

## PARASITISMO POR NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS EM MATRIZES E CORDEIROS CRIADOS EM SÃO CARLOS, SÃO PAULO\*

ANA CAROLINA DE S. CHAGAS<sup>1</sup>; MÁRCIA CRISTINA DE S. OLIVEIRA<sup>1</sup>; SÉRGIO N. ESTEVES<sup>1</sup>; HENRIQUE N. DE OLIVEIRA<sup>2</sup>; RODRIGO GIGLIOTI<sup>3</sup>; CAROLINA GIGLIOTI<sup>4</sup>; CAMILA DE O. CARVALHO<sup>4</sup>; JENIFER FERREZINI<sup>5</sup>; DANIELE C. SCHIAVONE<sup>5</sup>

**ABSTRACT:-** CHAGAS, A.C. DE S.; OLIVEIRA, M.C. DE S.; ESTEVES, S.N.; OLIVEIRA, H.E.N. DE; GIGLIOTI, R.; GIGLIOTI, C.; CARVALHO, C. DE O.; FERREZINI, J.; SCHIAVONE, D.C. [**Gastrointestinal nematode parasitism in ewes and lambs raised in São Carlos, São Paulo**]. Parasitismo por nematóides gastrintestinais em matrizes e cordeiros criados em São Carlos, São Paulo. *Revista Brasileira de Parasitologia*, v. 17, supl. 1, p.126-132, 2008. Embrapa Pecuária Sudeste, Rodovia Washington Luiz, km 234, Caixa Postal 339, São Carlos, SP 13560-970, Brasil. E-mail: carolina@cppsse.embrapa.br

Gastrointestinal nematode infections were evaluated in Santa Inês crossbreed sheep (Santa Inês predominance) in a rotational grazing system and in lambs kept indoors, born from the breeding of these females with purebred Santa Inês, Dorper and Suffolk males. Fecal egg counts (FEC), fecal cultures, packed cell volume (PCV) and weights were evaluated during two years. Climate data were registered. Only animals that presented FEC higher than 4,000 and/or PCV lower than 21% were drenched with anthelmintic treatment and this rational use controlled the infection in the flock satisfactorily. An adequate diet during the rainy season and supplementation in dry period were important to increase relative resistance and resilience to parasites, since *Haemonchus contortus* was detected year-round in this region. The peripartum physiological condition influenced gastrointestinal nematode infections significantly. Crossbred ½ Santa Inês + ½ Dorper lambs did not show a significant difference in FEC when compared with other breeds, but they had greater live weight and reached slaughter weight earlier.

**KEY WORDS:** *Haemonchus contortus*, sheep, breeding, epidemiology, control.

### RESUMO

Foram avaliadas infecções por nematóides gastrintestinais em ovelhas cruzadas (predominância da raça Santa Inês), em sistema de rotação de pastagens, e em cordeiros nascidos do cruzamento dessas fêmeas com carneiros puros Santa Inês, Dorper e Suffolk, em confinamento. Avaliou-se durante dois anos a contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), a coprocultura, o hematócrito e o ganho de peso. Os dados cli-

máticos foram registrados. Somente os animais que apresentaram OPG superiores a 4.000 e/ou hematócrito inferior a 21% foram tratados com anti-helmíntico e esse uso racional controlou satisfatoriamente a infecção no rebanho. A dieta adequada no período chuvoso e a suplementação alimentar no período seco foram importantes no aumento da resistência e resiliência aos parasitas, pois *H. contortus* foi detectado durante todo o ano na Região. A condição fisiológica do parto influenciou significativamente a infecção por nematóides gastrintestinais. Os cordeiros ½ Santa Inês X ½ Dorper não apresentaram diferença significativa no OPG, quando comparados aos demais cruzamentos, mas demonstraram maior ganho de peso vivo e atingiram o peso de abate mais cedo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Haemonchus contortus*, ovinos, cruzamento, epidemiologia, controle.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, as discussões a respeito do controle de helmintos estão centradas no princípio de que a população

\* Sob os auspícios da Embrapa

<sup>1</sup> Embrapa Pecuária Sudeste, Rodovia Washington Luiz, km 234, Caixa Postal 339, São Carlos, SP 13560-970, Brasil. E-mail: carolina@cppsse.embrapa.br

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Botucatu, Botucatu, SP.

<sup>3</sup> Curso de Pós-Graduação em Patologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp/ Campus Jaboticabal, Jaboticabal, SP.

<sup>4</sup> Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. - Bolsistas CNPq e FAPESP.

<sup>5</sup> Curso de Ciências Biológicas, Universidade Central Paulista, São Carlos, SP. - Bolsistas CNPq e Embrapa.

parasitária deve ser manejada de forma a não causar problemas clínicos nos hospedeiros ou perdas na produção. Entretanto, essa abordagem não tem sido utilizada de maneira adequada para a redução do uso do anti-helmíntico nas propriedades. Embora tratamentos táticos, ou de acordo com a necessidade, devam ser preferencialmente utilizados nos tratamentos de rotina ou profiláticos (MARLEY et al., 2006), observa-se a existência de poucos recursos e informações para apoiarem tomadas de decisão no tratamento dos animais.

Para o controle dos nematóides gastrintestinais, especialmente *Haemonchus contortus*, utilizam-se produtos químicos comerciais, que gradativamente, tornam-se ineficazes devido ao uso contínuo e indiscriminado. Levantamentos feitos no Brasil têm mostrado que o controle desses parasitas em pequenos ruminantes tem sido feito de maneira inadequada, gerando um panorama de multirresistência às drogas existentes no mercado veterinário (RAMOS et al., 2002). O mesmo problema está crescendo na bovinocultura, cuja resistência tem sido detectada em várias propriedades do Estado de São Paulo, especialmente em relação à ivermectina, albendazole e levamisole (SOUTELLO et al., 2007). Resíduos de anti-helmínticos acumulados nos produtos de origem animal podem ser prejudiciais à saúde humana (WOOLASTON; BAKER, 1996). Nesse sentido, outras estratégias de controle têm sido melhor investigadas, como o desenvolvimento de cruzamentos mais resistentes geneticamente (WOOLASTON; PIPER, 1996). A raça Santa Inês é considerada uma das mais resistentes aos nematóides gastrintestinais e tem sido utilizada, especialmente no Sudeste e Centro-Oeste, no cruzamento com reprodutores de raças com maior aptidão para a produção de carne, como Dorper, Texel, Suffolk, Ile de France, Poll Dorset e Hampshire Down.

Observa-se que a ovinocultura necessita de maior subsídio científico, visando não só ao crescimento da atividade, mas também à sua sustentabilidade. Fatores como raça, idade e estado nutricional e fisiológico podem influenciar a suscetibilidade aos parasitas. Segundo Colditz et al. (1996), a baixa resistência às infecções apresentada pelos animais jovens e pelas ovelhas no período periparto tem sido associada a uma resposta imunológica insatisfatória contra os nematóides. Entretanto, o clima tem sido apontado como o principal agente influenciador da dinâmica populacional dos parasitas e da sazonalidade no aparecimento de casos clínicos de doenças parasitárias. A relação quantitativa entre umidade, temperatura e o desenvolvimento de *H. contortus* permanece pouco conhecida, limitando a exploração de um processo natural de controle dos estádios de vida livre (O'CONNOR et al., 2007).

O sistema intensivo de rotação de pastagens está sendo cada vez mais utilizado na produção de ovinos. O conhecimento dos pontos críticos do sistema de manejo com relação ao parasitismo por nematóides gastrintestinais é de grande importância para que o mesmo seja sustentável e para que métodos racionais de controle sejam preconizados. Tendo em vista esses aspectos, o presente trabalho foi delineado com a finalidade de verificar os principais fatores que influenciam a

infecção por nematóides gastrintestinais em matrizes cruzadas da raça Santa Inês e em cordeiros de diferentes grupos genéticos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local e animais do estudo

O experimento foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, SP, que se localiza entre 21° 55' e 22° 00' Sul e 47° 48' e 47° 52' Oeste. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo de transição entre Cwa<sub>i</sub> - Aw<sub>i</sub> apresentando clima quente de inverno seco para tropical com verão úmido e inverno seco (TOLENTINO, 1967; SILVA; SOARES, 2002). Os animais utilizados foram ovelhas cruzadas com predominância da raça Santa Inês (SI), maiores de 36 meses de idade, e cordeiros resultantes do cruzamento dessas fêmeas com carneiros puros das raças Santa Inês, Dorper e Suffolk.

### Manejo do rebanho

As matrizes foram criadas conjuntamente em 3,5 hectares de capim Aruana, em manejo rotacionado de pastagens, com período de ocupação por piquete de 3 a 4 dias e de descanso de 24 a 32 dias. Na época seca do ano, as matrizes foram suplementadas a pasto com silagem de milho de boa qualidade. Água e mistura mineral foram fornecidas *ad libitum*, durante todo o período experimental, que ocorreu entre maio de 2006 e abril de 2008.

As crias foram submetidas ao manejo alimentar *creep feeding*, desmamadas entre 17 e 20 kg de peso vivo e engordadas em confinamento em galpão coberto, com baias de piso de concreto e com cama de palha de amendoim. Foram fornecidas água *ad libitum* e ração balanceada com 16% de proteína bruta, 73% de NDT, 0,4% de cálcio e 0,2% de fósforo, na matéria seca, até atingirem o peso de abate preconizado em cerca de 37 kg. A infecção dos cordeiros ocorreu a partir dos 15 dias de vida, quando eles frequentavam o piquete maternidade e acompanhavam as progenitoras, manejadas no sistema rotacionado de pastagem de capim Aruana, até atingirem o peso de desmama.

No primeiro acasalamento, as matrizes disponíveis foram divididas em três grupos que resultaram em 47 cordeiros ½ SI X ½ SI, 43 ½ SI X ½ Suffolk (SF) e 30 ½ SI X ½ Dorper (DO), variando entre 50% machos e 50% fêmeas. O segundo acasalamento resultou em 30 cordeiros ½ SI X ½ SI, 31 ½ SI X ½ SF e 36 ½ SI X ½ DO, também variando entre 50% machos e 50% fêmeas. As estações de monta natural a campo tiveram duração de 60 dias. A primeira parição ocorreu entre março e abril de 2006 e a segunda entre janeiro e fevereiro de 2007.

### Monitoramento parasitológico dos animais e coleta de dados

Foram colhidas, durante 24 meses, amostras mensais de fezes diretamente da ampola retal das matrizes e dos cordeiros. Essas amostras foram utilizadas para realização de contagem de ovos por grama de fezes (OPG), de acordo com a

técnica de Gordon e Whitlock modificada (UENO; GONÇALVES, 1998). Para a identificação dos gêneros dos nematóides prevalentes, foram preparadas coproculturas mensais com fezes de 20% dos animais (ROBERTS; O'SULLIVAN, 1950). O volume globular foi determinado mensalmente por meio da técnica do micro-hematócrito e foi realizado individualmente nas matrizes de setembro de 2006 a abril de 2008 e nos cordeiros resultantes do segundo acasalamento. Somente os animais que apresentaram valores de OPG superiores a 4.000 e/ou hematócrito inferior a 21% receberam medicamento à base de albendazole por via oral (ROCHA et al., 2005). Todas as fêmeas no período periparto foram tratadas com o mesmo medicamento.

Os cordeiros foram acompanhados clinicamente até o momento dos dois abates, quando foram coletados os dados de peso de carcaça. Os dados climáticos de temperatura média mensal e de precipitação foram obtidos na estação meteorológica da Embrapa Pecuária Sudeste.

### Análise dos dados

Os dados de OPG foram submetidos à transformação  $\log_{10}(\text{OPG} + 1)$  e analisados pelo procedimento GLM do SAS (SAS Institute, 2002-2003) em razão de raça, sexo, interação raça\*sexo e mês da colheita. Foi utilizado um modelo de análise em parcelas subdivididas em que cada animal (dentro de raça e de sexo) foi considerado como uma parcela subdividida no tempo (colheitas). O mesmo modelo foi utilizado para análise dos dados de hematócrito e ganho de peso até o abate. Somente os dados do primeiro abate foram analisados estatisticamente. Como os cordeiros  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  DO foram abatidos de forma precoce, a análise estatística foi realizada excluindo-se os dados das colheitas 5 e 6 (referentes aos meses de setembro e outubro de 2006) dos cordeiros resultantes do primeiro acasalamento e 15 e 16 (meses de julho e agosto de 2007) do segundo acasalamento, pois o número de cordeiros desse cruzamento era menor e poderia prejudicar a análise. Utilizou-se análise de variância considerando-se efeito de raça, de sexo e a interação de ambos. Para a comparação das médias foi realizado o teste *t* e de Tukey com nível de significância mínimo de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das coproculturas mostraram que o principal gênero de nematóides gastrintestinais, encontrado na região durante o estudo, foi *Haemonchus*, seguido de *Trichostrongylus* (Tabela 1). Esses resultados estão de acordo com outros trabalhos conduzidos no Estado (AMARANTE et al., 2004; CARRATORE, 2004). Em levantamento realizado em Santa Catarina, *H. contortus* predominou nos animais necropsiados no verão e no outono (RAMOS et al. 2004), entretanto, no presente trabalho, observou-se predominância do gênero em praticamente todas as estações dos anos avaliados. *Haemonchus* necessita de uma temperatura média de pelo menos 15°C e precipitação mínima de 50 mm para que ocorra o desenvolvimento dos estádios de vida livre (O'CONNOR

Tabela 1. Relação (%) dos gêneros *Haemonchus* e *Trichostrongylus* identificados em coproculturas de ovinos da Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos, SP), realizadas de maio de 2006 a abril de 2008.

Data	H	T
Mai/06	85,6	14,4
Junho/06	85,5	14,5
Julho/06	77,7	22,3
Agosto/06	77,5	22,5
Setembro/06	29,5	70,5
Outubro/06	28,2	71,8
Novembro/06	65,2	34,8
Dezembro/06	63,0	37,0
Janeiro/07	89,0	11,0
Fevereiro/07	46,0	54,0
Março/07	73,0	27,0
Abril/07	50,0	50,0
Mai/07	83,0	17,0
Junho/07	82,0	18,0
Julho/07	77,0	23,0
Agosto/07	76,0	24,0
Setembro/07	80,0	20,0
Outubro/07	87,0	13,0
Novembro/07	89,0	11,0
Dezembro/07	82,0	18,0
Janeiro/08	94,8	5,2
Fevereiro/08	88,4	11,6
Março/08	46,7	53,3
Abril/08	95,0	5,0

et al., 2007), enquanto *Trichostrongylus* possui estádios de vida livre mais resistentes às condições climáticas adversas (LEVINE, 1963; REINECKE, 1970). Não foi registrada durante o período experimental, temperatura média inferior a 15°C na região de São Carlos. A menor temperatura observada foi de 17,8°C em julho de 2007 (Figura 1). De abril a agosto de 2006, observou-se precipitação média abaixo de 50 mm, o que refletiu na redução de *Haemonchus* em relação a *Trichostrongylus*, especialmente em setembro e em outubro de 2006 (Tabela 1). As condições climáticas que mais favorecem o desenvolvimento e a sobrevivência das larvas nas fezes, bem como a sobrevivência e a manutenção das larvas na pastagem, são aquelas com temperaturas médias mais baixas, em torno de 17-18°C, acompanhadas de baixas precipitações pluviométricas (CARRATORE, 2004). Nessas condições, bem similares ao que ocorre no Estado de São Paulo, o sistema de

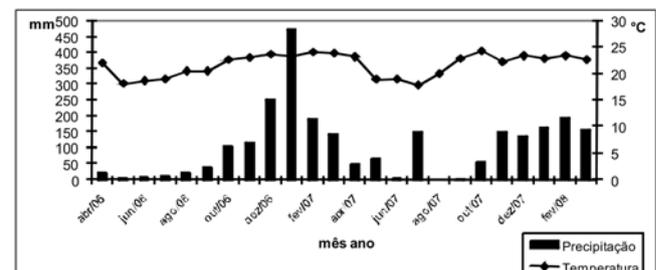


Figura 1. Valores médios de OPG (log 10) em matrizes criadas em manejo rotacionado de pastagem, na Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, SP.

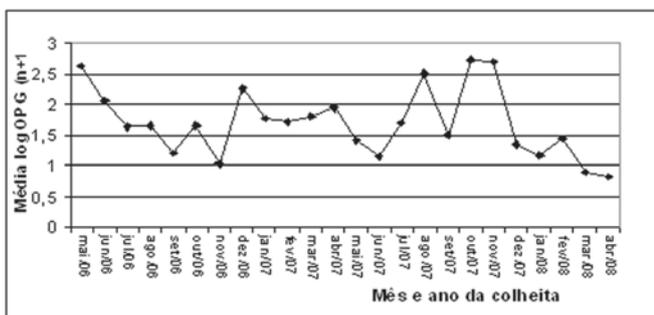


Figura 2. Médias mensais de temperatura e precipitação pluviométrica obtidas na estação meteorológica da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

rotação de pastagem não promove a redução da infecção por nematóides no rebanho.

A análise dos dados de OPG transformados das matrizes, no período de maio de 2006 a abril de 2008, mostrou influência altamente significativa do mês de colheita ( $p < 0,0001$ ) sobre essa variável (Figura 2). Pode-se observar que a elevação do OPG das matrizes também foi influenciada pela época de parição. Os nascimentos ocorreram em quatro épocas: março e abril de 2006, janeiro e fevereiro de 2007, julho de 2007 e, por último, em novembro e dezembro de 2007. No ano de 2006, o OPG médio foi diminuindo ao longo da estação seca e aumentou na estação chuvosa de 2006/2007, principalmente entre outubro de 2006 e abril de 2007. O OPG foi reduzido novamente na estação seca de 2007, com pico em agosto de 2007, logo após a parição e precipitação atípica ocorridos em julho (147,2 mm).

Detectou-se em caprinos estudados por necropsia no Zimbabwe que a menor população parasitária foi encontrada no final da estação seca e aumentou gradualmente ao longo da estação chuvosa, atingindo o máximo no final desta estação. *H. contortus*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis* e *Oesophagostomum columbianum* estavam presentes em 88% a 97% dos animais (PANDEY et al., 1994). No presente trabalho, muito provavelmente em razão de uma alimentação adequada associada à resistência genética das matrizes, observa-se que a condição fisiológica do periparto teve maior influência do que as condições climáticas da Região, especialmente no verão de 2007/2008, quando se esperava que o OPG médio aumentasse em por causa das chuvas, o que não foi observado. A influência negativa da parição e da lactação na depressão do sistema imune das ovelhas também foi detectada por Amarante e Barbosa (1995) e Nieto et al. (2003). Embora se afirme que essa influência é menos intensa em ovelhas mais resistentes às infecções (COURTNEY et al., 1984; ROCHA et al., 2004), nas condições detectadas de exposição praticamente contínua às larvas infectantes, este fenômeno assumiu maior importância.

A dinâmica observada indica que o monitoramento dos animais na estação seca deve ser intenso, pois as condições de infecção são praticamente contínuas, e a escassez alimentar pode agravar a situação sanitária do rebanho, caso não

seja realizada suplementação. O mesmo foi considerado por Almeida et al. (2005) na Baixada Fluminense, onde as condições observadas na estação seca possibilitaram o desenvolvimento de ovos de nematóides até o estágio infectante.

As matrizes, mesmo aquelas com elevado OPG, apresentaram bom escore corporal e hematócrito médio elevado (Tabela 2). Novamente, os dados indicam que a alimentação disponibilizada aos animais, com suplementação no inverno, além de potencializar a resistência característica da raça, também permitiu bom desempenho em condição de elevada carga parasitária, ou seja, a resiliência. A mesma situação foi registrada em cabras lactantes (ETTER et al., 2000). Ovelhas Morada Nova apresentaram as maiores contagens médias de OPG no final da estação seca no Ceará. Isso aconteceu devido a uma alimentação deficiente de proteína bruta, ocorrendo o inverso em meados da estação chuvosa, quando o pasto disponível proporcionou melhoria do sistema imune (CHAGAS et al., 2008). Essa raça é considerada mais resistente aos nematóides, mas a alimentação adequada é uma condição importante para que os animais tenham habilidade para enfrentar as consequências do parasitismo (COOP; KYRIAZAKIS, 2001; BRICARELLO et al., 2005).

O número de matrizes tratadas com anti-helmínticos (OPG > 4.000), de maio de 2006 a abril de 2008, está representado na Tabela 2, e a média total de tratamentos para os dois anos

Tabela 2. Dados relativos ao número total e porcentagem das matrizes tratadas com anti-helmíntico (OPG > 4.000 e/ou hematócrito < 21%) em relação ao total do rebanho (n), OPG Total e OPG e hematócritos médios por colheita.

Colheita	Data	OPG >4000	n	%	OPG Total	Média* Média*	Hematócrito médio (%)
1	mai/06	17	101	16,8	154.900	1.630	-
2	jun/06	4	97	4,1	35.400	380	-
3	jul/06	0	98	0,0	12.600	135	-
4	ago/06	1	105	0,9	9.100	91	-
5	set/06	0	174	0,0	30.700	194	33,4
6	out/06	5	174	2,9	129.100	884	32,0
7	nov/06	2	173	1,2	46.500	292	33,3
8	dez/06	22	174	12,6	241.200	1.498	33,4
9	jan/07	9	174	5,2	131.600	779	33,8
10	fev/07	8	174	4,6	169.900	1.125	30,3
11	mar/07	11	175	6,3	152.400	971	34,8
12	abr/07	11	170	6,5	179.100	1.163	32,8
13	mai/07	1	168	0,6	53.400	393	31,6
14	jun/07	1	150	0,6	43.700	336	32,2
15	jul/07	9	150	6,0	129.000	1.057	33,0
16	ago/07	25	149	16,8	327.200	2.517	31,7
17	set/07	5	149	3,3	79.300	792	31,0
18	out/07	22	148	14,9	262.900	2.286	29,8
19	nov/07	13	147	8,8	210.700	1.898	30,2
20	dez/07	3	146	2,0	51.700	410	28,7
21	jan/08	5	143	3,5	90.100	732	30,5
22	fev/08	3	147	2,0	49.900	454	30,1
23	mar/08	1	141	0,7	30.900	297	30,3
24	abr/08	1	143	0,7	28.200	245	29,8

\* Cálculo realizado excluindo-se os animais dos quais não se conseguiu coletar fezes.

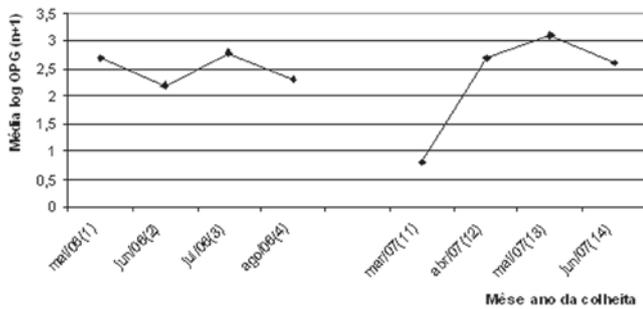


Figura 3. Valores médios de OPG (log 10) em cordeiros criados em manejo rotacionado de pastagem, na Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, SP.

( $P < 0,05$ ). A colheita também foi significativa para o OPG: nas colheitas 11, 12, 13 e 14, as médias transformadas foram de 0,8 ( $\pm 1,2$ ), 2,7 ( $\pm 1,1$ ), 3,1 ( $\pm 0,7$ ) e 2,6 ( $\pm 1,1$ ), respectivamente.

Acredita-se que o período de acompanhamento do OPG dos cordeiros seja curto para estabelecer uma relação com as condições climáticas (Figura 1). Detectou-se uma tendência do cruzamento  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SI apresentar OPG inferior. Entretanto, quando se analisa os dados de ganho de peso (Tabela 3), o cruzamento  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  DO, mesmo com o OPG médio superior ao  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SI, destacam-se em todos os critérios avaliados e, assim, pode-se considerá-lo um cruzamento mais

Tabela 3. Média  $\pm$  erro padrão do ganho de peso diário e peso e idade de desmame e de abate, por cruzamento, de cordeiros do primeiro acasalamento.

Cruzamentos	Ganho médio diário (kg)		Peso ao desmame (kg)	Peso ao abate (kg)	Idade ao desmame (dias)	Idade de abate (dias)
	do desmame ao abate	nascimento ao abate				
$\frac{1}{2}$ SI X $\frac{1}{2}$ DO	0,269 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	0,251 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	18,6 $\pm$ 0,34 <sup>a</sup>	37,4 $\pm$ 0,39 <sup>a</sup>	64,3 $\pm$ 3,0 <sup>b</sup>	137 $\pm$ 4,2 <sup>c</sup>
$\frac{1}{2}$ SI X $\frac{1}{2}$ SF	0,226 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	0,213 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	17,8 $\pm$ 0,30 <sup>ab</sup>	36,1 $\pm$ 0,34 <sup>b</sup>	69,5 $\pm$ 2,6 <sup>ab</sup>	153 $\pm$ 3,6 <sup>b</sup>
$\frac{1}{2}$ SI X $\frac{1}{2}$ SI	0,197 $\pm$ 0,01 <sup>c</sup>	0,196 $\pm$ 0,03 <sup>c</sup>	17,6 $\pm$ 0,28 <sup>b</sup>	35,8 $\pm$ 0,34 <sup>b</sup>	74,9 $\pm$ 2,5 <sup>a</sup>	170 $\pm$ 3,7 <sup>a</sup>

\*Letras distintas na coluna por cruzamento significa diferença pelo teste t  $p < 5\%$ .

de experimento foi de 5% do rebanho. Houve necessidade de tratar mais de 10% do rebanho somente em quatro meses: maio e dezembro de 2006, agosto e outubro de 2007. Isso indica que o manejo atual realizado nas propriedades da região é inadequado. Muitos criadores tratam todo o rebanho a cada 30 ou 60 dias, provocando resistência parasitária e causando prejuízos à atividade (CHAGAS et al., 2007).

Com relação aos dados dos cordeiros resultantes do primeiro acasalamento, as médias transformadas do OPG dos cruzamentos  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  DO,  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SI e  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SF foram de 2,7, 2,3 e 2,5, respectivamente, e não diferiram estatisticamente. Observou-se diferença estatística entre o OPG médio de fêmeas e de machos  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SI: 1,9 e 2,7, respectivamente ( $P < 0,03$ ). A colheita influenciou de forma significativa o resultado dos OPGs: nas colheitas 1, 2, 3 e 4, as médias de OPG foram: 2,7 ( $\pm 1,1$ ), 2,2 ( $\pm 1,3$ ), 2,8 ( $\pm 0,9$ ) e 2,3 ( $\pm 1,2$ ), respectivamente (Figura 3).

Nos cordeiros resultantes do segundo acasalamento, as médias do hematócrito para os cruzamentos  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  DO,  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SI e  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SF foram de 34,7a, 37,3b e 36,2ab ( $P < 0,01$ ), respectivamente. Também para o hematócrito ocorreu diferença estatística entre sexo, sendo a média para as fêmeas de 37,3 e para os machos de 34,8 ( $P < 0,01$ ), mas não da interação raça\*sexo ( $P > 0,05$ ). Houve também influência da colheita: para as colheitas 11, 12, 13 e 14, as médias do hematócrito foram de 38,7, 35,3, 34,9 e 34,9, respectivamente. As médias transformadas do OPG dos cruzamentos  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  DO,  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SI e  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SF foram de 2,3, 1,9 e 2,5, respectivamente, ocorrendo diferença estatística entre os dois últimos ( $P < 0,01$ ). A variável sexo não apresentou diferença, mas a interação raça-sexo foi significativa, revelando diferenças entre machos  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  DO (2,6) e  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SI (1,8)

tolerante à infecção por nematóides. Em relação aos dados de ganho de peso dos cordeiros do primeiro abate, os animais  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SF não alcançaram o ganho de peso obtido pelos animais  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  DO e, embora tenham se destacado no ganho de peso em relação ao cruzamento  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  SI, sua maior susceptibilidade aos nematóides gastrintestinais pode ser uma característica indesejável nas condições climáticas da Região. Vários estudos têm demonstrado a resistência a nematóides mais acentuada em ovinos Santa Inês em relação a Suffolk e outras raças (MORAES et al., 2000; BUENO et al., 2002; AMARANTE et al., 2004).

Os resultados demonstraram que o uso racional de antihelmínticos foi capaz de controlar de maneira satisfatória os nematóides gastrintestinais. A alimentação adequada, tanto no período chuvoso, a pasto, quanto no período seco, com suplementação com silagem de milho, foi um fator importante para que os animais suportassem a carga parasitária em uma região onde *H. contortus* ocorre e predomina durante praticamente todos os meses do ano. Quando as condições climáticas não variam de forma muito intensa, o estado fisiológico dos animais, como a prenhez e a lactação, mostrou-se importante para a infecção por nematóides gastrintestinais. Os cordeiros  $\frac{1}{2}$  SI X  $\frac{1}{2}$  DO não apresentaram diferença estatística com relação ao OPG médio, mas demonstraram significativo ganho de peso e precocidade no abate, indicando ser uma alternativa interessante diante do mercado consumidor cada vez mais exigente em relação à qualidade da carne ovina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.R.; CASTRO, A.A.; SILVA, F.J.M.; FONSECA, A.H. Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ru-

- minantes, na estação seca da baixada fluminense, RJ. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 14, n. 1, p. 89-94, 2005.
- AMARANTE, A.F.T.; BARBOSA, M.A. Seasonal variation in populations of infective larvae on pasture and nematode fecal egg output in sheep. *Veterinária e Zootecnia*, v. 7, n. 1, p. 127-133, 1995.
- AMARANTE, A.F.T.; BRICARELLO, P.A.; ROCHA, R.A.; GENARI, S.M. Resistance of Santa Inês, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, v. 120, n. 1-2, p. 91-106, 2004.
- BRICARELLO, P.A.; AMARANTE, A.F.T.; ROCHA, R.A.; CABRAL FILHO, S.L.; HUNTLEY, J. F.; HOUDIJK, J. G. M.; ABDALLA, A. L.; GENNARI, S. M. Influence of dietary protein supply on resistance to experimental infections with *Haemonchus contortus* in Ile de France and Santa Ines lambs. *Veterinary Parasitology*, v. 134, n. 1-2, p. 99-109, 2005.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; VERÍSSIMO, C.J.; SANTOS, L.E.; LARA, M.A.C.; OLIVEIRA, S.M.; SPÓSITO FILHA, E.; REBOUÇAS, M.M. Infecção por nematodos em razas de ovelhas carniças criadas intensivamente em la región del sudeste del Brasil. *Archivos de Zootecnia*, v. 51, n. 193, p. 271-278, 2002.
- CARRATORE, R.R. *Recuperação de larvas infectantes de Haemonchus contortus em três espécies de gramíneas*. 2004. 72 f. (Tese em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.
- CHAGAS, A.C.S.; OLIVEIRA, M.C.S.; CARVALHO, C.O.; MOLENTO, M.B. Método Famacha: um recurso para o controle da verminose em ovinos. *Circular Técnica 52*, São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 8p.
- CHAGAS, A.C.S.; VIEIRA, L.S.; FREITAS, A.R.; ARAÚJO, M.R.A.; ARAÚJO-FILHO, J.A.; ARAGUÃO, W.R.; NAVARRO, A.M.C. Anthelmintic efficacy of neem (*Azadirachta indica* a. juss) and the homeopathic product Fator Vermes in Morada Nova sheep. *Veterinary Parasitology*, v. 151, n. 1, p. 68-73, 2008.
- COLDITZ, I.G.; WATSON, D.I.; GRAY, G.D.; EADY, S.J. Some relationships between age, immune responsiveness and resistance to parasites in ruminants. *International Journal for Parasitology*, v. 26, n. 7, p. 869-877, 1996.
- COOP, R.L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends in Parasitology*, v. 17, n. 7, p. 325-330, 2001.
- COURTNEY, C.H.; PARKER, C.F.; McCLURE, K.E.; HERD, R.P. A comparison of the periparturient rise in fecal egg counts of exotic and domestic ewes. *International Journal for Parasitology*, v. 14, n. 4, p. 377-381, 1984.
- ETTER, E.; HOSTE, H.; CHARTIER, C.; PORS, I.; KOCH, C.; BROQUA, C.; COUTINEAU, H. The effect of two levels of dietary protein on resistance and resilience of dairy goats experimentally infected with *Trichostrongylus colubriformis*: comparison between high and low producers. *Veterinary Research*, v. 31, n. 2, p. 247-258, 2000.
- LEVINE, N.D. Weather, climate and the bionomics of ruminants. *Advances in Veterinary Science*, v. 8, n. 2, p. 215-261, 1963.
- MARLEY, C.L.; FRASER, M.D.; DAVIES, D.A.; REES, M.E.; VALE, J.E.; FORBES, A.B. The effect of mixed or sequential grazing of cattle and sheep on the faecal egg counts and growth rates of weaned lambs when treated with anthelmintics. *Veterinary Parasitology*, v. 142, n. 1-2, p. 134-141, 2006.
- MORAES, F.R.; THOMAZ-SOCCOL, V.; ROSSI, Jr., P.; WOLFF, F. M.; CASTILHO, G.G. Susceptibilidade de ovinos das raças Suffolk e Santa Inês à infecção natural por tricostrogilídeos. *Archives of Veterinary Science*, v. 6, n. 1, p. 63-69, 2000.
- NIETO, L.M.; MARTINS, E.N.; MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, M. Observações epidemiológicas de helmintos gastrointestinais em ovelhas mestiças manejadas em pastagens com diferentes hábitos de crescimento. *Ciência Animal Brasileira*, v. 4, n. 1, p. 45-51, 2003.
- O'CONNOR, L.J.; KAHN, L.P.; WALKDEN-BROWN, S.W. The effects of amount, timing and distribution of simulated rainfall on the development of *Haemonchus contortus* to the infective larval stage. *Veterinary Parasitology*, v.146, n. 1-2, p. 90-101, 2007.
- PANDEY, V.S., M. NDAO AND V. KUMAR. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes in communal land goats from the highveld of Zimbabwe. *Veterinary Parasitology*, v. 51, n. 3-4, p. 241-248, 1994.
- RAMOS, C.I.; BELLATO, V.; ÁVILA, V.S.; COUTINHO, G.C.; SOUZA, A.P. Gastro-intestinal parasites resistance in sheep to some anthelmintics in Santa Catarina State, Brazil. *Ciência Rural*, v.32, n. 3, p.473-477, 2002.
- RAMOS, C.I.; BELLATO, V.; SOUZA, A.P.; AVILA, V.S.; COUTINHO, G.C.; DALAGNOL, C.A. Epidemiologia das helmintoses gastrointestinais de ovinos no Planalto Catarinense. *Ciência Rural*, v. 34, n. 6, p. 889-1895, 2004.
- REINECKE, R.K.A. Helminth diseases in domestic animals in relation to their environment. *South African Journal of Science*, v.66, n. 1, p.92-98, 1970.
- ROBERTS, I.H.; O'SULIVAN, P.J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 1, n. 1, p. 99-102., 1950.
- ROCHA, R.A.; AMARANTE, A.F.T.; BRICARELLO, P.A. Influence of reproduction status on susceptibility of Santa Inês and Ile de France ewes to nematode parasitism. *Small Ruminant Research*, v. 55, n. 1-3, p. 65-75, 2004.
- ROCHA, R.A.; AMARANTE, A.F.T.; BRICARELLO, P.A. Resistance of Santa Inês and Ile de France suckling lambs to gastrointestinal nematode infections. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 14, n.1, p. 17-20, 2005.
- SAS Institute. 2002-2003. *User's Guide*. versão 9.1.3, versão para Windows. Cary, NC, USA.
- SILVA, L.A.; SOARES, J.J. Levantamento fitossociológico

- em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. *Acta Botânica Brasilica*, v. 16, n. 2, p. 205-216, 2002.
- SOUTELLO, R.G.V.; SENO, M.C.Z.; AMARANTE, A.F.T. Anthelmintic resistance in cattle nematodes in northwestern São Paulo State, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 148, n. 3-4, p. 360-364, 2007.
- TOLENTINO, M. *Estudo crítico sobre o clima da região de São Carlos*. Concurso de monografias municipais. São Carlos, 1967. 78p.
- UENO, H.; GONÇALVES, P.C. *Manual para Diagnóstico das Helmintoses dos ruminantes*. Tóquio: JICA, n.4, 1998. 143p.
- WOOLASTON, R.R.; BAKER, R.L. Prospect of breeding small ruminants for resistance to internal parasites. *International Journal for Parasitology*, v. 26, n. 8-9, p. 845-855, 1996.
- WOOLASTON, R.R.; PIPER, L.R. Selection of Merino sheep for resistance to *Haemonchus contortus*: genetic selection. *Animal Science*, v. 62, n. 3, p. 451-460, 1996.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.