

## Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul<sup>1</sup>

Eurico A. Sczesny-Moraes<sup>2\*</sup>, Ivo Bianchin<sup>3</sup>, Karina F. da Silva<sup>4</sup>, João Batista Catto<sup>3</sup>, Michael Robin Honer<sup>5</sup> e Fernando Paiva<sup>6</sup>

**ABSTRACT.-** Sczesny-Moraes E.A., Bianchin I., Silva K.F., Catto J.B., Honer M.R. & Paiva F. 2010. [**Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in sheep, Mato Grosso do Sul, Brazil.**] Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 30(3):229-236. Departamento de Patologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, Campo Grande, MS 79070-900, Brazil. E-mail: [eurico\\_sczesny@hotmail.com](mailto:eurico_sczesny@hotmail.com)

Among the methods of control of gastrointestinal worms in sheep, the use of chemicals is the most common. However, the continued, and indiscriminate, use of these products has selected populations of resistant helminths to anthelmintics, a phenomenon reported in the whole world. This study aimed to identify the species of gastrointestinal parasites and diagnose the status of anthelmintic resistance in sheep in the State of Mato Grosso do Sul Brazil. Faecal egg count reduction tests (FECRT) were performed in flocks of sixteen farms, and the seven formulations used contained the following pharmacological bases: Albendazole, Ivermectin, Levamisole, Trichlorfon, Moxidectin, Closantel and one containing the first three in association. The species identified at necropsy, in adult sheep, were: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia curticei*, *C. punctata*, *C. pectinata* and *Oesophagostomum columbianum*, in order of prevalence. The formulations containing Albendazole and Ivermectin did not show efficacy in reducing the EPG in the flocks tested, with average reductions of 0.7 and -19.6%, respectively. Closantel presented an average efficacy of 6.7%; Levamisole, Moxidectin and Trichlorfon, 28.7, 26.8 and 65% respectively, the combination of three bases (Albendazole, Ivermectin and Levamisole), an average efficacy of 55.8 %. The average percentages of infective larvae recovered in the faecal cultures, pre and post treatment were similar, indicating that resistance to the bases tested is present in all species cited, to a greater or lesser degree. The two genera predominantly resistant are *Haemonchus* sp., with 86.9%, followed by *Trichostrongylus* sp., with an average of 47.5%, *Strongyloides* sp. 33.6%, *Oesophagostomum* sp. 21.4% and *Cooperia* sp. 19.7%.

INDEX TERMS: Parasites, *Haemonchus*, treatments, control, small ruminants.

<sup>1</sup> Recebido em 30 de setembro de 2009.

Aceito para publicação em 6 de outubro de 2009.

<sup>2</sup> Pós-Graduando em Ciência Animal, Departamento de Patologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Cidade Universitária s/n, Cx. Postal 549, Campo Grande, MS 79070-900, Brasil. \*Autor para correspondência: [eurico\\_sczesny@hotmail.com](mailto:eurico_sczesny@hotmail.com)

<sup>3</sup> Embrapa Gado de Corte, BR 262 Km 4, Cx. Postal 154, Campo Grande, MS 79002-970.

<sup>4</sup> Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. Bolsista do CNPq.

<sup>5</sup> Programa de Biotecnologia, Universidade Católica Dom Bosco, Rua 55, nº 145, Vila Nova, Campo Grande, MS 79104-780.

<sup>6</sup> Departamento de Patologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Campo Grande, MS.

**RESUMO.-** Entre os métodos de controle da verminose gastrintestinal em ovinos, a utilização de produtos químicos é o mais empregado. Porém, o uso indiscriminado e continuado desses produtos tem selecionado populações de helmintos resistentes aos anti-helmínticos, fenômeno relatado no mundo todo. Este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de parasitos gastrintestinais e diagnosticar a situação da resistência anti-helmíntica em ovinos no Estado de Mato Grosso do Sul. Foram realizados testes de redução na contagem de ovos por grama de fezes (OPG) em rebanhos de dezesseis propriedades rurais; as sete formulações utilizadas continham as seguintes bases farmacológicas: Alben-

dazol, Ivermectina, Levamisole, Triclorfon, Moxidectina, Closantel e uma contendo as três primeiras associadas. As espécies identificadas nas necropsias, em ovinos adultos, foram: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia curticei*, *C. punctata*, *C. pectinata* e *Oesophagostomum columbianum*; em ordem de prevalência. As formulações contendo Albendazol e Ivermectina não apresentaram eficácia na redução de OPG nos rebanhos testados, com médias de redução de 0,7 e -19,6%, respectivamente. Closantel apresentou eficácia média de 6,7%; Levamisole, Moxidectina e Triclorfon de 28,7, 26,8 e 65%, respectivamente; a associação das três bases (Albendazol, Ivermectina e Levamisole), uma média de eficácia de 55,8%. As porcentagens médias de larvas infectantes recuperadas nas coproculturas, tanto no pré como no pós-tratamento, foram semelhantes; indicando que a resistência às bases testadas está presente em todas as espécies citadas, em maior ou menor intensidade. Os dois gêneros predominantemente resistentes são *Haemonchus* sp., com 86,9%; seguido por *Trichostrongylus* sp., com média de 47,5%; *Strongyloides* sp. 33,6%; *Oesophagostomum*, sp. 21,4% e *Cooperia* sp. 19,7%.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Parasitas, *Haemonchus*, tratamentos, controle, pequenos ruminantes.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho com mais de 16,2 milhões de ovinos; as áreas com maior concentração são: Nordeste (9.286.258 cabeças), Sul (4.603.241 cabeças) e Centro-Oeste (1.086.238 cabeças). Mato Grosso do Sul possui o maior rebanho da região Centro-Oeste, com 464.851 cabeças, tendo apresentado um aumento de 5,7% do rebanho, no período de 2005 a 2007 (IBGE 2007).

No aspecto sanitário a verminose gastrointestinal é o principal problema enfrentado pela ovinocultura. A verminose se apresenta sob a forma aguda, levando os animais rapidamente à morte; ou sob a forma crônica, em que os efeitos do parasitismo são gradativamente notados, tais como menor desenvolvimento corporal, perda de peso, redução na produção e na qualidade de lã, má eficiência reprodutiva, reduzida resistência a enfermidades e elevado índice de mortalidade, principalmente entre os animais jovens (Jardim 1974, Hammerberg 1986, Holmes 1987, Gennari et al. 1991). Echevarria (1988) relatou que a verminose em ovinos pode reduzir de 20 a 60% o ganho de peso e ocasionar uma taxa de mortalidade que pode variar de 20 a 40% dos rebanhos.

O controle das helmintoses com a utilização de produtos químicos é o método mais empregado. Entretanto, o uso indiscriminado e repetitivo de esquemas de tratamento tem como consequência a seleção de populações de helmintos resistentes aos diferentes grupos químicos (Amarante et al. 1992).

Esse fenômeno vem sendo relatado por diversos autores no mundo todo, inclusive no Brasil, espalhando-se lentamente por todos os Estados que apresentam cria-

ções representativas de ovinos. Os primeiros registros de resistência a anti-helmínticos surgiram nos anos 60, sendo relatado no Brasil, em primeiro lugar no Rio Grande do Sul por Santos & Gonçalves (1967/68), que constataram a resistência de *Haemonchus contortus* ao Thiabendazole. Após esse relato, vários autores descreveram uma generalização do problema da resistência em criações de ovinos nas diversas regiões do Brasil: Sul (Santiago & Costa 1979, Soccol et al. 1996, Cunha-Filho et al. 1998, Ramos et al. 2002), Sudeste (Veríssimo et al. 2002), Nordeste (Vieira et al. 1989, Melo et al. 1998, Barreto & Silva 1999, Barreto et al. 2002, Bispo et al. 2002), entre outros.

Em revisão publicada pela FAO (2003), a resistência a anti-helmínticos em ovinos foi considerada como amplamente disseminada, constituindo-se em um sério obstáculo para o controle efetivo das infecções por helmintos. Apesar do aumento significativo da ovinocultura no estado do Mato Grosso do Sul, não há estudos sobre as espécies de helmintos gastrintestinais que ocorrem na região e tampouco sobre a ocorrência de resistência aos anti-helmínticos.

Considerando estes aspectos, este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de parasitos gastrintestinais de ovinos e diagnosticar a situação da resistência anti-helmíntica em 12 municípios do estado de Mato Grosso do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Necropsia e identificação de espécies

As necropsias foram realizadas entre agosto de 2006 e abril de 2007 em 25 animais adultos jovens oriundos de várias regiões do Estado e abatidos em um frigorífico comercial, na cidade de Campo Grande, MS. O abomaso, intestino delgado e grosso foram amarrados nas extremidades, retirados, abertos e lavados. No laboratório o conteúdo total foi examinado sob microscópio estereoscópico, e os helmintos presentes fixados em solução de formol a 5% e mantidos em álcool 70°GL. A identificação das espécies foi realizada, após diafanização em fenol alcoólico, considerando os caracteres propostos por Lichtenfels & Pritchard (1982).

### Regiões de estudo, formação dos lotes e tratamentos

Dezesseis propriedades localizadas em 12 municípios de diferentes regiões do Estado foram visitadas. As propriedades estão localizadas nos seguintes municípios: Angélica, Camapuã, Campo Grande, Corumbá, Coxim, Ivinhema, Miranda, Porto Murtinho, Ribas do Rio Pardo, São Gabriel do Oeste, Sidrolândia e Terenos. Nos municípios de Camapuã, Campo Grande, Miranda e Porto Murtinho foram visitadas duas propriedades, nos demais apenas uma.

Para a escolha das propriedades, além da localização geográfica, foram considerados: a presença de rebanho ovino em número necessário para os testes, facilidades de manejo e os animais não terem recebido tratamento com anti-helmínticos há, pelo menos, quarenta e cinco dias. Para formação dos oito lotes experimentais, em cada rebanho eram coletadas amostras de fezes em aproximadamente 120 ovinos, de diferentes categorias de idade e devidamente identificados. Frente aos resultados da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), os lotes eram formados com no mínimo dez e no máximo quinze

animais cada, usando o método *Greek Guard*, para assegurar homogeneidade entre os lotes.

Em seguida os animais eram pesados para determinação da respectiva dose, aplicada na quantidade recomendada pelo fabricante de cada produto (mL/Kg): Albendazol<sup>7</sup>, 1/20; Albendazol + Ivermectina + Levamisole<sup>8</sup>, 1/4; Closantel<sup>9</sup>, 1/10; Ivermectina<sup>10</sup>, 1/4; Levamisole<sup>11</sup>, 1/10; Moxidectina<sup>12</sup>, 1/10; Triclorfon<sup>13</sup>, 1/1.

A segunda visita era realizada, entre 7 a 10 dias após a dosificação. Além da contagem de OPG, foram realizadas coproculturas com o objetivo de identificar os gêneros de helmintos presentes antes e depois dos tratamentos.

### Diagnóstico parasitológico

As amostras de fezes foram coletadas diretamente do reto dos animais e a contagem de OPG determinada segundo a técnica de Gordon & Whitlock (1939) modificada, onde cada ovo contado correspondeu a 100 ovos por grama de fezes.

Para obtenção de larvas infectantes, dos diferentes gêneros parasitas, utilizou-se a técnica de coprocultura descrita por Roberts & O'Sullivan (1950) modificada: as amostras de fezes do mesmo lote eram homogeneizadas e adicionadas com igual volume de vermiculita com granulação fina, mantidas durante sete dias em estufa do tipo B.O.D. à temperatura de 27°C e umidade relativa de aproximadamente 70%. As larvas recuperadas foram identificadas ao nível de gênero, utilizando as chaves de identificação propostas por Keith (1953).

### Teste de redução na contagem de ovos pós-tratamento e critérios de resistência e sensibilidade

A eficácia anti-helmíntica das formulações foi estimada de acordo com o programa RESO (Analysis Program, Version 2.01, CSIRO, Division of Animal Health, Glebe, NSW, Austrália), onde é utilizada a média aritmética de OPG para o grupo controle e grupo tratado, calculando o intervalo de confiança das médias. Considerou-se a existência de resistência anti-helmíntica quando a redução de OPG, observada no pós-tratamento, era inferior 95% e o intervalo de confiança menor que 90%; conforme recomendado por Presidente (1985), Wood et al. (1995) e Coles et al. (1992). Com os resultados das coproculturas calculou-se a condição de sensibilidade/resistência dos diferentes gêneros de helmintos presentes na área de estudo.

## RESULTADOS

### Espécies de helmintos gastrintestinais de ovinos na região do estudo

Foram identificadas seis espécies de helmintos nas necropsias realizadas em animais adultos: *Cooperia curticei*, *Cooperia pectinata*, *Cooperia punctata*, *Haemonchus contortus*, *Oesophagostomum columbianum* e *Trichostrongylus colubriformis*. A espécie de maior prevalência foi *H. contortus*, com 73,4%. Em seguida, *T. colubriformis* (9,9%), *C. curticei* (7,2%), *C. punctata* (5,0%), *C. pectinata* (4,4%) e *O. columbianum* (0,2%).

### Gêneros de helmintos gastrintestinais identificados nas coproculturas

Em relação às duas espécies de maior prevalência, os resultados encontrados nas necropsias foram semelhan-

tes ao encontrado na identificação de larvas nas coproculturas, onde *H. contortus* apresentou média de 80,3% e *Trichostrongylus* sp. 9,3% (Quadro 1). Apenas nos rebanhos identificados como Angélica, Ivinhema, Ribas do Rio Pardo e Campo Grande (Faz.2) as percentagens de larvas de *Haemonchus* sp., foram inferiores à média.

**Quadro 1. Contagem média de ovos do tipo Strongylida por grama de fezes (OPG) nos rebanhos testados e a percentagem dos gêneros de nematóides identificados nas coproculturas, antes dos tratamentos; HAE: *Haemonchus* sp., TRI: *Trichostrongylus* sp., STR: *Strongyloides* sp., OES: *Oesophagostomum* sp., COO: *Cooperia* sp.**

Rebanhos	OPG	HAE	TRI	STR	OES	COO
Angélica	996	35,3	0,8	49,8	0	14,3
Camapuã (Faz.1)	969	82,1	15,3	0	1,9	0,8
Camapuã (Faz.2)	651	98,4	1,1	0	0	0,5
Campo Grande (Faz.1)	1.781	86,5	13,0	0	0,5	0
Campo Grande (Faz.2)	1.110	50,2	27,7	9,0	7,2	5,9
Corumbá	3.968	93,0	0,3	0	6,7	0
Coxim	2.308	95,3	4,8	0	0	0
Ivinhema	2.731	67,4	9,3	10,3	7,0	6,1
Miranda (Faz.1)	877	81,3	5,0	1,1	4,0	8,6
Miranda (Faz.2)	692	88,8	7,9	0,6	0,8	2,0
Porto Murtinho (Faz.1)	5.893	100	0	0	0	0
Porto Murtinho (Faz.2)*	201	-	-	-	-	-
Ribas do Rio Pardo	605	44,9	42,3	0,3	12,0	0,6
São Gabriel do Oeste	283	92,1	7,9	0	0	0
Sidrolândia	2.561	93,9	0,3	0	5,9	0
Terenos	2.074	95,3	4,8	0	0	0
Média Geral	1.731	80,3	9,3	4,7	3,1	2,6
Amplitude das médias	201-5.893	35,3-100	0-42,3	0-49,8	0-12,0	0-14,3

\* Rebanho não submetido ao teste.

### Número de ovos por grama de fezes (OPG)

A média de OPG antes do tratamento entre todos os rebanhos foi de 1.731. A maior contagem média foi constatada na propriedade localizada no município de Porto Murtinho (Faz.1) com média de 5.893 OPG, da qual foram recuperadas apenas larvas de *Haemonchus* spp. No mesmo município, na segunda propriedade visitada (Faz. 2), foi constatada a menor média, 201 OPG. Em virtude disso, o teste de redução não foi realizado nesse rebanho.

<sup>7</sup> Valbazen®, Laboratórios Pfizer Ltda, Rua Alexandre Dumas 1711, Chácara Santo Antonio, São Paulo, SP.

<sup>8</sup> Trimix™, Merial Saúde Animal Ltda, Av. Carlos Grimaldi 1701, São Quirino, Campinas, SP.

<sup>9</sup> Galgosantel®, Biogénesis Bago Saúde Animal Ltda, Rua Del. Leopoldo Belczak 286, Capão da Imbuia, Curitiba, PR.

<sup>10</sup> Ivomec®, Merial Saúde Animal Ltda, Av. Carlos Grimaldi 1701, São Quirino, Campinas, SP.

<sup>11</sup> Ripercol®, Fort Dodge Saúde Animal Ltda, Rua Luiz Fernando Rodrigues 1701, Vila Boa Vista, Campinas, SP.

<sup>12</sup> Cydectin®, Fort Dodge Saúde Animal Ltda, Rua Luiz Fernando Rodrigues 1701, Vila Boa Vista, Campinas, SP.

<sup>13</sup> Neguvon®, Bayer S.A., Rua Domingos Jorge 1100, Socorro, São Paulo, SP.

**Quadro 2. Percentagem de redução no número de ovos do tipo Strongylida por grama de fezes (OPG) após tratamentos com formulações anti-helmínticas comerciais (ALB: Albendazole; ALB+IVE+LEV: Albendazole, Ivermectina e Levamisole; CLO: Closantel; IVE: Ivermectina; LEV: Levamisole; MOX: Moxidectina; TRI: Triclorfon), nos rebanhos testados. Resultados analisados empregando o programa RESO\***

Rebanhos	Moléculas						
	ALB	ALB+IVE+LEV	CLO	IVE	LEV	MOX	TRI
Angélica	-297,3	52,0	3,0	-281,3	23,5	-115,9	-71,4
Camapuã (Faz. 01)	68,7	<b>100</b>	87,3	8,5	<b>98,2</b>	1,4	21,1
Camapuã (Faz. 02)	66,5	24,5	84,0	30,2	54,7	71,7	89,6
Campo Grande (Faz. 01)	50,5	66,8	1,5	5,6	25,8	61,6	53,4
Campo Grande (Faz. 02)	-11,5	-	60,8	44,6	-114,6	-13,8	50,8
Corumbá	16,3	-	71,5	-15,4	86,8	<b>96,5</b>	90,2
Coxim	74,3	91,0	90,0	70,7	-54,4	13,8	<b>98,8</b>
Ivinhema	71,2	64,6	-63,0	-180,9	43,1	57,3	72,7
Miranda (Faz. 01)	63,1	-	93,8	44,7	<b>100</b>	<b>100</b>	83,8
Miranda (Faz. 02)	36,8	<b>97,7</b>	<b>97,4</b>	62,1	88,5	0	88,5
Porto Murinho	58,0	68,9	82,6	15,3	51,3	25,9	79,5
Ribas do Rio Pardo	-188,6	<b>100</b>	24,1	60,9	60,4	20,8	42,5
São Gabriel do Oeste	-75,0	57,1	56,3	-171,4	-56,3	0	87,5
Sidrolândia	77,1	-5,1	82,5	18,0	52,7	42,2	<b>99,3</b>
Terenos	0	-47,4	-24,5	-5,3	-29,3	41,3	90,1
Redução média	0,7	55,8	49,8	-19,6	28,7	26,8	65,1
Rebanhos considerados sensíveis	0/15 (0%)	3/12 (25%)	1/15 (6,7%)	0/15 (0%)	2/15 (13,3%)	2/15 (13,3%)	2/15 (13,3%)

\* RESO -Analysis Program Version 2.01. CSIRO, Division of Animal Health, Glebe, NSW, Austrália.

### Redução na contagem de ovos após tratamentos

Segundo os critérios propostos pela WAAVP (Coles et al. 1992); em todos os rebanhos testados, as formulações contendo Albendazol e Ivermectina apresentaram resultados considerados como resistentes, com médias de redução de 0,7 e -19,6% respectivamente (Quadro 2). Closantel foi eficiente apenas no rebanho identificado como Miranda (Faz.2) com 97,4%; nos demais não apresentou eficácia, com média geral de redução na contagem de OPG de 49,8%.

As formulações contendo Levamisole, Moxidectina e Triclorfon, apresentaram eficácia em apenas dois rebanhos, com médias de redução de 28,7; 26,8 e 65,1%, respectivamente. A associação de moléculas contendo Albendazol, Ivermectina e Levamisole foi eficaz na redução de OPG em três rebanhos de um total de 12 testados, com redução média de 55,8%. Essa associação apresentou a maior média de eficácia das formulações, com 25% dos rebanhos testados apresentando populações sensíveis (Quadro 2).

Em oito rebanhos: Angélica, Camapuã (Faz.2), Campo Grande (Faz.1), Campo Grande (Faz.2), Ivinhema, Porto Murinho, São Gabriel do Oeste e Terenos, totalizando 53,3% dos rebanhos, foi constatada resistência múltipla, a todas as formulações testadas. Nos rebanhos onde houve eficácia, esta foi limitada a uma formulação (Corumbá, Coxim, Ribas do Rio Pardo e Sidrolândia), totalizando 26,67% dos rebanhos; ou a no máximo duas moléculas, correspondendo a 20% dos rebanhos (Camapuã, Faz.1; Miranda, Faz.1 e Faz.2) (Quadro 2).

**Quadro 3. Gêneros de nematóides identificados nas coproculturas pré e pós-tratamentos e os respectivos percentuais encontrados, em rebanhos ovinos no estado de Mato Grosso do Sul, testados para resistência a anti-helmínticos comerciais**

Gêneros	Pré-tratamento	Pós-tratamento	Diferença
<i>Cooperia</i> sp.	2,58	1,38	- 46,51%
<i>Haemonchus</i> sp.	80,28	80,33	+ 0,06%
<i>Oesophagostomum</i> sp.	3,06	1,87	- 38,89%
<i>Strongyloides</i> sp.	4,74	2,42	- 48,95%
<i>Trichostrongylus</i> sp.	9,34	14,01	+ 50,00%

### Gêneros de helmintos resistentes identificados nas coproculturas pós-tratamentos

Dois gêneros foram identificados como predominantemente resistentes nos rebanhos: *Haemonchus* sp. e *Trichostrongylus* sp. (Quadro 3). Os demais reduziram sua presença de forma significativa; porém a sobrevivência de alguns indivíduos é indicativa de que a frequência gênica para a resistência tem potencial para aumentar nas amostras populacionais em estudo.

*Haemonchus* sp. foi o gênero que apresentou a maior percentagem de resistência, com média de 86,9%; a segunda maior percentagem foi de *Trichostrongylus* sp., com média de 47,5%, *Strongyloides* sp., *Oesophagostomum* sp. e *Cooperia* sp. também apresentaram amostras resistentes, com média de 33,6; 21,4 e 19,7%, respectivamente (Quadro 4).

**Quadro 4. Percentuais da condição de resistência (R), baixa resistência (BR) e sensibilidade (S) dos gêneros de nematóides, à diferentes princípios ativos, encontrados em rebanhos ovinos no Estado de Mato Grosso do Sul; identificados pelo teste de redução na contagem de ovos após tratamentos, calculados pelo programa RESO\* e coproculturas**

Moléculas		Gêneros				
		<i>Cooperia</i> sp.	<i>Haemonchus</i> sp.	<i>Trichostrongylus</i> sp.	<i>Oesophagostomum</i> sp.	<i>Strongyloides</i> sp.
Albendazole	R	16,7	100	58,3	25,0	20,0
	BR	33,3	0	33,3	25,0	40,0
	S	50,0	0	8,3	50,0	40,0
Alb+Iver+Lev	R	0	75,0	33,3	0	0
	BR	50,0	8,3	11,1	0	0
	S	50,0	16,7	55,6	100	100
Closantel	R	50,0	80,0	58,3	37,5	25,0
	BR	33,3	0	25,0	50,0	50,0
	S	16,7	20,0	16,7	12,5	25,0
Ivermectina	R	16,7	100	30,8	12,5	50,0
	BR	33,3	0	23,1	12,5	0
	S	50,0	0	46,2	75,0	50,0
Levamisole	R	14,3	86,7	69,2	75,0	40,0
	BR	42,9	6,7	15,4	12,5	40,0
	S	42,9	6,7	15,4	12,5	20,0
Moxidectina	R	0	86,7	36,4	0	50,0
	BR	33,3	6,7	9,1	25,0	0
	S	66,7	6,7	54,5	75,0	50,0
Triclorfon	R	40,0	80,0	46,2	0	50,0
	BR	40,0	6,7	38,5	37,5	25,0
	S	20,0	13,3	15,4	62,5	25,0
Média	R	19,7	86,9	47,5	21,4	33,6
	BR	38,0	4,0	22,2	23,2	22,1
	S	42,3	9,0	30,3	55,4	44,3

\* RESO, Analysis Program Version 2.01. CSIRO, Division of Animal Health, Glebe, NSW, Austrália.

## DISCUSSÃO

A predominância do parasitismo por *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis*, relatada nesse estudo, foi semelhante às encontradas em necropsias por Kawano et al. (2001), Ramos et al. (1985) e Ramos et al. (2004), onde *H. contortus* também foi a espécie de maior frequência. Em relação às espécies de *Cooperia* spp., *C. curticei* apresentou a maior frequência, similar ao relatado por Buzzulini et al. (2007).

A prevalência de *Haemonchus* sp. e *Trichostrongylus* sp., nas coproculturas, foi semelhante, ao relatado por Vieira et al. (2008) e Pereira et al. (2008), em municípios do Rio Grande do Sul; assim como na revisão realizada por Farias et al. (1997), considerando estudos realizados na região Sul do Brasil. Chandrawathani et al. (1999), Nieto et al. (2003) e Fernandes et al. (2004) também relataram prevalência desses gêneros, sendo *Haemonchus* sp. o de maior representatividade.

A maior prevalência de *Strongyloides* sp., relatada para o rebanho identificado como Angélica (Quadro 1), possivelmente ocorreu devido a presença de animais jovens nos grupos experimentais. Entretanto, Ahid et al. (2008), no Rio Grande do Norte, identificaram 52,3% das larvas infectantes como pertencentes ao mesmo gênero, e relataram não ter encontrado diferenças quanto a percentagem de *Strongyloides* sp. nas coproculturas, comparando animais jovens e adultos.

A contagem média de 1.731 OPG, relatada nesse tra-

balho; com amplitude das médias, nos rebanhos, variando de 201 a 5.893 OPG (Quadro 1), é superior aos resultados descritos por Melo et al. (2003), em estudo realizado no estado do Ceará e por Köse et al. (2007), na Turquia, que descreveram médias de 469 e de 868 OPG, respectivamente; e inferior aos resultados de Mwamachi et al. (1995), no Kênia e Soccol et al. (1996), no estado do Paraná, Brasil, com médias de 3.197 e 2.237, respectivamente. No rebanho identificado como Porto Murtinho (Faz.2), o teste de redução não foi realizado, em virtude da baixa contagem de OPG; esta situação foi atribuída ao tipo de manejo empregado, que consistia no pastejo consorciado com bovinos. Esse fato fortalece a proposta de Fernandes et al. (2004), que o pastejo rotacionado e consorciado com bovinos é eficaz na redução da infecção parasitária em ovinos.

A resistência dos helmintos em relação ao Albendazol também foi registrada por Gill (1996), Soccol et al. (1996) e Molento (2004). Com relação à molécula Ivermectina, não diferem do descrito por Soccol et al. (1996), Molento (2004) e Rosalinski-Moraes et al. (2007). Outros estudos revelam índices de resistência mais baixos (Melo et al. 2003, Álvarez-Sánchez et al. 2006, Traversa et al. 2007, Köse et al. 2007); mas considerando a situação desse fenômeno no mundo, é possível dizer que existe tendência de aumento nos níveis de resistência pela persistência do uso desta base, em virtude da cultura dos criadores em atribuir a ela alta eficiência facilitada pela redução do preço dessa formulação.

A formulação contendo Closantel apresentou alto índice de resistência anti-helmíntica nos rebanhos testados, semelhante ao descrito por Soccol et al. (1996) e Chandrawathani et al. (1999). Mas oposto ao relatado por Echevarria et al. (1996), onde cerca de 80,5% das propriedades testadas foram consideradas portadoras de isolados de helmintos sensíveis a essa molécula.

A formulação contendo Levamisole foi eficiente na redução do OPG em dois rebanhos, indicando a presença de isolados de helmintos resistentes em 86,7% das propriedades testadas (Quadro 2), semelhante ao descrito por Echevarria et al. (1996); mas superiores aos encontrados por Melo et al. (2003), Rosalinski-Moraes et al. (2007) e Soccol et al. (1996), onde 41,2%; 44,4% e 33,3% das propriedades estudadas apresentaram isolados de helmintos resistentes, respectivamente. E inferiores aos relatados por Gill (1996), Farias et al. (1997) e Traversa et al. (2007), onde a resistência foi relatada, respectivamente, em 100%; 95,7% e 100% dos rebanhos.

De forma semelhante apenas 13,3% dos rebanhos apresentaram isolados sensíveis à Moxidectina. Rosalinski-Moraes et al. (2007), encontraram isolados sensíveis em apenas três das nove propriedades, testadas. Buzzulini et al. (2007), também testaram essa molécula, na forma injetável e não obtiveram reduções satisfatórias na contagem de OPG. Chandrawathani et al. (1999) relataram apenas suspeita de resistência anti-helmíntica à Moxidectina, em 38% dos rebanhos estudados. Resultados distintos do relatado por Traversa et al. (2007), em que observaram redução de 100% da contagem de OPG em todos os rebanhos onde a molécula foi utilizada.

Apesar dos produtores terem relatado pouca utilização de formulações contendo Triclorfon, o número de propriedades que apresentaram populações de helmintos resistentes a essa molécula, foi de 86,7%. Apenas dois rebanhos, Coxim e Sidrolândia apresentaram reduções de OPG com nível de eficiência de 98,8% e 99,3% (Quadro 2). Pereira et al. (2008), também identificaram resistência a essa molécula no estado do Rio Grande do Sul, onde a redução da OPG foi de 73%. Esses resultados são, possivelmente, reflexos do uso desse fármaco no passado. Entretanto, foi a molécula que apresentou a maior redução média de OPG: 65,1%, considerando todos os rebanhos testados.

A associação composta por Albendazol, Levamisole e Ivermectina foi eficaz em 25% dos rebanhos testados (Camapuã, Faz.1; Miranda, Faz.2; e Ribas do Rio Pardo), com média geral de redução de OPG igual a 55,8% (Quadro 2). Buzzulini et al. (2007), em estudo comparativo com a Moxidectina, utilizou uma formulação contendo essas mesmas moléculas e registrou redução na contagem de OPG de 99%.

No rebanho Camapuã (Faz.1), a redução da OPG possivelmente foi causada por apenas uma das bases da combinação, Levamisole, visto que a mesma foi eficiente na formulação simples. Nos rebanhos identificados como Miranda (Faz.2) e Ribas do Rio Pardo, a associação das

bases reduziu a contagem de OPG satisfatoriamente. Aparentemente, essa redução foi causada pela ação sinérgica entre as moléculas; visto que isoladamente não houve redução (Quadro 2). Entretanto, nos rebanhos Camapuã (Faz.2) e Sidrolândia, os resultados divergem, pois as bases em formulações simples, obtiveram reduções maiores do que aquela da associação. Nos rebanhos Angélica e São Gabriel do Oeste, o resultado foi inverso: a associação não reduziu a contagem de OPG para ser considerada eficaz, mas a redução foi maior do que aqueles das bases em formulações simples. Entrocasso et al. (2008) também relataram diferenças de redução de OPG entre a utilização de bases, seja separadamente ou em associação. Frente à diferença dos resultados e do contido na literatura, há necessidade de esclarecer se há ou não sinergismo das moléculas ou se estes foram resultados casuais.

Quanto aos gêneros identificados nas coproculturas após os tratamentos (Quadro 4), Ramos et al. (2002), em Santa Catarina, também identificaram altos índices de resistência em *Haemonchus* sp., em relação à Albendazol e Ivermectina, 74% e 100%, respectivamente; entretanto, em relação a Closantel e Levamisole, a percentagem foi inferior a 20%. Em relação ao *Trichostrongylus* sp. os mesmos autores identificaram 100% de sensibilidade do gênero à Ivermectina e Closantel e de 13 e 44% para a resistência à Albendazol e Levamisole, respectivamente. Rosalinski-Moraes et al. (2007) no mesmo estado, identificaram 100% de cepas resistentes de *Haemonchus* sp. à Ivermectina e à Moxidectina; porém sensíveis à Albendazol e Levamisole; *Trichostrongylus* sp., foi sensível à Ivermectina e à Moxidectina e resistente à Albendazol e Levamisole. No Ceará, Melo et al. (2003) também identificaram *Haemonchus* sp. e *Trichostrongylus* sp. como os gêneros que apresentaram os maiores índices de resistência aos anti-helmínticos.

Resultados diferentes dos relatados por Echevarria et al. (1996), que testaram Closantel, Ivermectina e Levamisole em rebanhos ovinos no Rio Grande do Sul, e identificaram 20,7% e 19%, respectivamente, de isolados de *Haemonchus* sp. resistentes a essas bases. No mesmo estudo, o gênero *Trichostrongylus* sp. foi sensível ao Closantel e apenas 2% dos rebanhos apresentaram resistência à Ivermectina e 5% à Levamisole.

Os gêneros *Strongyloides* sp., *Oesophagostomum* sp. e *Cooperia* sp. também apresentaram amostras resistentes, com média de 33,6%; 21,4% e 19,7%, respectivamente (Quadro 4). Apesar de menor percentagem de amostras resistentes, esses dados sugerem que existe tendência de aumento na frequência gênica para a resistência anti-helmíntica nas populações examinadas.

Esses resultados demonstram que, *Haemonchus contortus* é a espécie de maior prevalência na região e a que apresentou maior índice de resistência a todas as moléculas anti-helmínticas testadas; o que pode acentuar o prejuízo aos ovinocultores, em virtude da sua característica de patogenicidade.

## CONCLUSÕES

As espécies de helmintos parasitas gastrintestinais de ovinos em Mato Grosso do Sul são: *Cooperia curticei*, *Cooperia pectinata*, *Cooperia punctata*, *Haemonchus contortus*, *Oesophagostomum columbianum*, *Strongyloides papillosus* e *Trichostrongylus colubriformis*. Sendo *Haemonchus contortus*, a mais prevalente.

Os resultados das contagens de OPG indicam que em Mato Grosso do Sul, o índice de contaminação dos rebanhos por parasitas gastrintestinais é alto, o que implica em prejuízos econômicos aos produtores, tanto pela mortalidade dos animais e/ou redução dos índices de produção de leite, carne e lã, quanto pelo custo dos frequentes tratamentos.

A resistência múltipla aos anti-helmínticos já está instalada na maioria dos rebanhos de ovinos do Estado de Mato Grosso do Sul. As espécies *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* foram as mais prevalentes nas coproculturas antes e depois dos tratamentos, indicando que suas populações possuem elevados índices de resistência às moléculas testadas.

**Agradecimentos.**- Ao CNPq e à Fundect pelo apoio financeiro; à Embrapa Gado de Corte pelo apoio logístico; aos laboratoristas Marco Antonio da Silva e Ananias Loveira pelo auxílio na execução deste trabalho; aos proprietários das fazendas onde os testes foram realizados e ao Frigorífico JS, pelo fornecimento dos animais de necropsia.

## REFERÊNCIAS

- Ahid S.M.M., Suassuna A.C.D., Maia, M.B., Costa V.M.M. & Soares H.S. 2008. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região Oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. *Ciênc. Anim. Bras.* 9:212-218.
- Álvarez-Sánchez M.A., Pérez-García J., Cruz-Rojo M.A. & Rojo-Vásquez F.A. 2006. Anthelmintic resistance in trichostrongylid nematodes of sheep farms in Northwest Spain. *Parasitol. Res.* 99:78-83.
- Amarante A.F.T., Barbosa M.A., Oliveira M.R., Carmello M.J. & Padovani C.R. 1992. Efeito da administração de Oxfendazol, Ivermectina e Levamisole sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 38(29):31-38.
- Barreto M.A., Almeida M.A.O., Silva A., Rebouças I. & Mendonça L. R. 2002. Eficácia anti-helmíntica do cloridrato de Levamisole, Albendazol e Ivermectina em caprinos, na região semi-árida da Bahia. *Anais 12º Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Rio de Janeiro, RJ.* (Resumo)
- Barreto M.A. & Silva J.S. 1999. Avaliação da resistência de nematódeos gastrintestinais em rebanhos caprinos do Estado da Bahia: resultados preliminares. *Anais 9º Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Salvador, BA.* 160p.
- Bispo M.J., Faustino M.A.G., Lima M.M., Oliveira G.A., Ramos C.A.N. & Bispo C.A.S. 2002. Avaliação do tratamento anti-helmíntico com Oxfendazole e Ivermectina em rebanho caprino do Instituto Xingó, Piranhas, AL. *Anais do 12º Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Rio de Janeiro, RJ.*
- Brasil 2007. Produção da Pecuária Municipal (PPM). Vol.35. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, DF.
- Buzzulini C., Silva-Sobrinho A.G., Costa A.J., Santos T.R., Borges F.A. & Soares V.E. 2007. Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação Albendazol, Levamisole e Ivermectina à Moxidectina em ovinos. *Pesq. Agropec. Bras.* 42(6):891-895.
- Chandrawathani P., Adnan M. & Waller P.J. 1999. Anthelmintic resistance in sheep and goat farms on Peninsular Malaysia. *Vet. Parasitol.* 82:305-310.
- Coles G.C., Bauer C., Borgsteede F.H.M., Geerts S., Klei T.R., Taylor M.A. & Waller P.J. 1992. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* 44:35-44.
- Cunha-Filho L.F.C., Pereira A.B.L. & Yamamura M.H. 1998. Resistência a anti-helmínticos em ovinos na região de Londrina, PR, Brasil. *Semina* 19(1):31-37.
- Echevarria F.A.M. 1988. Doenças parasitárias de ovinos e seu controle. *Anais do 3º Simpósio Paranaense de Ovinocultura, Londrina, PR,* p.46-47.
- Echevarria F., Borba M.F.S., Pinheiro A.C., Waller P.J. & Hansen J.W. 1996. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Brazil. *Vet. Parasitol.* 62:199-206.
- Entrocasso C., Alvarez L., Manazza J., Lifschitz A., Borda B., Virkel G., Mottier L. & Lanusse C. 2008. Clinical efficacy assessment of the Albendazol-Ivermectin combination in lambs parasitized with resistant nematodes. *Vet. Parasitol.* 155:249-256.
- Farias M.T., Bordin E.L., Forbes A.B. & Newcomb K. 1997. A survey on resistance to anthelmintic in sheep stud farms of southern Brazil. *Vet. Parasitol.* 72:209-214.
- Fernandes L.H., Seno M.C.Z., Amarante A.F.T., Souza H. & Belluzzo C.E.C. 2004. Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoo.* 56(6):733-740.
- FAO 2003. Resistencia a los antiparasitarios: estado actual con énfasis en América Latina. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 51p.
- Gennari S.M., Vieira Bressan M.C.R., Rogero J.R., MacLean J.M. & Duncan J.L. 1991. Pathophysiology of *Haemonchus placei* infection in calves. *Vet. Parasitol.* 38:163-172.
- Gill B.S. Anthelmintic resistance in India. 1996. *Vet. Parasitol.* 63:173-176.
- Gordon H.M.L. & Whitlock H.N. 1939. A new technique for counting nematode egg in sheep faeces. *J. Commonw. Sci. Ind. Organ.* 12(1):50-52.
- Hammerberg D.V.M. 1986. Pathophysiology of Nematodiasis in Cattle. *Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract.* 2(2):225-234.
- Holmes P.H. 1987. Pathophysiology of parasitic infections. *Parasitology* 94:29-51.
- Jardim W.R. 1974. Os Ovinos. Nobel, São Paulo. 196p.
- Kawano E.L., Yamamura M.H. & Ribeiro E.L.A. 2001. Efeitos do tratamento com anti-helmíntico em cordeiros naturalmente infectados com helmintos gastrintestinais sobre os parâmetros hematológicos, ganho de peso e qualidade da carcaça. *Arq. Fac. Vet. UFRGS* 29(2):113-121.
- Keith R.K. 1953. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasite of cattle. *Aust. J. Zool.* 1(2):223-235.
- Köse M., Kozan E., Sevimli F.K. & Eser M. 2007. The resistance of nematode parasites in sheep against anthelmintic drugs widely used in Western Turkey. *Parasitol. Res.* 101:563-567.
- Lichtenfels J.R. & Pritchard M.H. 1982. A guide to the parasite collections of the world. Lawrence, American Society of Parasitologists, Lincoln, NE. 79p.
- Melo A.C., Reis I.F., Bevilaqua C.M.L., Vieira L.S., Echevarria F.A.M. & Melo L.M. 2003. Nematódeos resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. *Ciência Rural* 33:339-344.
- Melo A.C.F.L., Bevilaqua C.M.L., Villaroel A.S. & Girão M.D. 1998. Resistência a anti-helmínticos em nematóides gastrintestinais de ovinos

- e caprinos, no município de Pentecoste, Estado do Ceará. *Ciênc. Anim.* 8:7-11.
- Molento M.B. 2004. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. *Revta Bras. Parasitol. Vet.* 13(1):82-87.
- Mwamachi D.M., Audho J.O., Thorpe W. & Baker R.L. 1995. Evidence for multiple anthelmintic resistance in sheep goats reared under the same management in coastal Kenya. *Vet. Parasitol.* 60:303-313.
- Nieto L.M., Martins E.N., Macedo F.A.F. & Macedo Zundt M. 2003. Observações epidemiológicas de helmintos gastrintestinais em ovelhas mestiças manejadas em pastagens com diferentes hábitos de crescimento. *Ciênc. Anim. Bras.* 4(1):45-51.
- Pereira R.C.F., Toscan G., Vogel F.S.F. & Sangioni L.A. 2008. Resistência de helmintos gastrointestinais em ovinos de Rosário do Sul, RS, Brasil. *Anais 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado, RS. CD-ROM (Resumo)*
- Presidente P.J.A. 1985. Methods for detection of resistance to anthelmintics, p.13-28. In: Waller P.J. & Anderson N. (Eds), *Resistance in Nematodes to Anthelmintic Drugs*. CSIRO, Division of Animal Health, Glebe, NSW, Australia.
- Ramos C.I., Bellato V., Ávila V.S., Coutinho G.C. & Souza A.P. 2002. Resistência de parasitos gastrintestinais de ovinos a alguns anti-helmínticos no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Ciência Rural* 32:473-477.
- Ramos C.I., Bellato V., Souza A.P., Ávila V.S., Coutinho G.C. & Dalagnoll C.A. 2004. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. *Ciência Rural* 34(6):1889-1895.
- Ramos C.I., Paloschi C.G., Perussolo S. & Freitas R. 1985. Gastrointestinal and pulmonary helminths in sheep on the Santa Catarina Plateau. Abstracts 2<sup>nd</sup> Conference World Association for Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP), Rio de Janeiro, RJ, s/p.
- Roberts F.H.S. & O'Sullivan J.P. 1950. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 1:99-102.
- Rosalinski-Moraes F., Moretto L.H., Bresolin W.S., Gabrielli I., Kafer L., Zanchet I.K., Sonaglio F. & Thomaz-Soccol V. 2007. Resistência anti-helmíntica em rebanhos ovinos da região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), Oeste de Santa Catarina. *Ciênc. Anim. Bras.* 8(3):559-565.
- Santiago M.A.M. & Costa U.C. 1979. Resistência de *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* e *Ostertagia* spp, ao Levamisole. *Revta Cent. Ciênc. Rurais, UFSM*, 9:315-318.
- Santos V.T. & Gonçalves P.C. 1967/68. Verificação de estirpes de *Haemonchus contortus* resistentes ao Thiabendazole no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revta Fac. Agron. Vet. UFRGS* 9:201-211.
- Soccol V.T., Sotomaior C., Souza F.R. & Castro E.A. 1996. Occurrence of resistance to anthelmintics in sheep in Paraná state, Brazil. *Vet. Rec.* 139:421-422.
- Traversa D., Paoletti B., Otranto D. & Miller J. 2007. First report of multiple drug resistance in trichostrongyles affecting sheep under field conditions in Italy. *Parasitol. Res.* 101:1713-1716.
- Veríssimo C.J., Oliveira S.M. & Filha E.S. 2002. Eficácia de alguns anti-helmínticos em uma ovinocultura no Estado de São Paulo, Brasil. *Anais 12º Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Rio de Janeiro, RJ, s/p.*
- Vieira L.S., Berne M.E.A. & Cavalcante A.C.R. 1989. Redução do número de ovos por grama de fezes (OPG) em caprinos medicados com anti-helmínticos. *Boletim de Pesquisa* 11, Embrapa. 24p.
- Vieira M.I.B., Rocha H.C., Ractz L.A.B., Nadal R., Moraes R.B. & Oliveira I.S. 2008. Comparação de dois métodos de controle de nematódeos gastrintestinais em borregas e ovelhas de corte. *Ciênc. Agrar.* 29(4):853-860.
- Wood I.B., Amaral N.K., Bairden K., Duncan J.L., Kassai Y., Malone J.B. Jr, Pankavich J.A., Reinecke R.K., Slocombe O., Taylor S.M. & Vercruyse J. 1995. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) Second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Vet. Parasitol.* 58:181-213.