

**Efeito da suplementação com a zeólita natural estilbita sobre a infecção por nematódeos gastrintestinais em ovinos no estado de São Paulo**



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

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 29***

## **Efeito da suplementação com a zeólita natural estilbita sobre a infecção por nematódeos gastrintestinais em ovinos no estado de São Paulo**

Márcia Cristina de Sena Oliveira  
Ana Carolina de Souza Chagas  
Sérgio Novita Esteves  
Alberto C. de Campos Bernardi  
Mariana Tonelotto  
Fernanda Freitas Anibal  
Rodrigo Giglioti  
Henrique Nunes Oliveira  
Aida Cristina Cala  
Marani de Camargo Dias Beraldo

Embrapa Pecuária Sudeste  
São Carlos, SP  
2011

## **Embrapa Pecuária Sudeste**

Rod. Washington Luiz, km 234  
13560 970, São Carlos, SP  
Caixa Postal 339  
Fone: (16) 3411- 5600  
Fax: (16): 3361-5754  
Home page: [www.cppse.embrapa.br](http://www.cppse.embrapa.br)  
Endereço eletrônico: [sac@cppse.embrapa.br](mailto:sac@cppse.embrapa.br)

## **Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Ana Rita de Araujo Nogueira  
Secretária-Executiva: Simone Cristina Méo Niciura  
Membros: Ane Lisye F.G. Silvestre, Maria Cristina Campanelli Brito,  
Milena Ambrosio Telles, Sônia Borges de Alencar

Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar  
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito  
Foto da capa: Márcia Cristina de Sena Oliveira (animais)  
Alberto C. De Campos Bernardi (rações)

## **1ª edição**

1ª edição on-line (2011)

### **Todos os direitos reservados**

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

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Pecuária Sudeste**

---

Efeito da suplementação com a zeólita natural estilbita sobre a infecção por nematódeos gastrintestinais em ovinos no estado de São Paulo. [Recurso eletrônico] / Marcia C. de Sena Oliveira... [et. al.]. — Dados eletrônicos. — São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2011.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Word Wide Web: Word Wide Web: <<http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Boletim29.pdf>>

Título da página na Web (acesso em 30 de agosto de 2011).

20 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pecuária Sudeste, 29; ISSN: 1980-6841).

1.Ovino – Suplementação – Zeólita - Nematóide – Efeito. I. Oliveira, M. C. de Oliveira. II. Chagas, Ana Carolina Soares. III. Esteves, Sergio Novita. IV. Bernardi, A. C. de Campos. V. Tonelatto, Mariana. VI. Anibal, Fernanda Freitas. VII. Giglioti, Rodrigo. VIII. Oliveira, Henrique Nunes. IX. Cala, Aida Cristina. X. Beraldo, Marani de Camargo Dias. XI. Título. XII. Série.

---

CDD: 636.089

© Embrapa 2011

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução .....	9
Material e Métodos .....	11
Resultados e Discussão .....	13
Conclusões .....	16
Referências .....	17



# Efeito da suplementação com zeólita natural estilbita sobre a infecção por nematódeos gastrintestinais em ovinos no estado de São Paulo

---

*Márcia Cristina de Sena Oliveira*<sup>1</sup>

*Ana Carolina de Souza Chagas*<sup>2</sup>

*Sérgio Novita Esteves*<sup>3</sup>

*Alberto C. de Campos Bernardi*<sup>4</sup>

*Mariana Tonelotto*<sup>5</sup>

*Fernanda Freitas Aniba*<sup>5</sup>

*Rodrigo Giglioti*<sup>6</sup>

*Hnerique Nunes Oliveira*<sup>6</sup>

*Aida Cristina Cala*<sup>7</sup>

*Marani de Camargo Dias Beraldo*<sup>8</sup>

A infecção por nematódeos gastrintestinais é considerada o maior problema de sanitário da produção de ovinos. Com o aumento da resistência dos parasitas aos anti-helmínticos, métodos alternativos de controle têm sido investigados. A estilbita é o principal tipo de zeólita encontrada no Brasil. As zeólitas atuam na manutenção dos níveis de amônia reduzindo a concentração de nitrogênio em solução no rúmen, através da troca de cátions. Embora retenha grandes quantidades de amônia, a zeólita libera lentamente este íon, mantendo continuamente a síntese de proteína microbiana. Como a quantidade de proteína na dieta pode influenciar a resistência e a resiliência dos ovinos aos nematódeos gastrintestinais, este experimento foi conduzido para investigar se a suplementação com estilbita pode atuar na redução da infecção por estes parasitas. Foram utilizados 24 machos não castrados e 24 fêmeas da raça Santa Inês, desmamados aos 90 dias de idade, pesando em média 18 kg, com 12 animais por tratamento (seis de cada sexo). Os animais apresentavam níveis similares de infecção por nematódeos gastrintestinais e a contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) superior a 2.000. Os machos foram mantidos em um galpão

---

<sup>1</sup> Médica Veterinária, Dra., pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, marcia@cppse.embrapa.br

<sup>2</sup> Bióloga, Dra., pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, carolina@cppse.embrapa.br

<sup>3</sup> Médico Veterinário, Dr., pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, sergio@cppse.embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, alberto@cppse.embrapa.br

<sup>5</sup> Universidade Federal de São Carlos - Ufscar, São Carlos, SP.

<sup>6</sup> Departamento de Zootecnia da Unesp/Jaboticabal, SP.

<sup>7</sup> Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, Maputo, Moçambique.

<sup>8</sup> Centro Universitário Paulista (UNICEP), São Carlos, SP.

coberto por 72-85 dias, até atingirem o peso para abate (35 kg), e as fêmeas por 85 dias, durante os quais todos os animais receberam a dieta experimental diariamente. Esta dieta continha 14,8% de proteína bruta, 74% de NDT, 0,35% de cálcio e 0,20% de fósforo, com base na matéria seca. Um grupo recebeu a dieta não adicionada de estilbita (grupo controle) e os outros três, doses crescentes do mineral: 25g (grupo 1), 50 g (grupo 2) e 75 g (grupo 3) por animal/dia.

OPG, proteína sérica total (PST) e o volume globular (VG) foram medidos semanalmente. Coproculturas para determinação dos gêneros de nematódeos prevalentes foram preparadas quinzenalmente. Os dados obtidos foram analisados usando o procedimento MIXED do programa estatístico SAS (SAS, 2002/2003). Não houve interação ( $P > 0,05$ ), entre os tratamentos e os valores de OPG, PST e VG, porém houve influência da colheita ( $P < 0,01$ ) e do sexo do animal ( $P < 0,05$ ). As médias transformadas e os erros padrão do OPG por tratamento, foram  $3,080 \pm 0,089$ ;  $3,050 \pm 0,086$ ;  $2,979 \pm 0,087$ ;  $2,972 \pm 0,088$ , para o grupo controle e grupos 1, 2 e 3, respectivamente. As médias de PST e VG foram 5,62 g/dL e 29,9% para o grupo controle; 5,52 g/dL e 29,8% para o grupo 1; 5,74 g/dL e 30,9 % para o grupo 2 e 5,58 e 30,7% para o grupo 3. Os resultados das coproculturas mostraram que *Haemonchus contortus* (90%) e *Trichostrongylus* spp. (10%) foram os nematódeos prevalentes, em todos os grupos estudados. A zeólita nas doses usadas neste experimento, não reduz os níveis de infecção por nematódeos gastrintestinais nos ovinos. Novos experimentos usando doses e zeólitas diferentes serão realizados.

Termos para indexação: controle, endoparasitas, ovinos.

# Effect of supplementation with natural zeolite stilbite on gastrointestinal nematode infection in sheep in São Paulo State

---

## Abstract

Infection by gastrointestinal nematodes is considered a major health problem in sheep production. With the increasing parasite resistance to anthelmintics, alternative methods of control have been investigated. Stilbite is the main Brazilian species of zeolite. The main action of zeolite in ammonium conservation is a decrease in nitrogen concentration in rumen solution through cation exchange. Besides retaining large quantities of ammonium, zeolite slowly releases this ion, maintaining the continuous synthesis of microbial protein. Since the levels of protein in the diet can influence nematode resistance and host resilience, this experiment was conducted to investigate whether supplementation with stilbite reduces the level of sheep nematode infection. Twenty four intact males and 24 females of the Santa Inês breed were utilized in this trial. All lambs were weaned at 90 days of age, weighing an average of 18 kg. Treatments contained six males and six females that had similar levels of nematode infection and EPG greater than 2,000. The males were kept in a covered shed for 72-85 days, until they reach slaughter weight (35 kg), and the females for 85 days, during which all animals received the experimental diet daily. This diet contained 14.8% crude protein, 74% TDN, 0.35% calcium and 0.20% phosphorus on a dry matter basis. One group received a diet without addition of stilbite (control group) and the other three increasing doses of the mineral: 25 g (group 1), 50 g (group 2) and 75 g (group 3) animals/day. Eggs per gram of feces (EPG), total serum protein (TSP) and packed cell volume (PCV) were measured out weekly. Coprocultures were prepared fortnightly. The data were analyzed using



the MIXED procedure of the SAS program (SAS, 2002/2003). There was no significant effects of the interaction ( $P > 0.05$ ) between the treatment group on the EPG, TSP and HT but there was a significant influence of the collection order ( $P < 0.01$ ) and the animal gender ( $P < 0.05$ ). The mean EPG for treatment and their standard errors were  $3.080 \pm 0.089$ ;  $3.050 \pm 0.086$ ;  $2.979 \pm 0.087$ ;  $2.972 \pm 0.088$ , for the control and groups 1, 2 and 3, respectively. The average TSP and HT were 5.62 g/dL and 29.9% for the control group; 5.52 g/dL and 29.8% for group 1; 5.74 g/dL and 30.9% for group 2 and 5.58 and 30.7 for group 3. The coproculture results showed that *Haemonchus contortus* (90%) and *Trichostrongylus* spp (10%) were the prevalent parasites in all treatment groups. Zeolite in the tested doses does not reduce the levels of infection by gastrointestinal nematodes in sheep. New experiments using different doses and zeolites will be carried out.

Index terms: Control, endoparasites, sheep.

## Introdução

A infecção por nematódeos gastrintestinais representa a maior fonte de prejuízos para criadores de ovinos em várias regiões do mundo, inclusive no Brasil. As perdas para os produtores incluem reduções significativas no ganho de peso, na produção de leite e na fecundidade, até a mortalidade de animais. Os ovinos se infectam, ingerindo larvas que permanecem viáveis por períodos de até seis meses nas pastagens (DONALD et al., 1978). Alguns fatores influenciam o nível de infecção nos animais: a raça, a idade, a imunidade inata e o estado nutricional. Ruminantes jovens apresentam geralmente, baixa resistência aos nematódeos gastrintestinais, resultante de uma menor resposta imunológica contra esses parasitas (COLDITZ et al., 1996). Nos sistemas de criação a presença de larvas de terceiro estágio ou larvas infectantes nos pastos, se deve a grande quantidade de ovos que são eliminados junto com as fezes das fêmeas no período periparto.

*Haemonchus contortus* é o principal parasita gastrintestinal de ovinos, por ser o mais prevalente e o que causa maior espoliação aos hospedeiros. Associado ao *H. contortus*, podem ocorrer *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia* spp. *Oesophagostomum* spp. e *Strongyloides papillosus* (AMARANTE, 2004).

Em rebanhos onde o tratamento contra os endoparasitas é feito de maneira sistemática pode ocorrer a predominância de alguns gêneros, sendo que é freqüente a combinação *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* (OLIVEIRA-SEQUEIRA e AMARANTE, 2002). No estado de São Paulo, as variações climáticas ao longo do ano permitem a sobrevivência dos estágios de vida livre nas pastagens, expondo continuamente os animais a infecções (OLIVEIRA et al., 2008).

Zeólitas são aluminossilicatos hidratados altamente cristalinos do grupo dos metais alcalinos e alcalinos terrosos, cujo arranjo estrutural apresenta cavidades e canais interconectados nos quais estão presentes íons de compensação, como por exemplo,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$

e  $K^+$ . As zeólitas se caracterizam pela habilidade em perder e ganhar água de forma reversível, adsorver moléculas e trocar cátions, sem perder sua estrutura original (WILSON, 2002; PAPAIOANNOU et al., 2005). Existem mais de 40 espécies de zeólitas naturais; a clinoptilolita aparentemente é a mais abundante, tanto nos solos como em sedimentos (MING e DIXON, 1987). No Brasil, os maiores reservatórios de zeólita estão no vale do Parnaíba (REZENDE e ANGÉLICA, 1991), onde predomina a forma estilbita. Soares et al. (2010) caracterizaram três espécies de zeólitas de diferentes origens: estilbita (brasileira), clinoptilolita (cubana) e heulandita/clinoptilolita (espanhola). Verificaram que a estilbita brasileira apresentou menor área superficial, diâmetro médio e volume de poros, e capacidade de troca de cátions, indicando que a eficiência do mineral nacional é menor que outros minerais de origens diferentes.

Estes minerais apresentam ampla variedade de aplicações na agricultura e pecuária (MUMPTON, 1999; BERNARDI et al., 2008). Mumpton e Fishman (1977) foram os pioneiros na observação de que as zeólitas naturais são capazes de funcionar como um reservatório do íon  $NH_4^+$  no rúmen, provendo a síntese de proteína microbiana continuamente. Posteriormente vários trabalhos publicados evidenciaram o aspecto favorável do uso das zeólitas na dieta, sobre crescimento de ruminantes (ROUSSEL et al., 1992; IVAN et al., 2001). Estudos também sugerem que as zeólitas apresentam efeitos benéficos contra algumas doenças como aflotoxicoses (RAMOS e HERNANDEZ, 1997), desordens metabólicas (PALLENSEN et al., 2007) e diarréias neonatais (SADEGHI e SHAWRANG, 2008).

Deligiannis et al. (2005) estudaram o efeito da suplementação com uma zeólita natural, a clinoptilolita sobre o crescimento corporal e a infecção por nematódeos gastrintestinais em cordeiros. Estes autores trabalharam com quatro grupos de animais: dois grupos livres de parasitas, onde um grupo foi tratado com a ração simples e outro a suplementada com 3% de zeólita; os outros dois grupos de animais infectados artificialmente também receberam as rações suplementadas

e não suplementadas com zeólita. Não foram encontradas diferenças significativas entre as carcaças dos animais dos quatro grupos estudados, porém os valores de OPG dos animais do grupo infectado suplementado com zeólita sofreram redução significativa ( $P < 0,001$ ), sugerindo que a utilização desse composto pode contribuir para o controle da infecção por nematódeos gastrintestinais em ovinos.

As infecções por nematódeos gastrintestinais representam um dos mais graves problemas relacionados à criação de ovinos. Como tem sido verificado que os níveis de proteína na dieta influenciam a resistência e a resiliência aos helmintos (COOP e KYRIAZAKIS, 2001; BRICARELLO et al., 2005; LOUVANDINI et al., 2006) e tendo em vista o exposto acima, o objetivo deste experimento foi verificar o efeito da suplementação com a estilbita sobre a infecção por nematódeos gastrintestinais.

## **Material e Métodos**

Foram usados 48 ovinos, sendo 24 machos não castrados e 24 fêmeas da raça Santa Inês, desmamados aos 90 dias de idade e com média de peso vivo de 18 kg, sendo 12 animais (repetições) por tratamento, seis de cada sexo. Os animais foram aclimatados no novo ambiente por sete dias antes do início do experimento, foram vacinados contra as clostridioses e então confinados em galpão coberto, com baias de piso de concreto e com cama de palha de amendoim, até atingirem o peso de abate de 35 kg. Os animais apresentavam níveis similares de infecção por nematódeos gastrintestinais e OPG superior a 2.000. Os machos foram mantidos em um galpão coberto por 72-85 dias, até atingirem o peso para abate (35 Kg), e as fêmeas por 85 dias, durante os quais todos os animais receberam a dieta experimental diariamente. Esta dieta continha 14,8% de proteína bruta, 74% de NDT, 0,35% de cálcio e 0,20% de fósforo, em base de matéria seca. Um grupo recebeu a dieta não adicionada de estilbita (grupo controle) e os outros três, doses crescentes do mineral, conforme a tabela a seguir:

Grupo de tratamento	Quantidade de estilbita por animal/dia
0	Controle (não tratado)
1	25g
2	50g
3	75g

A zeólita utilizada foi colhida na bacia do Parnaíba, no Maranhão, a qual representa o principal depósito de zeólita natural do País com potencial de aproveitamento econômico (Rezende e Angélica, 1991). O material colhido apresentava a fórmula química  $(\text{CaO})_{0,82} (\text{Na}_2\text{O})_{0,19} (\text{K}_2\text{O})_{0,15} (\text{MgO})_{0,56} (\text{Fe}_2\text{O}_3)_{0,30} (\text{TiO}_2)_{0,11} (\text{Al}_2\text{O}_3)_{1,85} (\text{SiO}_2)_{16} (\text{H}_2\text{O})_{4,7}$ , e foi concentrado em mesa vibratória resultando em um produto com 65% de zeólita estilbita (MONTE et al., 2009). A dieta foi fornecida na forma de ração completa duas vezes ao dia, as 8 e 16 horas. Água e sal mineral foram fornecidos à vontade.

Semanalmente, amostras de fezes foram colhidas diretamente da ampola retal com auxílio de sacos plásticos. As amostras foram submetidas a contagens de ovos por grama de fezes (OPG) de acordo com Ueno e Gonçalves (1989). Foram preparadas coproculturas com todas as amostras de fezes colhidas dos animais, com a finalidade de determinar os gêneros de endoparasitas prevalentes. Para esse fim foi utilizada a técnica de Roberts e O'Sullivan (1950). A identificação das larvas infectantes foi feita de acordo com os critérios estabelecidos: tamanho da larva, presença e tamanho da bainha da cauda, forma da região anterior, espaço entre a ponta da cauda da larva e a ponta da cauda da bainha, número e tipo de células intestinais e intensidade de coloração pelo lugol. Foram contadas 100 larvas e os resultados expressos em porcentagem de cada gênero presente.

Amostras de sangue também foram colhidas simultaneamente às amostras de fezes, com anticoagulante EDTA e sem anticoagulante. Estas amostras foram utilizadas para determinação do volume globular pelo método do microhematócrito e da concentração de proteínas

séricas, pelo método colorimétrico. Para esta última análise, foi utilizado o kit Bioclin, cuja leitura se baseia na reação entre as ligações peptídicas das proteínas com o íon cúprico em meio alcalino, resultando em um complexo de cor violeta com intensidade proporcional à concentração de proteínas total presentes na amostra. As leituras foram feitas em espectrofotômetro com filtro de 540 nm.

Os dados de OPG foram transformados em  $\log_{10}(n + 1)$  onde  $n$  é o número de ovos por grama de fezes. Para análise de todos os dados, foi utilizado o procedimento MIXED do programa estatístico SAS (SAS, 2002/2003). Os efeitos fixos incluídos no modelo foram: o tratamento, o sexo, a colheita e interações entre eles.

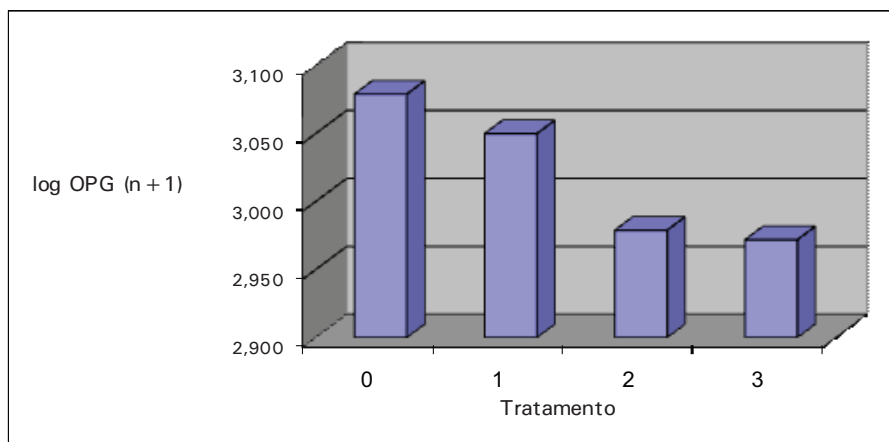
## Resultados e Discussão

Todos os animais que receberam a suplementação com a estilbita mostraram boa aceitação à ração e não foram verificadas reações adversas relacionadas à dieta durante o período experimental. Dietas contendo desde 2% de zeólitas naturais na matéria seca, até consumo "ad libitum", não mostraram reações adversas em ovinos suplementados (POND, 1984; DELIGIANNIS et al., 2005).

Quanto à infecção por nematódeos gastrintestinais, as médias transformadas e os respectivos erros-padrão da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) por tratamento, foram:  $3,080 \pm 0,089$ ;  $3,050 \pm 0,086$ ;  $2,979 \pm 0,087$ ;  $2,972 \pm 0,088$ , para o grupo controle e 1, 2 e 3.

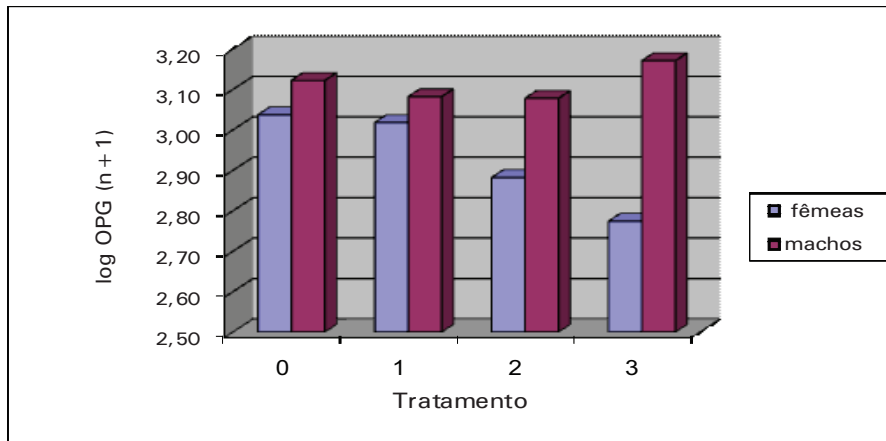
Não houve interação entre os tratamentos e OPG ( $P > 0,05$ ), embora estas contagens tenham sido menores nos grupos que receberam ração suplementada com estilbita (Figura 1). Estes achados diferem daqueles descritos por Deligiannis et al. (2005) na Grécia, que trabalharam com ovinos nativos da raça Karagouniko e verificaram contagens de ovos significativamente ( $P < 0,001$ ) menores nos grupos de animais

suplementados com ração contendo 3% de clinoptilolita, outra zeólita natural. Estes autores, no entanto, trabalharam com infecções artificiais em dose única, e os animais permaneceram em baias individuais. Além disto, a clinoptilolita é uma espécie de zeólita que apresenta maior área superficial, diâmetro médio e volume de poros, e capacidade de troca de cátions em comparação com a estilbita (SOARES et al., 2010). Estas características tornam a espécie clinoptilolita mais eficiente, fato que pode ter influenciado positivamente os efeitos descritos na literatura (DELIGIANNIS et al., 2005, PAPAIONNOU et al., 2005) e também explicar a menor eficiência dos tratamentos utilizados no presente estudo.



**Figura 1** - Médias transformadas da contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) em ovinos alimentados com dietas suplementadas com diferentes quantidades de estilbita (0 = controle sem estilbita; 1 = 25 g/animal/dia; 2 = 50 g/animal/dia; 3 = 75 g/animal/dia).

Foi encontrada associação significativa da colheita ( $P < ,001$ ) e do sexo do animal ( $P < 0,05$ ) sobre o OPG, sendo que as fêmeas apresentaram níveis significativamente menores de infecção (Figura 2).



**Figura 2** - Médias transformadas do número de ovos por grama de fezes (OPG) em ovinos machos e fêmeas, alimentados com dietas com diferentes quantidades de estilbita (0 = controle sem estilbita; 1 = 25 g/animal/dia; 2 = 50 g/animal/dia; 3 = 75 g/animal/dia).

As médias de PST e VG por tratamento são mostradas na Tabela 1. Para PST as médias e erros-padrão, não diferiram entre os sexos e foram de  $5,63 \pm 0,066$  e  $5,60 \pm 0,067$  g/dL para fêmeas e machos, respectivamente. Já para as médias de VG foram observadas diferenças ( $P < 0,05$ ) entre fêmeas ( $31,83 \pm 0,620$ ) e machos ( $28,88 \pm 0,620$ ) e por colheita ( $P < 0,001$ ). Um dos fatores que pode ter influenciado a menor taxa de VG nos machos, foi a maior média de OPG observada nestes animais em relação às fêmeas.

Constatou-se a partir das coproculturas que 90% dos nematódeos parasitas dos animais eram *H. contortus* e 10% eram *Trichostrongylus* spp, em todos os tratamentos estudados. Como as médias de VG são fortemente influenciadas pelo nível de infecção por *H. contortus* (AMARANTE et al., 1998) e os machos apresentaram maiores médias de OPG, era esperado que eles apresentassem as menores médias de VG.



Analogamente 90% dos ovos de parasitas encontrados nas fezes eram de *Haemonchus contortus* e 10% de *Trichostrongylus* spp. Estes achados são similares aos estudos previamente relatados para animais do mesmo rebanho (OLIVEIRA et al., 2008). A ocorrência da combinação da infecção por essas duas espécies de nematódeos foi descrita em estudos conduzidos em outras regiões no estado de São Paulo (AMARANTE et al., 2004; LOUVANDINI et al., 2006).

**Tabela 1** - Médias e erros-padrão dos níveis de proteína sérica total (PST) e do volume globular (VG) em ovinos machos e fêmeas, alimentados com dietas com diferentes quantidades de estilbita (0 = controle sem estilbita; 1 = 25 g/animal/dia; 2 = 50 g/animal/dia; 3 = 75 g/animal/dia).

	Grupo 0	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
PST (g/dL)	5,63 ± 0,096	5,52 ± 0,092	5,75 ± 0,093	5,58 ± 0,093
VG (%)	29,97 ± 0,89	29,83 ± 0,85	30,91 ± 0,86	30,72 ± 0,87

## Conclusão

Os resultados mostraram que a adição de estilbita na dieta de ovinos confinados da raça Santa Inês, reduziu o número de ovos por grama de fezes (OPG) nas fêmeas. Nos machos não foram verificados efeitos significativos dos tratamentos. Provavelmente, o uso de espécie de zeólita mais eficiente pode melhorar o controle da infecção por nematódeos gastrintestinais em ovinos.

## Referências

- 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, p. 91-106, 2004.
- AMARANTE, A. F. T.; GODOY, W.A.C.; BARBOSA, M. A. Nematode egg counts, packed cell volume and body weight as parameters to identify sheep resistant and susceptible to infections by gastrointestinal nematodes. **ARS Veterinária**, v. 14, n. 3, p. 331-339, 1998.
- BERNARDI, A. C. C.; MONTE, M. B. M.; PAIVA, P. R. P.; WERNECK, C. G.; HAIM, P. G.; POLIDORO, J. C. **Potencial uso de zeólitas na agropecuária**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 45 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 85).
- 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, p. 99-109, 2005.
- 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. 8-9, 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, p. 325-330, 2001.
- DELIGIANNIS, K.; LAINAS, T.; ARSENOS, G.; PAPADOPOULOS, E.; FORTOMARIS, P.; KUFIDIS, D.; STAMATARIS, C.; ZYGOYIANNIS, D. The effect of feeding clinoptilolite on food intake and performance of growing lambs infected or not with gastrointestinal nematodes. **Livestock Production Science**. v. 96, p. 195-203, 2005.

DONALD, A. D.; MORLEY, F. H. W.; WALLER, P. J.; AXELSEN, A.; DONNELLY, J. R. Availability to of gastrointestinal nematode infection arising from summer contamination of pastures. **Australian Veterinary Journal**, v. 29, p. 189-200, 1978.

IVAN, M.; NEIL, L.; ALIMON, R.; JALALUDIN, S. Effects of bentonite on rumen fermentation and duodenal flow of dietary components in sheep fed palm kernel cake by-product. **Animal Feed Science and Technology**, v. 92, p. 127-135, 2001.

LOUVANDINI, H.; VELOSO, C. F. M.; PALUDO, G. R.; DELL'PORTO, A. Influence of protein supplementation on the resistance and resilience on young hair sheep naturally infected with gastrointestinal nematodes during rainy and dry seasons. **Veterinary Parasitology**, v. 137, p. 103-111, 2006.

MING, D. W.; DIXON, J. B. Quantitative determination of clinoptilolite in soils by a cation-exchange capacity method. *Clays and Clay Mineralogy*, v. 35, n. 6, p. 463-468, 1987.

MONTE, M. B. M.; MIDDEA, A.; BERNARDI, A. C. C.; REZENDE, N. G. A. M.; BAPTISTA FILHO, M.; SILVA, M. G.; VARGAS, H.; AMORIM, H. S.; SOUZA-BARROS, F. Nutrient release by a Brazilian sedimentary zeolite. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 81, p. 641-653, 2009.

MUMPTON, F. A. La roca magica: Uses of natural previous zeolites in agriculture and industry. **Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 96, n. 7, p. 3463-3470, 1999.

MUMPTON, F. A.; FISHMAN, P. H. The application of natural zeolites in animal science and aquaculture. **Journal Animal Science**, v. 45, p. 1188-1203, 1977.

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

OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; AMARANTE, A. F. T. **Parasitologia animal de animais de produção**. Rio de Janeiro: Biomédicas, 2002. p. 149.

PALLENSEN ,A.; PALLENSEN , F.; JORGENSEN, R. J.; THILSING, T. Effect of pre-calving zeolite, magnesium and phosphorus supplementation on periparturient serum mineral concentrations. **The Veterinary Journal**, v. 175, p. 234-239, 2008.

PAPAIIOANNOU, D.; KATSOULOS, P. D.; PANOUSIS, N.; KARATZIAS, H. The role of natural and synthetic zeolites as feed additives on the prevention and/or the treatment of certain farm animal diseases: a review. **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 84. p. 161-170, 2005.

POND, W. G. Response of growing lambs to clinoptilolite or zeolite NaA added to corn, corn-fish meal and corn-soybean meal diets. **Journal Animal Science**, v. 59, p.1320-1328, 1984.

RAMOS, A. J.; HERNANDEZ, E. Prevention of aflatoxicosis in farm animals by means of hydrated sodium calcium aluminosilicate addition to feedstuffs: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v. 65, p. 197-206, 1997.

REZENDE, N. G. A. M.; ANGÉLICA, R. S. Sedimentary zeolites in Brazil. **Mineralogica et Petrographica Acta**, v. 42, p. 71-82, 1991.

ROBERTS, I. H.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 1, p. 99-102, 1950.

ROUSSEL, J. D.; THIBODEAUX, J. K.; ADKINSON, R. W.; TOUPS, G. M.; GOODEAUX, L. L. Effect of feeding various levels of sodium zeolite-A on milk-yield, milk composition and blood profiles in thermally stressed Holstein cows. International. **Journal of Vitamins and Nutrition Research**, v. 62, p. 91-98, 1992.

SADEGHI, A. A.; SHAWRANG, P. Effects of natural zeolite clinoptilolite on passive immunity and diarrhea in newborn Holstein calves. **Livestock Science**, v. 113, p. 307-310, 2008.

SAS INSTITUTE. **User's Guide**. versão 9.1.3, versão para Windows. Cary, NC, 2002-2003.

SOARES F. C. S.; BERNARDI, A. C. C.; NOGUEIRA, A. R. A. Characterization of three natural zeolites. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FOOD AND AGRICULTURE APPLICATIONS OF NANOTECHNOLOGIES, 2010, São Pedro, São Pedro: Apor Software, 2010.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses dos ruminantes**. Tokyo: Jica, 1989. 143 p.

WILSON, M. J. **Clay mineralogy:spectroscopic and chemical determinative methods head**. New York: Division of Soils, FRSE, 2002. p. 45-49.