sérgio Novita Esteves

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234

13560 970, São Carlos, SP

Caixa Postal 339

Fone: (16) 3411- 5600

Fax: (16): 3361-5754

Home page: www.embrapa.br/pecuaria-sudeste

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ana Rita de Araujo Nogueira

Secretária-Executiva: Simone Cristina Méo Niciura

Membros: Ane Lisye F.G. Silvestre, Maria Cristina Campanelli Brito,

Milena Ambrosio Telles, Sônia Borges de Alencar

Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar

Edição eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito

Foto(s) da capa: Ana Carolina de Souza Chagas

1ª edição

1ª edição on-line (2014)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pecuária Sudeste

Chagas, Ana Carolina de Souza

Modelo para monitoramento da resistência parasitária e tratamento antihelmíntico seletivo em rebanhos experimentais de ovinos e caprinos. [Recurso eletrônico] / Ana Carolina de Souza Chagas, Márcia Cristina de Sena Oliveir, Sérgio Novita Esteves. – Dados eletrônicos. – São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2014.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<http://www.cppse.embrapa.br/080servicos/>

070publicacaogratis/boletim-de-pesquisa-desenvolvimento/Boletim36.pdf/view.>

22 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 36
ISSN: 1980-6841.

1. Ovinos – Resistência Parasitária – Tratamento. . Chagas, Ana Carolina de Sousa. II. Oliveira, Márcia Cristina de Sena. III. Sérgio Novita Esteves. IV. Título. V. Série.

CDD: 636.089

© Embrapa 2014

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	12
Animais experimentais	12
Manejo alimentar	13
Sistema de acasalamento	14
Manejo alimentar	14
Monitoramento da carga de nematoides gastrintestinais e tratamento anti-helmíntico do rebanho da Embrapa Pecuária Sudeste	14
Determinação da resistência parasitária aos anti-helmínticos comerciais ..	15
Resultados e discussão	17
Conclusões	19
Referências	20

Modelo para monitoramento da resistência parasitária e tratamento anti-helmíntico seletivo em rebanhos experimentais de ovinos e caprinos

Ana Carolina de Souza Chagas¹

Márcia Cristina de Sena Oliveira²

Sérgio Novita Esteves³

Resumo

O uso racional de anti-helmínticos em rebanhos experimentais de instituições de pesquisa às coloca como modelo para transferência de tecnologias. O objetivo deste boletim de pesquisa foi descrever um esquema de monitoramento de resistência parasitária e de vermifugação seletiva de pequenos ruminantes. Estudos para determinação da eficácia dos anti-helmínticos foram realizados no rebanho ovino da Embrapa Pecuária Sudeste. O número de ovos por grama de fezes (OPG) tem sido monitorado pelo menos mensalmente e, desde o ano de 2009, os animais são vermifugados exclusivamente com levamisol no grau Famacha 4 e 5 e/ou com OPG > 4.000 e/ou VG < 20%, a depender se os animais estão participando de algum experimento e qual o tipo de manejo requerido para aquele grupo experimental. Também realizou-se o teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF) em 49 matrizes Santa Inês com OPG > 200. Os animais (OPG médio de 2.685 no dia do tratamento ou dia zero - D0) foram divididos em 7 tratamentos: albendazol (5 mg/kg, oral), fosfato de levamisol (6,2 mg/kg, SC), closantel (10 mg/kg, oral), ivermectina (0,2 mg/kg, SC), moxidectina (0,2 mg/kg, SC), monepantel (2,5 mg/kg, oral) e controle. Após 14 dias (D14) realizou-se OPG individual e coprocultura por grupo. Adotou-se o programa RESO 2.0 para definição do status de resistência. Os parasitas foram susceptíveis a monepantel e closantel, com eficácia de 100% e 98%, respectivamente,

¹ Bióloga, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, carolina.chagas@embrapa.br

² Médica Veterinária, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, marcia.sena-oliveira@embrapa.br

³ Médico Veterinário, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, sergio.esteves@embrapa.br

e resistentes a moxidectina (94%), levamisol (70%), ivermectina (48%) e albendazol (0%). O controle apresentou 80% de *Haemonchus contortus* e 20% de *Trichostrongylus* sp., enquanto no grupo tratado com monepantel observaram-se larvas de *Oesophagostomum* sp. e no estágio L₁. O fosfato de levamisol, que apresentava eficácia de 100% no TRCOF realizado em novembro de 2008, permaneceu efetivo por 5 anos e, então, foi observado o desenvolvimento da resistência parasitária a esse anti-helmíntico no esquema de vermifugação supracitado. O closantel foi elencado para uso exclusivo no rebanho a partir de agora, e a moxidectina e o monepantel serão preservados para uso futuro.

Palavras-chaves: *Haemonchus contortus*, pequenos ruminantes, TRCOF, Famacha, resistência, monitoramento, boas práticas sanitárias.

A model for parasitic resistance monitoring and selective anthelmintic treatment in experimental flocks of sheep and goats

Abstract

The rational use of anthelmintics in experimental flocks of research institutions poses them as benchmark in technology transfer. The objective of this research report was to describe a model of monitoring parasitic resistance and performing selective de-worming in small ruminants. Studies to determine the efficacy of anthelmintics were conducted in the sheep flock of Embrapa Southeast Livestock. The number of eggs per gram of feces (EPG) has been monitored at least monthly and since 2009 the animals were de-wormed exclusively with levamisole in grade 4 and 5 of Famacha and/or with EPG >4,000 and/or with packed cell volume <20%, depending on whether the animals were in an experiment and the management required for that experimental group. Also 49 Santa Inês sheep with EPG >200 were submitted to the fecal egg count reduction test (FECRT). They were allocated into seven treatment groups (EPG average of 2,685 on day zero - D0): albendazole (5 mg/kg), levamisole phosphate (6.2 mg/kg), closantel (10 mg/kg), ivermectin (0.2 mg/kg), moxidectin (0.2 mg/kg), monepantel (2.5 mg/kg), and negative control (no treatment). After 14 days (D14), individual EPG counts and stool cultures per group were performed. The RESO 4.0 program was used to define the resistance status. By FERCT, the parasites were susceptible to monepantel and closantel, with 100% and 98% efficacy, respectively, and resistant to moxidectin (94%), levamisole (70%), ivermectin (48%), and albendazole (0%). After coproculture of samples from D14, the control group presented 80% *Haemonchus contortus* and 20% *Trichostrongylus* sp., while it was observed *Oesophagostomum* sp. and L₁ stage larvae in the monepantel group. The

levamisole phosphate, which presented 100% efficacy on FECRT performed on November 2008, remained effective for 5 years, and then it was observed the development of parasite resistance to this anthelmintic group. Levamisole should be replaced by the exclusive use of closantel and, moxidectin and monepantel will be preserved for future use.

Index terms: *Haemonchus contortus*, small ruminants, FECRT, Famacha, resistance, monitoring, good health practices.

Introdução

Várias instituições de ensino e pesquisa do Brasil possuem sob sua responsabilidade rebanhos de pequenos ruminantes para a realização de experimentação animal em diversas áreas, tais como sanidade, nutrição e reprodução. Um grande desafio específico à manutenção da saúde desses animais é o controle da verminose, visto que os nematoides gastrintestinais são considerados o maior problema sanitário de ovinos e caprinos, em especial o parasita causador de anemia, *Haemonchus contortus*, de maior prevalência no país (AMARANTE et al., 2004).

Um grande número de larvas infectantes (L₃) de *H. contortus* é encontrado no topo da vegetação em ambientes com condições de elevada temperatura e umidade. Já nas épocas secas do ano, a L₃ tende a permanecer no bolo fecal, e aquelas aptas a migrarem para a vegetação são normalmente encontradas na base da pastagem (SILVA et al., 2008). A chuva favorece a migração das larvas do bolo fecal para a pastagem (SANTOS et al., 2012), enquanto que temperaturas em torno de 17°C permitem a sobrevivência das larvas por semanas (CARNEIRO; AMARANTE, 2008). No Nordeste brasileiro *H. contortus* é o parasita prevalente na estação chuvosa, porém, na estação seca, foram recuperados de necrópsias de animais traçadores apenas larvas de quarto estágio, indicando parada do desenvolvimento larvar nessa estação (SILVA et al., 2003). Entretanto, com a aplicação de técnicas semi-intensivas de produção, com a introdução de pastagens cultivadas, que proporcionam sombreamento, evitando a dessecação de ovos e larvas, e o aumento das lotações, isso pode levar a alteração da epidemiologia das helmintoses gastrintestinais dos ovinos e caprinos (COSTA et al., 2011). Já no Norte de Minas, *H. contortus* foi identificado em coproculturas de fezes ovinas tanto na estação seca quanto na estação chuvosa (NOGUEIRA et al., 2009). Levantamentos epidemiológicos realizados no Rio Grande do Sul confirmam que *H. contortus* é a espécie mais importante em ovinos. As condições mais favoráveis para seu desenvolvimento ocorrem durante o outono, quando as temperaturas mínimas estão acima de

10°C e há bom equilíbrio entre precipitação e evaporação. Como a média das temperaturas mínimas desce somente um pouco abaixo dos 10°C durante o inverno, um número suficiente de larvas infectantes pode estar ainda presente na pastagem e produzir infecções clínicas em junho/julho. As larvas em hipobiose associadas à população parasitária albergada pelos hospedeiros ovinos são responsáveis pela contaminação de primavera. Como consequência desse aumento de larvas infectantes na pastagem, os maiores picos ocorrem no final do verão e outono quando a hemonose é normalmente detectada (ECHEVARRIA et al., 2008).

A forte influência dos fatores climáticos sobre os estádios de vida livre de *H. contortus* pode refletir em baixa sobrevivência dos mesmos no ambiente. Entretanto, a grande quantidade de ovos eliminada nas fezes dos animais infectados faz com que as L₃ que sobrevivem sejam suficientes para causar infecções severas em animais susceptíveis. Assumindo que um animal elimine uma quantidade de fezes correspondente a 5% de seu peso vivo, uma ovelha de 50 kg com número de ovos por grama de fezes (OPG) de 1.000 poderá eliminar 2,5 milhões de ovos/dia. Se somente 0,01% desses ovos sobreviver e gerar L₃ aptas a migrarem para a vegetação, aproximadamente 25.000 L₃ estarão alcançando a pastagem a cada dia (AMARANTE et al., 2007; SANTOS et al., 2012). Para que essa situação seja visualizada mais facilmente, levando-se em consideração que no Estado de São Paulo a média do número de animais por rebanho é de 301 (VERÍSSIMO et al., 2012), então cerca de 7,5 milhões (7.525.000) de larvas infectantes estariam disponíveis na pastagem diariamente em cada rebanho ovino.

Dessa forma, em regiões tropicais *H. contortus* parasita os pequenos ruminantes praticamente durante quase todo o ano. Associado a isto, a carência de mão-de-obra e de recursos financeiros não é rara nas instituições de pesquisa e acabam por estabelecer uma situação desafiadora. Entretanto, cabe aqui uma reflexão quanto ao papel dessas instituições na disseminação de boas práticas sanitárias e de bem estar animal. A confiabilidade nas tecnologias geradas por essas instituições

está fortemente associada a sua própria capacidade de adoção das mesmas. Como se tornar uma referência em controle da verminose, por exemplo, se as práticas sanitárias do rebanho não refletem as ações preventivas/curativas recomendadas? Dessa forma, acredita-se que o uso racional, orientado e monitorado de anti-helmínticos em rebanhos experimentais de instituições de pesquisa às coloca como modelo para transferência de tecnologias (T&T), bem como de boas práticas.

Há muito já se conhece o conceito de manutenção da carga parasitária dos animais em níveis baixos ao invés da busca pela erradicação dos parasitas. O uso intenso e indiscriminado de anti-helmínticos faz com que o estabelecimento da resistência nos nematoides gastrintestinais do rebanho ocorra mais rapidamente, com efeito extremamente deletério ao controle parasitário a longo prazo. Essa prática é atualmente inadmissível em função de todas as informações e ferramentas disponíveis. Os especialistas em parasitologia veterinária das instituições devem abraçar esse desafio e estabelecer critérios de uso monitorado dos anti-helmínticos nos rebanhos experimentais. Caso contrário, os novos anti-helmínticos comerciais, altamente eficazes e de preço mais elevado, serão a única opção de uso, mas por período de tempo extremamente curto devido ao rápido aparecimento da resistência parasitária.

Na prática é inegável o valor do fornecimento de alimentação adequada aos animais. Os níveis de proteína bruta preconizados para cada categoria animal devem ser rigorosamente atendidos, para que o sistema imunológico dos animais responda de maneira satisfatória e que seja um grande aliado na manutenção da carga parasitária dos pequenos ruminantes (CHAGAS et al., 2012). Além disso, a observação de raças e indivíduos mais resistentes e seu uso como reprodutores e matrizes é uma ferramenta conhecida e importante devido ao fator de herdabilidade da resistência dos animais aos parasitas. Da mesma forma, deve-se fazer uso das técnicas existentes para a vermifugação seletiva (Método Famacha e determinação do volume globular ou da porcentagem de eritrócitos), bem como exames para avaliação da carga

parasitária dos animais (contagem de OPG), identificação dos gêneros parasitários por meio de coprocultura e monitoramento da eficácia dos vermífugos pelo teste da redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF).

O objetivo deste trabalho é descrever como o monitoramento da resistência parasitária e o controle parasitário tem sido realizado no rebanho ovino da Embrapa Pecuária Sudeste desde 2007. Esse modelo pode ser perfeitamente ajustado para outras instituições que têm sob sua responsabilidade rebanhos experimentais, tanto de ovinos quanto de caprinos.

Material e Métodos

Animais experimentais

Atualmente, o rebanho ovino da Embrapa Pecuária Sudeste é composto por aproximadamente 1.400 animais das raças Santa Inês, Morada Nova, Texel, Ile de France e Dorper, com variação do número de acordo com a idade, época de nascimento e quantidade de animais necessários para a realização de experimentos nas áreas de nutrição, sanidade, reprodução e melhoramento animal, com o objetivo de gerar informações sobre a produção de carne e pele de qualidade em ovinos.

Alem dessas áreas, a Embrapa Pecuária Sudeste vem desenvolvendo experimentos relacionados à pesquisa de fitoterápicos para controle parasitário, tolerância aos helmintos e avaliação de minerais naturais no controle de parasitas gastrintestinais e no desempenho animal; mais recentemente, estudos contemplam estratégias de cruzamento entre essas raças ovinas visando à avaliação de suas características produtivas e reprodutivas.

A origem do rebanho ovino atual da raça Santa Inês desse centro de pesquisa é da Embrapa Tabuleiros Costeiros, de Aracaju/SE, vindos a partir do ano de 2006. O rebanho da raça Morada Nova é oriundo da região de Franca/SP, introduzido a partir do ano de 2009. As raças Texel, Ile de France e Dorper foram introduzidas na unidade no ano de 2011 a partir de rebanhos dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Como medida preventiva, todos os animais introduzidos no rebanho são submetidos à quarentena e são vermifugados e vacinados contra clostridioses e raiva.

Manejo alimentar

As matrizes são criadas em sistema de pastejo rotacionado de capim Aruana ou Tanzânia, ou em pastejo contínuo em grama batatais. A taxa de lotação animal utilizada é de, aproximadamente, 3,0 a 4,0 unidades animais por hectare. Na época seca do ano, as matrizes são suplementadas com silagem de milho. Água e mistura mineral própria para ovinos são fornecidos à vontade, em bebedouros e cochos, durante todo o ano.

Os reprodutores podem ser mantidos em baias ou em piquetes, mas todos recebem suplementação alimentar de silagem de milho e ração concentrada. Os cordeiros em aleitamento são mantidos junto às mães por até 90 dias de idade e tem à disposição, a partir dos 15 dias de vida, o manejo alimentar "creep feeding". Após o desmame, as borregas são criadas a pasto no verão e recebem suplementação de silagem de milho na seca. Os cordeiros podem ser confinados até atingirem o peso de abate preconizado de 32 a 38 kg, ou serem vendidos em leilão para recria.

Sistema de acasalamento

No acasalamento, caso as fêmeas estejam com escore corporal de 2 a 3, recebem suplementação alimentar “flushing” cerca de quatro semanas antes e após o acasalamento, que poderá se estender também pelo período de monta natural a campo controlada, geralmente de 60 dias. As fêmeas são agrupadas por lotes utilizando-se 25 a 40 fêmeas por macho.

Monitoramento da carga de nematoides gastrintestinais e tratamento anti-helmíntico do rebanho da Embrapa Pecuária Sudeste

Para os animais que estão relacionados apenas de forma indireta aos experimentos (por exemplo, as matrizes para produção de filhotes cruzados), adotou-se um esquema de monitoramento e controle seletivo simples, no qual os animais são vistoriados mensalmente e só são vermifugados nos graus Famacha 4 e 5. Esses animais recebem a dose de acordo com o peso, mensurado em balança, e suas fezes são coletadas para realização de OPG e posterior correlação desse parâmetro com o grau Famacha para afinar a percepção dos avaliadores (pesquisadores, técnicos e estagiários). A existência de bretes em áreas bem iluminadas e de balanças próximos aos grupos de animais é importantíssima para que os animais recebam a dose correta de anti-helmíntico em relação ao peso, bem como sejam contidos de forma adequada para a verificação do grau Famacha e para a vermifugação. Todas as informações são registradas em planilhas e inseridas no computador para registro do número de tratamentos anti-helmínticos que cada animal recebe. Em épocas de maior desafio parasitário, o monitoramento ocorre a cada 20 dias, e o surgimento de um ou outro animal com sinais clínicos da hemoncose já é um alerta para a redução do intervalo entre as datas de visualização do grau Famacha. Coproculturas também são realizadas a cada dois meses, já que o método Famacha só pode ser usado com segurança quando *H. contortus* é o parasita prevalente (>60%).

Nos animais diretamente envolvidos com experimentos de sanidade e produção animal, amostras de fezes e de sangue são colhidas mensalmente. Todos os animais com $OPG > 4.000$ e/ou $VG < 20\%$ são tratados após pesagem e, preferencialmente, em um dia após a coleta das amostras de fezes e sangue. Esse critério de tratamento seletivo iniciou-se em 2006, utilizando-se estritamente vermífugo a base de albendazol (OLIVEIRA et al., 2008).

Ao final do ano de 2008 realizou-se o teste de redução da eficácia (TRCOF) e verificou-se que o anti-helmíntico a base de fosfato de levamisol apresentou 100% de eficácia, enquanto os anti-helmínticos do grupo dos benzimidazóis e ivermectina foram ineficazes (VERÍSSIMO et al., 2012). A partir de 2009 então o albendazol foi substituído pelo levamisol e preconizou-se o uso somente desse produto em animais com grau Famacha 4 e 5 e/ou $OPG > 4.000$ e/ou $VG < 20\%$. Os tratamentos anti-helmínticos considerados táticos, tais como no periparto e pré confinamento também foram e continuam a ser adotados. No início de 2014, no entanto, observou-se que o tratamento a base de levamisol não estava sendo tão eficaz, devido à persistência dos sinais clínicos dos animais após o tratamento e à diminuição dos intervalos de aplicação do vermífugo. Dessa forma, decidiu-se realizar novo TRCOF.

Determinação da resistência parasitária aos anti-helmínticos comerciais

Em maio de 2014 realizou-se o TRCOF utilizando-se metodologia semelhante à descrita em Niciura et al. (2009). Selecionou-se um grupo de 49 matrizes Santa Inês (Figura 1) com $OPG > 200$. Os animais com OPG médio de 2.685 no dia zero (D0) e peso médio de 56,7 kg, foram divididos em 7 tratamentos: albendazol (Valbazen 10 Cobalto, 5 mg/kg, oral, dose: 0,5 mL/10 kg), fosfato de levamisol (Ripercol L 150 F, 6,2 mg/kg, SC, dose: 0,5 mL/10 kg), closantel (Diantel 10%, 10 mg/kg, oral, dose: 1 mL/10 kg), ivermectina (Ivomec Injetável a 1%, 0,2 mg/kg, SC, dose: 0,2 mL/10 kg), moxidectina (Cydectin, 0,2 mg/kg,

SC, dose: 0,2 mL/10 kg), monepantel (Zolvix, 2,5 mg/kg, oral, dose: 1 mL/10 kg) e controle (sem tratamento). Os animais tratados com albendazol e closantel ficaram em jejum hídrico e alimentar por 8 h antes do tratamento.

O OPG individual foi realizado nos dias 0 e 14, pela técnica adaptada de McMaster (GORDON e WHITLOCK, 1939), usando-se 2 g de fezes em 28 mL de solução salina saturada e multiplicando-se o número total de ovos por 50. Coproculturas foram feitas por grupo no dia 14 para identificação dos gêneros parasitários de acordo com Roberts e O'Sullivan (1950). Adotou-se o RESO 4.0 para a definição do status de resistência e susceptibilidade dos grupos tratados em relação ao grupo controle. Utilizou-se o critério preconizado pela *World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology* (WAAVP) que considera resistência anti-helmíntica quando os resultados de eficácia são inferiores a 95% e quando o limite inferior do intervalo de confiança a 95% for menor que 90% (COLES et al., 1992).



Foto: Ana Carolina de Souza Chagas

Figura 1. Matriz Santa Inês recebendo tratamento anti-helmíntico injetável no dia do teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF).

Resultados e Discussão

Foi observado que os parasitas do rebanho são susceptíveis a monepantel e closantel, com eficácia de 100% e 98%, respectivamente, e resistentes a moxidectina (94%), levamisol (70%), ivermectina (48%) e albendazol (0%) (Figura 2). O fosfato de levamisol, que apresentava eficácia de 100% no TRCOF feito em novembro de 2008, foi usado de modo exclusivo até início de 2014, quando a desconfiância de existência de resistência parasitária foi comprovada por meio desse TRCOF, caindo para 70%. Também realizou-se avaliação do closantel sem o jejum prévio dos animais com o objetivo de confirmar a eficácia desse grupo químico, e a eficácia obtida foi de 100% ao se comparar o DO (OPG médio de 5.778) com o D14 (OPG zerado).

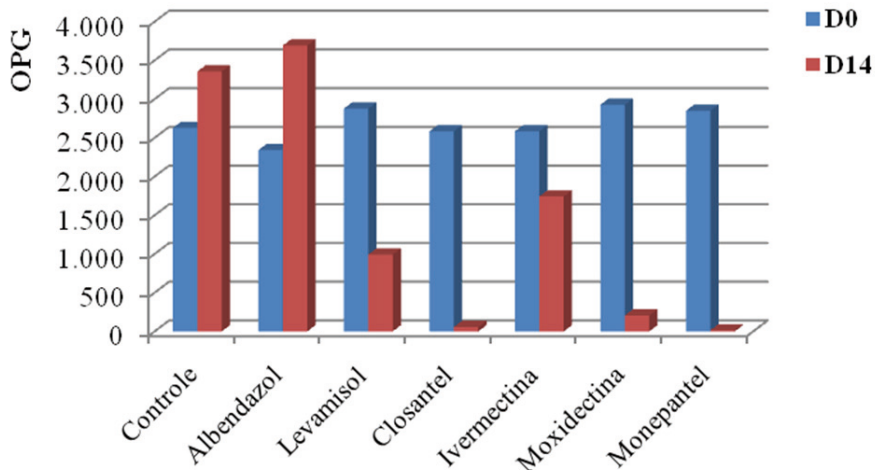


Figura 2. Média do OPG por grupo de tratamentos (n = 7; albendazol, levamisol, closantel, ivermectina, moxidectina e monepantel) e controle no dia inicial (D0) e 14 dias após o tratamento anti-helmíntico (D14).

Em relação às coproculturas, os animais do grupo controle apresentaram 80% de *H. contortus* e 20% de *Trichostrongylus* sp., enquanto no grupo tratado com monepantel foram observadas larvas de *Oesophagostomum* sp. e de estágio L₁ (Tabela 1). É interessante notar que o monepantel não é eficaz sobre larvas inibidas de *Oesophagostomum* sp., conforme informações divulgadas pelo próprio fabricante do produto comercial. Essa observação é importante porque esse parasita é bastante patogênico. Então, quando se observa a presença de nódulos no final do intestino e casos de diarreia intensa em rebanho mantido a pasto, deve-se realizar coprocultura para confirmação da presença desse gênero de parasita. A predominância de *Trichostrongylus* sp. também pode ocorrer e acarretar em diarreia em casos de infecções maciças. Dessa forma, a coprocultura é uma ferramenta excelente para averiguação de surtos de diarreia no rebanho não relacionados à Eimeriose e é importante também para verificar se o anti-helmíntico em uso tem ação sobre esses parasitas, pois alguns não são eficazes contra esses dois gêneros de nematoides.

Tabela 1. Número e porcentagem das larvas infectantes (L₃) identificadas nas coproculturas realizadas por grupos de tratamento no dia 14 pós-tratamento (D14), incluindo no grupo controle as avaliações pré (D0) e pós-tratamento (D14).

Tratamento	<i>H. contortus</i>		<i>Trichostrongylus</i> sp.		<i>Oesophagostomum</i> sp.		n° Total
	n° larvas	% larvas	n° larvas	% larvas	n° larvas	% larvas	
Controle D0	84	84,0	16	16,0	0	0,0	100
Controle D14	80	80,0	20	20,0	0	0,0	100
Albendazol	87	87,0	13	13,0	0	0,0	100
Levamisol	67	89,3	8	10,7	0	0,0	75
Closantel	74	74,0	22	22,0	4	4,0	100
Ivermectina	82	82,0	17	17,0	1	1,0	100
Moxidectina	25	85,2	4	13,8	0	0,0	29
Monepantel*	0	0,0	1	14,3	6	85,7	7

* 93 larvas no estágio de L₁.

Com os resultados obtidos (Figura 2), determinou-se que o levamisol fosse substituído pelo uso exclusivo do closantel, que inclusive é um anti-helmíntico com menor custo por tratamento (ou dose) e mais prático de ser administrado por ser oral e não depender de jejum prévio. Como casos de intoxicação já foram relatados, a pesagem dos animais deve ser observada com maior cuidado. A moxidectina e o monepantel serão preservados para uso futuro, quando por meio do TRCOF a ineficácia do closantel for caracterizada.

Conclusões

É importante que os animais de rebanhos experimentais sejam expostos o menos possível aos anti-helmínticos, já que uma situação de multi-resistência tornaria o manejo sanitário dos animais bastante laborioso, além de gerar gastos excessivos com a compra de anti-helmínticos. Dessa forma, recomenda-se o estabelecimento de um calendário sanitário voltado para a prevenção e para o monitoramento da verminose. Deve-se realizar TRCOF conforme metodologia descrita para se avaliar a situação de resistência do rebanho e assim determinar qual anti-helmíntico deve ser usado. Os campos experimentais devem ter, nos diferentes setores, galpões com bretes de contenção e balanças para pesagem e vermifugação dos animais de forma adequada. São recomendações importantes marcar todos os animais com brincos numerados, registrar eletronicamente quais animais foram vermifugados a cada coleta ou passagem pelo brete e fazer uso de coprocultura com regularidade para conhecer os gêneros parasitários que acometem os animais a cada estação do ano. Deve-se respeitar períodos de quarentena, tratar animais recém adquiridos e no periparto, monitorar a infecção dos animais usando-se o método Famacha com frequência pelo menos mensal e fornecer alimentação com teor de proteína bruta de acordo com as exigências de cada categoria animal. Partindo-se do princípio de que somente parte do rebanho necessita realmente de vermifugação, isto é, aproximadamente 17% das fêmeas secas, 29%

das fêmeas gestantes e 55% das fêmeas lactantes (MALAN et al., 2001), as instituições de pesquisa devem instituir em seu plantel um programa de melhoramento do rebanho por meio da identificação dos animais mais resistentes à infecção por nematoides gastrintestinais, sempre descartando os animais que receberam mais tratamentos anti-helmínticos.

Agradecimentos: Ao apoio técnico do analista Márcio Dias Rabelo e estagiários do Laboratório de Sanidade Animal.

Apoio financeiro: projeto Embrapa 03.11.01.023.00.00 e projeto temático da FAPESP 2011/51564-6.

Referências

AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, R. A.; GENNARI, S. M. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ille de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v.120, p. 91–106, 2004.

AMARANTE, A. F. T.; ROCHA, R. A.; BRICARELLO, P. A. Relationship of intestinal histology with the resistance to *Trichostrongylus colubriformis* infection in three breeds of sheep. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, p. 43–48, 2007.

CARNEIRO, R. D. C.; AMARANTE, A. F. T. Seasonal effect of three pasture plant species on the free-living stages of *Haemonchus contortus*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 864–872, 2008.

CHAGAS, A. C. S.; OLIVEIRA, M. C. S.; ESTEVES, S. N.; BERNARDI, A. C. C. **Recomendação de consumo do mineral bentonita e de dieta rica em proteína para ganho de peso e controle de nematóides gastrintestinais em cordeiros Santa Inês confinados**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2012. 7 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado Técnico 100).

COLES, G. C.; BAUER, C.; BORGSTEEDE, F. H. M.; GEERTS, S.; KLEI, T. R.; TAYLOR, M. A.; WALLER, P. J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, v. 44, p. 35–44, 1992.

COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 65-71, 2011.

ECHEVARRIA, F. A. M.; PINHEIRO, A. C.; RIBEIRO, L. A. O. **Saúde**. In: EMBRAPA. Sistemas de criação de ovinos nos ambientes ecológicos do sul do Rio Grande do Sul. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ovinos/CriacaoOvinosAmbientesEcologicosSulRioGrandeSul/saude.htm>. Acesso em 10 de nov. de 2014.

GORDON, H. M., WHITLOCK, H. V. A. New technique for counting nematodes eggs in sheep faeces. **Journal of Scientific and Industrial Research**, v. 12, p. 50–52, 1939.

MALAN, F. S.; VAN WYK, J. A.; WESSELS, C. D. Clinical evaluation in sheep: early trials. **Onderstepoort Journal Veterinary Research**, v. 68, p. 165-174, 2001.

NICIURA, S. C. M.; VERISSIMO, C. J.; NOGUEIRA, A. H. C.; MUNARI, D. P.; CHAGAS, A. C. S.; ALBERTI, A. L. L.; RODRIGUES, C. F. C.; BARBOSA, C. M. P.; CHIEBAO, D. P.; CARDOSO, D.; SILVA, G. S.; PEREIRA, J. R.; KATIKI, L. M.; MARGATHO, L. F. F.; COSTA, R. L. D.; NARDON, R. F.; UENO, T. E. H.; CURCI, V. C. M.; MOLENTO, M. B. **Determinação da eficácia anti-helmíntica em rebanhos ovinos: metodologia de colheita de amostras e de informações de manejo zoossanitário**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009 (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 91).

NOGUEIRA, F. A.; ROCHA, F. T. D.; RIBEIRO, G. C.; SILVA, N. O.; GERASEEV, L. C.; ALMEIDA, A. C. D.; DUARTE, E. R. Variação sazonal da contaminação por helmintos em matrizes ovinas e borregos submetidos a controle integrado e criados em pastagens tropicais. **Ciência Rural**, v. 39, n. 9, p. 2544-2549, 2009.

OLIVEIRA, M. C. S.; CHAGAS, A. C. S.; ESTEVES, S. N.; OLIVEIRA, H. N.; GIGLIOTI, C.; GIGLIOTI, R.; FERREZINI, J.; CARVALHO, C. O.; SCHIAVONE, D. **Uso de tratamento seletivo contra nematódeos gastrintestinais em ovelhas criadas em São Carlos, SP.** São Carlos:Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 23 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 17).

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.

SANTOS, M. C.; SILVA, B. F.; AMARANTE, A. F. T. Environmental factors influencing the transmission of *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, v.188, p. 277– 284, 2012.

SILVA, B. F.; AMARANTE, M. R. V.; KADRI, S. M.; CARRIJO-MAUAD, J. R.; AMARANTE, A. F. T. Vertical migration of *Haemonchus contortus* third stage larvae on *Brachiaria decumbens* grass. **Veterinary Parasitology**, v. 158, p. 85–92, 2008.

SILVA, W. W.; BEVILAQUA, C. M. L.; RODRIGUES, M. L. A. Variação sazonal de nematódeos gastrintestinais em caprinos traçadores no Semi-árido Paraibano – Brasil. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 2, p. 71-75, 2003.

VERÍSSIMO, C. J.; NICIURA, S. C.; ALBERTO, A. L.; RODRIGUES, C. F.; BARBOSA, C. M.; CHIEBAO, D. P.; CARDOSO, D.; DA SILVA, G. S.; PEREIRA, J. R.; MARGATHO, L. F.; DA COSTA, R. L.; NARDON, R. F.; UENO, T. E.; CURCI, V. C.; MOLENTO, M. B. Multidrug and multispecies resistance in sheep flocks from São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 187, n. 1-2, p. 209–216, 2012.