

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE COMPOSTOS ANTI-HELMÍNTICOS SOBRE NEMATÓIDES PARASITOS GASTRINTESTINAIS (STRONGYLOIDEA) DE CAPRINOS*

ANDRÉ RICARDO E SILVA¹; JACKSON VICTOR DE ARAÚJO²; FABIO R. BRAGA³; AÉCIO CARLOS DE OLIVEIRA⁴; ROGÉRIO O. CARVALHO⁴; JULIANA M. ARAÚJO⁴; FERNANDA V. CASTEJON¹

ABSTRACT:- SILVA, A.R.; ARAÚJO, J.V.; BRAGA, F.R.; OLIVEIRA, A.C. DE; CARVALHO, R.O.; ARAÚJO, J.M.; CASTEJON, F.V. [Evaluation of the efficacy of antihelmintics compounds on parasitic gastrointestinal nematodes (Strongyloidea) of goats]. Avaliação da eficácia de compostos anti-helmínticos sobre nematóides parasitos gastrintestinais (Strongyloidea) de caprinos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, supl. 1, p. 120-125, 2008. Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG 36570-000, E-mail: andrericardovetevicosa@hotmail.com

The present study was performed in order to evaluate the action of anthelmintics compounds on gastrointestinal parasite nematodes of 27 Alpine and Saanen adult goats. The animals were divided into three groups. The animals of groups 1 and 2 had been dealt with two different associations of antihelmintics in day zero. The goats in group 1 were treated with closantel (75 mg/mL), albendazol (38 mg/mL) and ivermectin B1a (2 mg/mL) orally (1ml/10Kg body weight); animals in group 2 were treated with closantel (100 mg/mL), albendazol (50 mg/mL), levamisole (64 mg/mL), ivermectin B1a (2 mg/mL), selenium (1 mg/mL) and cobalt (4.4 mg/mL) orally (1ml/10Kg of body weight) and the animals in the group 3 (control) received distilled water. Eggs per gram counts on faeces (EPG) and coprocultures of all animals were made at intervals of days 0, 3, 5, 7, 14, 21 and 28. The haematocrit, global counting and differential white blood cells, total protein and the Famacha test were determined at intervals of days 0, 14 and 28. Six animals of each group had suffered euthanasia and slaughters on the 28th day. The results showed that only the combination used in the animals of group 2 was effective.

KEY WORDS: Chemical control, antihelmintics, goats.

RESUMO

Objetivando-se avaliar a ação de compostos anti-helmínticos sobre nematóides parasitos gastrintestinais de caprinos, 27 cabras adultas, Pardo Alpina e Saanen, foram divididas em três grupos. Os animais dos grupos 1 e 2 foram tratados com duas associações anti-helmínticas diferentes no dia zero. Os animais do grupo-1 foram tratados com closantel (75 mg/mL),

albendazole (38 mg/mL) e ivermectina B1a (2 mg/mL) na dose de 1ml/10kg de peso vivo (p.v.) e por via oral (v.o.); dos dos animais do grupo-2 foram tratados com closantel (100 mg/mL), albendazole (50 mg/mL), levamisole (64 mg/mL), ivermectina B1a (2 mg/mL), selênio (1 mg/mL) e cobalto (4,4 mg/mL) na dose de 1 mL 10kg de p.v. e por v.o.; e os animais do grupo-3 (controle) receberam água destilada. Realizaram-se as contagens de ovos por grama de fezes (OPG) e coproculturas de todos os animais nos intervalos de 0, 3, 5, 7, 14, 21 e 28 dias. Hematócrito, contagem global e diferencial de leucócitos, proteína total e o teste Famacha foram realizados nos intervalos de 0, 14 e 28 dias. Seis animais de cada grupo sofreram eutanásia e necropsia no 28^o dia. Os resultados demonstraram que somente a associação utilizada nos animais do grupo-2 foi eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: controle químico, anti-helmínticos, cabras.

* Sob os auspícios da FAPEMIG.

¹ Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa (UFV), 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. E-mail: andrericardovetevicosa@hotmail.com - Bolsista FAPEMIG.

² Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG. Bolsista CNPq.

³ Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG. Bolsista CNPq.

⁴ Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG. Bolsista CAPES..

INTRODUÇÃO

A criação de caprinos é uma atividade de crescente importância socioeconômica no mundo. A participação do Brasil no mercado mundial de produtos de origem caprina tem sido muito pequena e as importações superam as exportações, gerando déficits na balança comercial. O aumento da produtividade, quando conseguida com o uso de tecnologias apropriadas e de baixo custo, favorece o incremento da lucratividade, levando a um aumento da renda, à maior produção de alimentos, à diversificação da renda da propriedade e à geração de empregos no campo (SIMPLÍCIO; SIMPLÍCIO, 2006).

Os caprinos são considerados, dentre os ruminantes domésticos, como os animais mais susceptíveis aos nematóides gastrintestinais, o que torna a infestação por helmintos o maior problema sanitário e econômico da caprinocultura (ARAÚJO et al., 2004). Segundo Papadopoulos et al. (2007), o parasitismo gastrintestinal é de grande importância em pequenos ruminantes, pois resulta em queda de produção e produtividade (redução da utilização de nutrientes, baixa produção leiteira e retardo no crescimento). O conhecimento real de tal prejuízo ainda é desconhecido, porém dentro da característica de distribuição-dispersa é possível que a maioria dos animais de um mesmo rebanho apresente baixo grau de infecção. E somente um número inferior a 20% dos animais deve conter níveis indesejáveis de infecção (MOLENTO, 2004).

O controle das nematodioses tem sido realizado com a aplicação de anti-helmínticos, no entanto, o aparecimento de resistência aos princípios ativos despertou o interesse no desenvolvimento de drogas com largo espectro de ação (WOOLASTON; BAKER, 1996). A resistência dos nematóides parasitos gastrintestinais de pequenos ruminantes está amplamente difundida e, nos últimos 20 anos, vêm sendo publicados inúmeros estudos e revisões de literatura (BORDIN, 2004). Do ponto de vista técnico, considera-se a possibilidade de resistência quando a eficácia de uma droga falha em alcançar 95% (TERRIL et al., 2001). Dentre os compostos disponíveis, existem quatro grupos químicos distintos que são os mais utilizados: os benzimidazóis, as pirimidinas, os imidazotiazóis e o grupo das lactonas macrocíclicas. A grande diferença entre os grupos químicos está no seu mecanismo de ação diferenciado e nas formas de eliminação parasitária (BORDIN, 2004). A eficácia das drogas diminui consideravelmente devido ao caráter seletivo, favorecendo a permanência de organismos resistentes e a eliminação de indivíduos susceptíveis. A população resistente não é alterada com o tratamento anti-helmíntico, ocorrendo, então, uma mudança da característica genética da população. O aparecimento da resistência parasitária é praticamente inevitável e essa característica é transferida para as próximas gerações. No entanto, a sua manifestação é condicionada à presença de indivíduos que apresentem o gene que confere para a resistência. O intervalo para que esse fenômeno se inicie, dependerá da espécie do parasito, da pressão de seleção exercida pela droga e da

frequência do tratamento nos animais (CONDER; CAMPBELL, 1995; MOLENTO, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de compostos anti-helmínticos sobre nematóides parasitos gastrintestinais de caprinos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de junho a julho de 2006. Foram utilizadas 27 cabras adultas, das raças Pardo Alpina e Saanen, com idade entre 30 a 48 meses, e naturalmente infectadas por helmintos parasitos gastrintestinais, pertencentes ao capril da Universidade Federal de Viçosa, no município de Viçosa do Estado de Minas Gerais, Brasil, localizada a uma latitude 20°45'14" sul e a uma longitude 42°52'55" oeste e com altitude de 648 metros.

Três grupos foram constituídos com nove animais por grupo, três da raça Pardo Alpina e seis da raça Saanen, divididos de acordo com o peso e prévia análise da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), segundo técnica modificada de Gordon e Whitlock (1939) e descrita por Lima (1989), tomando-se médias de OPG semelhantes entre os grupos (822,2 a 1044,4) no dia do tratamento ou dia zero (Tabela 1). Os animais dos grupos 1 e 2 foram tratados com duas associações anti-helmínticas diferentes no dia zero. Os animais do grupo 1 foram tratados com closantel (75 mg/mL), albendazole (38 mg/mL) e ivermectina B1a (2 mg/mL) com uma dose de 1 mL/10 kg de peso vivo (dia 0) e por via oral. Os animais do grupo 2 foram tratados com closantel (100 mg/mL), albendazole (50 mg/mL), levamisole (64 mg/mL), ivermectina B1a (2 mg/mL), selênio (1 mg/mL como selenato de sódio) e cobalto (4,4 mg/mL como cobalto EDTA) com uma dose de 1 mL/10 kg de peso vivo (dia 0) e por via oral. Os animais do grupo 3 (controle) foram tratados com 50 mL de água destilada e por via oral. Os animais de todos os grupos foram mantidos, a partir dos tratamentos, em piso ripado de madeira onde receberam diariamente 6 kg de silagem de milho (Matéria seca - 88,74%, Proteína bruta - 47,44%, Nutrientes digestíveis totais - 81,04%, Cálcio - 0,33% e Fósforo - 0,58%) e 1 kg de ração concentrada para caprinos leiteiros com 26% de proteína total.

Após a administração dos tratamentos com os compostos anti-helmínticos aos animais de todos os grupos, foram colhidas amostras de fezes diretamente do reto nos dias 0, 3, 5, 7, 14, 21 e 28 e determinadas as contagens de OPG. A redução na contagem de ovos nas fezes (RCOF) foi determinada usando-se a seguinte fórmula:

$$RCOF = [1 - (OPG_t / OPG_c)] \times 100$$

Onde: OPG_t é a média do número de ovos por grama de fezes do grupo de animais tratados; e OPG_c é a média do número de ovos por grama de fezes dos animais do grupo controle. Foram realizadas, concomitantemente às contagens de OPG, as coproculturas, conforme descrição de Guimarães (1971). As larvas infectantes obtidas das coproculturas foram identificadas de acordo com os critérios estabelecidos por Ueno e Gonçalves (1998).

Todos os animais foram examinados clinicamente pelo método Famacha, nos dias 0, 14 e 28 dias, após a vermifugação. A conjuntiva ocular dos animais foi observada, comparando-se as diversas tonalidades; e os respectivos escores foram quantificados de um a cinco, com o cartão guia do método Famacha, de acordo com Bath e Van Wyk (2001). Nesses mesmos intervalos de dias, foram realizadas coletas de sangue de todos os animais para exames de hematócrito, contagem global e diferencial de leucócitos e proteínas totais. Seis animais de cada grupo sofreram eutanásia e necropsia no 28º dia, seguindo as normas de ética do COBEA (1991), segundo a técnica preconizada pela WAAVP (World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology) e descrita por Wood et al. (1995). Todos os helmintos encontrados no trato gastrointestinal foram quantificados e identificados quanto ao gênero e à espécie, de acordo com Ueno e Gonçalves (1998).

O presente trabalho foi aprovado pelo comitê de ética do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Viçosa.

Os dados das contagens de OPG, coproculturas, Famacha, contagem global e diferencial de leucócitos, hematócrito e os helmintos recuperados pela necropsia dos animais, três grupos foram analisados utilizando-se o teste de análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de comparações múltiplas a um nível de significância de 5% (AYRES et al., 2003).

Após a necropsia, o percentual de eficácia para os compostos anti-helmínticos testados sobre as espécies de helmintos

recuperados foi determinado pela seguinte fórmula (WOOD et al., 1995).

$$\% \text{ de eficácia} = \frac{\text{Média da espécie de parasito do grupo controle} - \text{Média da espécie de parasito do grupo tratado}}{\text{Média da espécie de parasito do grupo controle}} \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais dos grupos 1 e 2 tratados, apresentaram diferença ($p < 0,05$) em relação à redução no OPG, quando comparadas aos animais do grupo controle em todos os dias subsequentes ao tratamento (dia 0), e não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as contagens de ovos por grama de fezes (OPG) nos animais dos grupos 1 e 2 (Tabela 1). Nos animais dos grupos 1 e 2, foi observada redução no OPG (RCOF), no terceiro dia após tratamento, de 97,85% e 97,8% respectivamente, em relação às contagens de OPG dos animais do grupo controle. Foi observada diferença ($p < 0,05$) na média do OPG dos animais dos grupos 1 e 2, no dia zero, em relação aos demais dias estudados dentro dos mesmos grupos. Os animais do grupo 2 apresentaram maior percentual de redução do OPG em comparação aos animais dos grupos 1 e controle, acima de 95% de eficácia do terceiro ao 21º dias subsequente ao tratamento.

A prevalência, intensidade média e a amplitude total de infecção por helmintos parasitos gastrointestinais nos animais dos três grupos estão representadas na Tabela 2 correspon-

Tabela 1. Médias e desvio padrão, valores mínimos, máximos e percentuais de redução da contagem de ovos por grama de fezes dos animais dos três grupos (n = 27): 1- cabras tratadas com a associação de closantel (7,5 %), albendazole (3,8 %) e ivermectina B1a (0,2 %) na dose de 1mL/10kg e peso vivo e por via oral; 2- cabras tratadas com a associação de closantel (10 %), albendazole (5 %), levamisole (6,4 %), ivermectina B1a (0,2 %), selênio (0,1 g, como selenato de sódio) e cobalto (0,44 %, como cobalto EDTA) na dose de 1 mL/10kg de peso vivo e por via oral; 3- cabras tratadas com água destilada por via oral, controle, em relação à coleta anterior (ca) e em relação ao grupo controle (ct), do dia 0 ao 28º, em Viçosa, MG.

Grupo	Dia 0	Dia 3	Dia 5	Dia 7	Dia 14	Dia 21	Dia 28
01	1033,3Aa ± 1391,4 100-4200	22,2Bb ± 66,66 0-200	11,1Bb ± 33,33 0-100	22,2Bb ± 66,66 0-200	11,1Bb ± 33,33 0-100	88,9Bb ± 202,76 0-600	177,7Bb ± 272,84 0-600
Ca	-	97,85%	50%	0	50%	0	0
Ct	-	96%	98,48%	97,4%	97,6%	84,9%	70,4%
02	1044,4Aa ± 140,13 100-4100	22,2Bb ± 66,7 0-200	0Bb ± 0 0-0	11,1Bb ± 33,33 0-100	0Bb ± 0 0-0	22,2Bb ± 66,7 0-200	55,5Bb ± 13,04 0-300
Ca	-	97,8%	100%	0	100%	0	0
Ct	-	96%	100%	98,7%	100%	96,22%	90,7%
03	822,2Aa ± 1000,98 100-3300	555,5Aa ± 545,69 0-1500	733,3Aa ± 1302,88 0-4100	855,5Aa ± 959,31 0-2800	466,6Aa ± 602,8 0-1700	588,8Aa ± 456,45 100-1800	600Aa ± 774,60 200-2600
Ca	-	32,4%	0	0	45,4%	0	0
Ct	-	-	-	-	-	-	-

Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

Tabela 2. Prevalência (P), Intensidade média (IM) e amplitude total (AT) de infecção por helmintos gastrintestinais em cabras dos três grupos (n = 18): 1- cabras tratadas com a associação closantel (7,5 %), albendazole (3,8 %) e ivermectina B1a (0,2 %) na dose de 1mL/10kg de peso vivo e por via oral; 2- cabras tratadas com a associação closantel (10 %), albendazole (5 %), levamisole (6,4 %), ivermectina B1a (0,2 %), selênio (0,1 g, como selenato de sódio) e cobalto (0,44 %, como cobalto EDTA) na dose de 1mL/10kg de peso vivo e por via oral; 3- cabras tratadas com água destilada por via oral, controle após a necropsia no 28º dia, em Viçosa, MG.

Helmintos de caprinos	G1			G2			G3		
	P(%)	IM	AT	P(%)	IM	AT	P(%)	IM	AT
<i>Haemonchus contortus</i>	91,8	56,67a	0-270	100	1,67a	0-10	79,7	91,67a	20-180
<i>Trichostrongylus axei</i>	0	0 c	0-0	0	0 c	0-0	13,0	15 b	0-90
<i>Moniezia</i> sp.	5,5	3,33 b	0-10	0	0 c	0-0	0	0 c	0-0
<i>Cooperia</i> sp.	0	0 c	0-0	0	0 c	0-0	4,4	5 b	0-30
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	2,7	1,67 b	0-10	0	0 c	0-0	2,9	3,33 b	0-10

Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas (a, b e c) não diferem estatisticamente (P>0,05). G1-Grupo 1, G2-Grupo 2, G3-Grupo 3.

dendo aos achados de helmintos parasitos gastrintestinais recuperados após a necropsia no 28º dia. Para os animais do grupo 1, foram encontrados 91,8% de *Haemonchus contortus* e 5,5% de *Moniezia* sp.. Os animais do grupo 2 apresentaram 100% de *H. contortus*; e os animais do grupo 3 apresentaram 79,7% de *H. contortus*, 13,0% de *Trichostrongylus axei*, 4,4% de *Cooperia* sp. e 2,9% de *O. columbianum*. Esses dados corroboram com Guimarães e Lima (1987), que encontraram, em Minas Gerais, maior prevalência de *H. contortus* parasitando caprinos. Os animais do grupo 2 apresentaram menor intensidade média e amplitude total de infecção por nematóides parasitos gastrintestinais em relação aos animais dos grupos 1 e controle. Os animais do grupo 1, por sua vez, apresentaram menor intensidade média de infecção por nematóides parasitos gastrintestinais em relação aos animais do grupo controle.

Nos dias 0 e 28º, as médias dos escores do Famacha foram as mesmas para os animais dos grupos 1, 2 e controle, apresentando média 3 no dia zero e média 2 no 28º dia (p>0,05). Apenas no 14º dia os animais do grupo 2 apresentaram escore maior com média 3 em relação aos animais dos grupos 1 e controle, que apresentaram escore médio de 2 (p<0,05).

De acordo com Ferreira Neto et al. (1978), os valores normais de referência da contagem global de leucócitos para caprinos estão entre 6.000 a 16.000. Houve uma melhora na média da contagem global de leucócitos (8.150) nos animais do grupo 2 no 14º dia em relação ao dia 0 (4.360); leucócitos e proteína total para os animais dos grupos 1, 2 e controle (p>0,05).

Tabela 3. Médias e desvio padrão da contagem global de leucócitos dos animais dos três grupos (n = 27), 1- cabras tratadas com a associação closantel (7,5 %), albendazole (3,8 %) e ivermectina B1a (0,2 %) na dose de 1mL/10kg e peso vivo e por via oral, 2- cabras tratadas com a associação closantel (10 %), albendazole (5 %), levamisole (6,4 %), ivermectina B1a (0,2 %), selênio (0,1 g, como selenato de sódio) e cobalto (0,44 %, como cobalto EDTA) na dose de 1mL/10kg de peso vivo e por via oral; 3- cabras tratadas com água destilada por via oral, controle, nos dias 0, 14 e 28, em Viçosa-MG.

Dia 0			Dia 14			Dia 28		
G1	G2	G3	G1	G2	G3	G1	G2	G3
7540a±3215,11	4360a±1609,43	6635a±3482,37	7045a±3467,08	8150a±3912,19	5231a±2960,25	11850b±5534,66	5990b±1942,6	5670a±2340,40

Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas (a e b) não diferem estatisticamente (P>0,05).

G1-Grupo 1; G2-Grupo 2; G3-Grupo 3

Tabela 4. Variação percentual dos gêneros de helmintos da superfamília Strongyloidea nas culturas de fezes dos animais dos três grupos (n = 27): 1- cabras tratadas com a associação closantel (7,5 %), albendazole (3,8 %) e ivermectina B1a (0,2 %) na dose de 1mL/10kg K de peso vivo e por via oral; 2- cabras tratadas com a associação closantel (10 %), albendazole (5 %), levamisole (6,4 %), ivermectina B1a (0,2 %), selênio (0,1 g, como selenato de sódio) e cobalto (0,44 %, como cobalto EDTA) na dose de 1ml/10Kg de peso vivo e por via oral e 3- cabras tratadas com água destilada por via oral, controle, nos dias 0,3,5,7,14,21 e 28, em Viçosa, MG.

Dias	Grupos	Gêneros de helmintos			
		C	H	O	T
0	G1	0,18	99,48	0,34	0
	G2	0	100	0	0
	G3	0	100	0	0
3	G1	0	100	0	0
	G2	0	100	0	0
	G3	0	100	0	0
5	G1	0	100	0	0
	G2	0	0	0	0
	G3	0	100	0	0
7	G1	0	100	0	0
	G2	0	100	0	0
	G3	0	100	0	0
14	G1	0	100	0	0
	G2	0	100	0	0
	G3	0	100	0	0
21	G1	0	100	0	0
	G2	0	100	0	0
	G3	0	100	0	0
28	G1	0	100	0	0
	G2	0	91,05	0	8,95
	G3	0	100	0	0

G1-Grupo 1; G2-Grupo 2; G3-Grupo 3; C - *Cooperia* spp.; H - *Haemonchus* spp.; O - *Oesophagostomum* spp.; T - *Trichostrongylus* spp.

cia de 97%, e não diferiu da eficácia do albendazole (91%) utilizado quatro vezes a dosagem recomendada. Trabalhos indicam que, quando anti-helmínticos encontram resistência ao atuar isoladamente, combinações de drogas anti-helmínticas podem ser mais eficazes (WALLER et al., 1990; ANDERSON et al., 1991a,b). Porém efeitos sinérgicos entre associações de drogas anti-helmínticas podem ser aparentes (ANDERSON et al., 1991b; MILLER; CRAIG., 1996).

Mello et al. (2003), estudando o semi-árido nordestino, demonstraram a prevalência de nematóides gastrintestinais resistentes ao oxfendazole, levamisole e ivermectina, em caprinos, com eficácia de 87,5%, 75% e 37,5%, respectivamente. A maior pressão de seleção para a resistência anti-helmíntica é um fator que deve ser levado em consideração em um esquema de controle integrado de nematóides parasitos gastrintestinais de caprinos (VIEIRA; CAVALCANTE, 1999; MOLENTO et al., 2004). Deve-se ressaltar que este foi o primeiro estudo realizado com a aplicação de compostos anti-helmínticos na região de Viçosa, Minas Gerais.

Na necropsia, o percentual de eficácia para os helmintos recuperados dos animais tratados dos grupos 1 e 2, em relação

Tabela 5. Percentual de eficácia para os compostos anti-helmínticos testados sobre os helmintos recuperados dos animais dos grupos 1 e 2, tratados com a associação: 1- closantel (7,5 g), albendazole (3,8 g) e ivermectina B1a (0,2 %) na dose de 1mL/10kg de peso vivo e por via oral; closantel (10 g), albendazole (3,8 g), levamisole (6,4 g), ivermectina B1a (0,2 g), selênio (0,1 g, como selenato de sódio) e cobalto (0,44 g, como cobalto EDTA) na dose de 1mL/10kg de peso vivo e por via oral.

Helmintos	G1	G2
<i>Haemonchus contortus</i>	38,18	98,18
<i>Trichostrongylus axei</i>	100	100
<i>Moniezia</i> sp.	0	100
<i>Cooperia</i> sp.	100	100
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	49,85	100

G1- Grupo 1; G2- Grupo 2.

aos animais do grupo controle, foram: 38,18 e 98,18 para *H. contortus*; 100 e 100 para *T. axei*; 0 e 100 para *Moniezia* sp.; 100 e 100 para *Cooperia* sp.; 49,85 e 100 para *O. columbianum*, respectivamente (Tabela 5). Estes resultados demonstraram que a associação utilizada nos animais do grupo 2 foi eficaz para todas as espécies de helmintos encontrados.

Trabalho demonstrando a eficácia da associação de diferentes classes de anti-helmínticos foi realizado por Buzzulini et al. (2007), avaliando a eficácia anti-helmíntica da associação entre três classes de drogas, albendazole 2,0%, cloridrato de levamisole 2,55% e ivermectina 0,08% comparativamente a moxidectina 1%, em ovinos naturalmente infectados, demonstrando que ambas as formulações foram eficazes contra nematóides parasitos gastrintestinais de ovinos.

As associações de anti-helmínticos testadas, no presente trabalho apresentaram uma rápida ação contra os helmintos em relação ao OPG, sendo que os animais do grupo 2 tratados com closantel (100 mg/mL), albendazole (50 mg/mL), levamisole (64 mg/mL), ivermectina B1a (2 mg/mL), selênio (1 mg/mL como selenato de sódio) e cobalto (4,4 mg/mL como cobalto EDTA) responderam melhor ao tratamento anti-helmíntico, apresentando uma maior eficácia do composto utilizado nos animais do grupo 2 em relação à associação utilizada nos animais do grupo 1 tratados com closantel (75 mg/mL), albendazole (38 mg/mL) e ivermectina B1a (2 mg/mL). Os animais do grupo 2 apresentaram menor infecção helmíntica após a necropsia em relação aos animais dos demais grupos.

O presente trabalho demonstrou que a associação utilizada nos animais do grupo-2 foi eficaz no tratamento das nematodioses gastrintestinais de caprinos. Entretanto, não se deve estimular o uso de anti-helmínticos associados em rebanhos comerciais, justamente para não acelerar a resistência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, N.; MARTIN, P.J.; JARRETT, R.G. The efficacy of mixtures of albendazol sulphoxide and levamisole against sheep nematodes resistant to benzimidazole and levamisole. *Australian Veterinary Journal*, v. 68, n. 4, p. 127-132, 1991a.

- ANDERSON, N.; MARTIN, P.J.; JARRETT, R.G. The field evaluation of a mixture of albendazol sulphoxide and levamisole against *Ostertagia* and *Trichostrongylus* spp. in sheep. *Australian Veterinary Journal*, v. 68, n. 4, p.133-136, 1991b.
- ARAÚJO, J.V.; MOTA, M.A.; CAMPOS, A.K. Controle biológico de helmintos parasitos de animais por fungos nematófagos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, supl.1, p.165-170, 2004.
- AYRES, M.; AYRES, J.R.M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. *Aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas*, Brasília, CNPq, 2003. 290 p.
- BATH, G.F.; VAN WYK, J.A. Using the Famacha system on commercial sheep farms in South Africa. In: INTERNATIONAL SHEEP VETERINARY CONGRESS, 1., 1992, Cidade do Cabo. *Anais...* Pretoria: University of Pretoria, 2001, v.1. p. 3.
- BORDIN, E.L. Algumas considerações sobre a resistência de nematodas gastrintestinais de ruminantes aos anti-helmínticos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, supl.1, p. 80-81, 2004.
- BUZZULINI, C.; SOBRINHO, S.A.G.; COSTA, A.J.; SANTOS, T.R.; BORGES, FERNANDO, A.; SOARES, V.E. Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n.6, p.891-895, 2007.
- COBEA. *Princípios éticos na experimentação animal*. São Paulo, 1991. Disponível em: <<http://www.cobea.org.br/index.php>>. Acesso em: 15 jun. 2006.
- CONDER, G.A.; CAMPBELL, W.C. Chemotherapy of nematode infections of veterinary importance, with special reference to drug resistance. *Advances in Parasitology*, v.35, n.1, p.1-84, 1995.
- FERREIRA NETO, J.M.; VIANNA, E.S.; MAGALHÃES, L.M. *Patologia clínica Veterinária*. Belo Horizonte: Rabelo e Brasil, 1978. 279p.
- 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.
- GUIMARÃES, M.P. *Variação estacional de larvas infectantes de nematóides parasitos de bovinos em pastagens de cerrado de Sete Lagoas, Minas Gerais*. Belo Horizonte, 45f. Tese (Mestrado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1971.
- GUIMARÃES, M.P.; LIMA, W.S. Helmintos Parasitos de caprinos do Estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.39, n.4, p. 573-578, 1987.
- LIMA, W.S. *Dinâmica das populações de nematódeos parasitos gastrintestinais em bovinos de corte, alguns aspectos da relação parasito-hospedeiro e do comportamento dos estádios de vida livre na região do vale do Rio Doce, MG, Brasil*. 1989. 178f. Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.
- MELO, A.C.F.L.; REIS, I.F.; BEVILAQUA, C.M.L.; VIEIRA, L.S.; ECHEVARRIA, F.A.M.; MELO, L.M. Nematódeos resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. *Ciência Rural*, v. 3, n. 2, p.339-344, 2003.
- MILLER, D.K.; CRAIG, T.M. Use of anthelmintic combinations against multiple resistant *Haemonchus contortus* in Angorá goats. *Small Ruminant Research*, v.19, n.3, p.281-283, 1996.
- MOLENTO, M. B.; TASCIA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Famacha guide as an individual clinic parameter for *Haemonchus contortus* infection in small ruminants. *Ciência Rural*, v.34, n.4, p.1139-1145, 2004.
- PAPADOPOULOS, E.; HIMONAS, C.; COLES, G.C. Drought and flock isolation may enhance the development of anthelmintic resistance in nematodes. *Veterinary Parasitology*, v.97, n.4, p.253-259, 2001.
- SIMPLÍCIO, A.A.; SIMPLÍCIO, K.M.M.G. Caprinocultura e ovinocultura de corte: Desafios e oportunidades. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, v.12, n.39, p.7-18, 2006.
- TERRIL, T. H.; KAPLAN, R.M.; LARSEN, M.; SAMPLES, O. M.; MILLER, J.E.; GELAYE, S. Anthelmintic resistance on goat farms in Georgia: efficacy of anthelmintics against gastrointestinal nematodes in two selected goat herds. *Veterinary Parasitology*, v.97, n.4, p. 261-268, 2001.
- UENO, H.; GONÇALVES, P.C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. Tokyo: JICA, 1998. 166p.
- VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.19, n.3-4, p.99-103, 1999.
- WALLER, P.J.; DOBSON, R.J.; HAUGHEY, K.G. The effect of combinations of anthelmintics on parasite populations in sheep. *Australian Veterinary Journal*, v.67, n.4, p. 138-140, 1990.
- WOOD I.B.; AMARAL N.K.; BAIRDEN, K.; DUNCAN J.L.; KASSAI, T.; MALONE, J.B.; PANKAVICH, J.A.; REINECKE, R.K.; SLOCOMBE, O.; TAYLOR, S.M.; VERCROYSSSE, J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Veterinary Parasitology*, v.58, n.3, p. 181-213, 1995.
- WOOLASTON, R.R.; BAKER, R.L. Prospects of breeding small ruminants for resistance to internal parasites. *International Journal for Parasitology*, v. 26, n.8, p.845-855, 1996.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.