

# BENEFÍCIOS DO USO DA MONENSINA SÓDICA NA NUTRIÇÃO DE CORDEIROS SEMI-CONFINADOS<sup>1</sup>

## *BENEFITS OF USING SODIUM MONENSIN IN NUTRITION OF SEMI-CONFINED LAMBS*

**Maiana Visoná de OLIVEIRA<sup>2</sup>; Isabel Cristina FERREIRA<sup>3</sup>;  
Gilberto de Lima MACEDO JÚNIOR<sup>3</sup>; Fernanda ROSALINSKI-MORAES<sup>3</sup>;  
Marcella Machado ANTUNES<sup>4</sup>; André Madeira Silveira FRANÇA<sup>4</sup>; Juliana Gonzaga NAVES<sup>5</sup>;  
Victor Jorge Cardoso RODRIGUES<sup>6</sup>**

1. Projeto financiado pelo CNPq. 2. Mestre, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária – FAMEV, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 3. Professor(a), Doutor(a), FAMEV - UFU, Uberlândia, MG, Brasil. isabelcfe@famev.ufu.br; 4. Médico(a) Veterinário(a), Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – FAMEV – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 5. Médica Veterinária, FAMEV – UFU, Uberlândia, MG, Brasil, Bolsista Prograd – UFU; 6. Médico Veterinário – FAMEV – UFU, Bolsista Iniciação Científica - CNPq – UFU, Uberlândia, MG, Brasil.

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi analisar o efeito da monensina sódica no controle de coccídeos do gênero *Eimeria*, no ganho de peso, no consumo de matéria seca e no crescimento de cordeiros semi-confinados. Dezenove cordeiros, sendo oito machos (15,4 kg) e onze fêmeas (15,7 kg), ½ Dorper x ½ Santa Inês, foram distribuídos aleatoriamente em um grupo tratado e outro controle. Os cordeiros foram pesados no início do experimento e quinzenalmente até atingirem 25 kg de peso vivo. Coletas de fezes, para a contagem de oocistos por grama de fezes, foram realizadas semanalmente e biometrias, quinzenalmente. Para estimativa do consumo de matéria seca, foram feitos registros diários, por baía, da oferta e das sobras da dieta. A utilização da monensina sódica, na dose de 45 ppm, se mostrou eficaz na redução de oocistos de *Eimeria* spp. presentes nas fezes, controlando, assim, a incidência da coccidiose. O uso de monensina na dieta promoveu redução de consumo absoluto de matéria seca na dieta total dos cordeiros, entretanto não interferiu no ganho de peso, na maioria das variáveis indicativas de crescimento e no consumo de matéria seca em relação ao peso vivo.

**PALAVRAS – CHAVE:** Biometria. *Eimeria*. Ionóforos. Matéria seca. NDT. *Ovis aries*.

## INTRODUÇÃO

O uso correto de aditivos na alimentação animal geralmente incrementa a produção. A modificação do processo de fermentação ruminal via dieta visa melhorar o desempenho animal sendo objeto de muitas pesquisas em diversas espécies de ruminantes (FERELI et al., 2010). A manipulação ruminal, por meio de substâncias introduzidas na alimentação oferece alternativa para aumentar a eficiência de utilização das dietas consumidas pelos ruminantes e também para diminuir a liberação de metano, reduzindo assim o impacto dos sistemas de produção no ambiente (MORAIS et al., 2006).

Ionóforos, como a monensina sódica, são compostos produzidos por bactérias, sobretudo do grupo *Streptomyces cinnamomensis*, que, sendo altamente lipofílicos e tóxicos a muitos microrganismos, são definidos como antibióticos (HANEY; HOEHN, 1967). A monensina melhora a eficiência alimentar, pois seleciona as bactérias produtoras de ácido succínico e propiônico e inibe as produtoras de ácido acético, láctico, butírico, fórmico e H<sub>2</sub> assim, altera o padrão de fermentação

dos alimentos (MORAIS et al., 2006). Os produtos gerados durante o metabolismo das bactérias beneficiadas proporcionam vantagens nutricionais, metabólicas e na performance do animal (OLIVEIRA et al., 2005).

Antibióticos ionóforos são recomendados para o tratamento da coccidiose dos ruminantes, enfermidade mais comum em ovinos jovens, que se caracteriza por alterações gastrintestinais. Sua forma mais severa se manifesta por diarreia sanguinolenta intensa, enfraquecimento rápido e morte. Causada por protozoários coccídios do gênero *Eimeria*, esta protozoose tem distribuição mundial e acomete pequenos ruminantes submetidos aos diferentes sistemas de manejo (LIMA, 2004). Porém, é mais frequente e assume maior gravidade em animais confinados, mantidos em áreas com alta densidade populacional, como rebanhos caprinos leiteiros e em cordeiros confinados para engorda (FREITAS et al., 2005).

A importância da eimeriose deve-se às perdas econômicas decorrentes da mortalidade dos animais jovens e, principalmente, ao baixo desempenho dos que se recuperam da infecção. Os

animais que sobrevivem necessitam de tempo adicional para atingir peso igual ao daqueles não infectados, da mesma idade e mantidos nas mesmas condições de manejo (VIEIRA; CHAGAS, 2009). Estas perdas econômicas colocam a coccidiose entre as maiores causas de prejuízos causados à criação de pequenos ruminantes (LIMA, 2004).

A fim de buscar uma alternativa para maximizar o desempenho de cordeiros em fase de cria, este trabalho objetivou analisar o efeito da monensina no controle de coccídeos do gênero *Eimeria*, no ganho de peso, no consumo de matéria seca e no crescimento e desenvolvimento de cordeiros semi-confinados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ocorreu no Laboratório de Ensino de Ovinos e Caprinos da Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) no período de julho a setembro de 2011. Dezenove cordeiros, sendo oito machos (15,4 kg) e onze fêmeas (15,7 kg), ½ Dorper x ½ Santa Inês, foram alojados em baias coletivas em aprisco coberto com piso de concreto e sorteados de acordo com peso e sexo em dois grupos, um tratado com monensina com peso médio inicial de 15,5 kg (composto de 4 machos com peso médio de 16,4 kg e 6 fêmeas com peso médio de 15,4 kg totalizando 10 animais) e outro controle, sem monensina, com peso médio inicial de 15,7 kg (composto de 4 machos com peso médio de 14,6 kg e 5 fêmeas com peso médio de 16,2 kg, totalizando 9 animais).

Os cordeiros foram confinados durante o dia nas suas respectivas baias coletivas e eram soltos ao final da tarde em um piquete que continha palhada de milho e de livre acesso ao aprisco, onde permaneciam com suas mães até a manhã do dia seguinte.

A quantidade de alimento ofertada no confinamento foi ajustada pelo consumo do dia anterior, com sobras de 10% do total oferecido. O

concentrado foi formulado à base de milho, farelo de soja e calcário para a categoria de acordo com o NRC (2007) e sua composição diferiu para cada grupo somente na presença da monensina sódica na dose de 45 ppm para o grupo tratado. Além do concentrado, água *ad libitum* e silagem de milho foram ofertadas aos cordeiros, e a relação concentrado:volumoso foi de 80:20. Reporta-se que o concentrado era servido separado do volumoso permitindo quantificar as sobras de cada um.

Para estimativa do consumo de matéria seca, foram feitos registros diários, por baia, da oferta e das sobras da dieta. As quantidades totais do ofertado e das sobras foram divididas pelo número de dias em confinamento, e obteve-se a quantidade média diária da oferta e das sobras.

Amostras de volumoso e concentrado foram recolhidas para determinação da composição química, realizada no Laboratório de Nutrição Animal da UFU, segundo o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2009). Também foram determinados os nutrientes digestíveis totais (NDT), estimado a partir da composição dos alimentos, segundo equação proposta por Kearn (1982).

O consumo médio diário de matéria seca por tratamento foi obtido pela diferença entre as quantidades de matéria seca ofertada e das sobras. Para obtenção do consumo médio diário de matéria seca (CMS) por animal, dividiu-se o consumo da baia pelo número de animais na baia. O consumo médio diário, em percentagem do peso corporal (PC), foi obtido pela equação:  $CMS (\%PC) = (CMS * 100) / PC$  médio. O consumo de NDT foi obtido multiplicando a quantidade consumida pelo NDT da dieta.

Os cordeiros foram pesados no D0 e quinzenalmente até atingirem peso de desmame (25 kg), quando eram retirados do experimento, permanecendo somente aqueles que ainda não haviam atingido 25 kg de PV. O número de animais presentes em cada tratamento no momento das pesagens está representado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Número de animais em cada tratamento no momento das pesagens

| Número de animais por tratamento | Pesagens       |                |                |                |                |                |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                  | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> | 4 <sup>a</sup> | 5 <sup>a</sup> | 6 <sup>a</sup> |
| Tratado com monensina            | 10             | 10             | 10             | 6              | 5              | 2              |
| Controle sem monensina           | 9              | 9              | 9              | 7              | 4              | 2              |

Juntamente com as pesagens, as biometrias (altura da cernelha, altura da garupa, comprimento da coluna, perímetro torácico e largura de garupa) de cada animal foram obtidas de acordo com Turquino et al. (2011).

Semanalmente foram coletadas fezes dos animais diretamente da ampola retal e levadas para o laboratório de Doenças Parasitárias da UFU para a contagem de oocistos por grama de fezes (OOPG)

de acordo com a técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939).

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado em arranjo de parcelas subdivididas, sendo o efeito do fatorial 2 x2 (monensina x sexo) testado na parcela e dos dias na subparcela. A condição de esfericidade da matriz de covariância foi analisada pelo teste de Mauchly a 5% de probabilidade.

A matriz de variância e covariância foi modelada após testar cinco estruturas: auto regressiva de primeira ordem heterogênea, auto regressiva de primeira ordem, simetria composta heterogênea, simetria composta e componentes de variância. A escolha da matriz foi pelo menor valor do critério de convergência de Aikake (SAS, 1998).

A variável "Oocistos por grama de fezes" foi submetida à transformação logarítmica e juntamente com pesos e medidas biométricas foram analisadas pelo procedimento MIXED do programa computacional SAS considerando-se como modelo misto, sendo o animal a repetição. O consumo médio absoluto de matéria seca, o consumo relativo

ao peso corporal e o consumo de NDT dos animais foram analisados considerando somente o efeito de tratamento com os dias de coleta como repetição.

As análises de Oocistos por grama de fezes foram realizadas utilizando a variável transformada, porém, as médias (Tabela 3) são apresentadas na escala original. E a estatística foi obtida com base no log de base 10+1. Foram obtidas, quando significativas, as médias dos efeitos simples e das interações duplas (tratamento x sexo), (tratamento x dias de coleta) e (sexo\*dias) e ajustadas por meio de quadrados mínimos. As interações triplas foram testadas, porém sem efeito significativo. As comparações foram realizadas pelo teste Tukey-Kramer ( $P < 0,05$ ), segundo o SAS (1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises químicas das amostras da silagem de milho e dos concentrados oferecidos aos animais durante o período experimental estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Médias da composição química da silagem de milho e dos concentrados utilizados no experimento.

| Variáveis (%)                       | Silagem de milho | Concentrado tratado | Concentrado controle |
|-------------------------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| Matéria seca (MS)                   | 37,96            | 90,5                | 90,34                |
| Proteína bruta (PB)                 | 7,16             | 15,34               | 15,22                |
| Nutrientes digestíveis totais (NDT) | 63,83            | 78,97               | 78,89                |
| Fibra em detergente neutro (FDN)    | 53,01            | 14,05               | 14,28                |
| Fibra em detergente ácido (FDA)     | 31,01            | 4,60                | 4,33                 |
| Cálcio                              | 0,44             | 1,05                | 1,08                 |
| Fósforo                             | 0,23             | 0,63                | 0,62                 |
| Extrato etéreo (EE)                 | 2,3              | 2,64                | 2,57                 |

Para oocistos por grama de fezes o critério de convergência com menor valor foi o auto regressiva de primeira ordem heterogênea.

Os efeitos fixos de tratamento ( $p < 0,0001$ ), dias ( $p = 0,007$ ) e as interações sexo\*tratamento ( $p = 0,047$ ) e tratamento\*dias ( $p < 0,0001$ ) foram significativos.

Os efeitos fixos de sexo ( $p = 0,88$ ) e as interações sexo\*dias ( $p = 0,17$ ) e sexo\*tratamento\*dias ( $p = 0,29$ ) não apresentaram diferenças significativas.

O número de OOPG de *Eimeria sp.* não diferiu ( $p > 0,05$ ) entre machos e fêmeas dentro dos tratamentos (Tabela 3). Tanto as fêmeas quanto os machos do grupo controle, apresentaram o número médio de OOPG superior ( $p < 0,0001$ ) quando comparados ao das fêmeas e dos machos do grupo tratado, respectivamente.

**Tabela 3.** Número de oocistos de *Eimeria spp.* por grama de fezes dos cordeiros separados por sexo, nos grupos controle e tratado com monensina.

| Sexo    | Controle                  | Tratado                   | P valor |
|---------|---------------------------|---------------------------|---------|
| Fêmeas  | 7165 ± 3072 <sup>Aa</sup> | 6979 ± 3385 <sup>Ba</sup> | <0,0001 |
| Machos  | 8958 ± 4141 <sup>Aa</sup> | 5871 ± 4157 <sup>Ba</sup> | <0,0001 |
| P valor | 0,13                      | 0,19                      |         |

<sup>a,A,B</sup> Letras maiúsculas e minúsculas diferentes na linha e coluna, respectivamente, diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer a 5% de significância.

No início do experimento, dia zero, foi realizado a primeira contagem de oocistos de *Eimeria* spp. nas fezes dos cordeiros e não foi encontrada diferença entre os grupos ( $p>0,05$ ). Com o decorrer do experimento, ocorreu interação significativa dos fatores fixos tratamento e dias de coleta. A ausência de efeito da monensina no OOPG nos dias 0 e 8 sugere um período de adaptação dos animais. A diferença da contagem de oocistos por grama de fezes entre os cordeiros do grupo tratado e controle a partir do 15º dia, indicam o efeito coccidiostático do ionóforo (Tabela 4).

Por meio dos exames de OOPG dos animais foi possível notar, nas médias dos resultados, alta eliminação de oocistos no 8º dia de experimento, tanto para o grupo tratado (8.158 OOPG), quanto para o grupo controle (22.160 OOPG), quando os cordeiros estavam com oito semanas de idade aproximadamente. No 28º dia de experimento, o grupo tratado e controle apresentaram pico de eliminação de oocistos com média de 4.600 OOPG e 11.940 OOPG, respectivamente, momento em que os cordeiros possuíam, em média, 11 semanas de vida, seguido por nova queda de eliminação (Tabela 4).

**Tabela 4.** Número de oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes dos cordeiros em função dos dias, nos grupos controle e tratado com monensina.

| Dias | Grupos                     |                              |
|------|----------------------------|------------------------------|
|      | Controle                   | Tratado                      |
| 0    | 6.862±17432 <sup>Aa</sup>  | 38.229±16779 <sup>Aa</sup>   |
| 8    | 22.160±12532 <sup>Aa</sup> | 8.158±12059 <sup>Aabcd</sup> |
| 15   | 2.617±822 <sup>Aa</sup>    | 129±791 <sup>Bbcd</sup>      |
| 21   | 4.275±1567 <sup>Aa</sup>   | 87±1508 <sup>Bbcd</sup>      |
| 28   | 11.940±4601 <sup>Aa</sup>  | 4.600±4427 <sup>Bbcd</sup>   |
| 35   | 3.455±1073 <sup>Aa</sup>   | 0±0 <sup>Bb</sup>            |
| 42   | 5.579±735 <sup>Aa</sup>    | 37±834 <sup>Bcd</sup>        |
| 49   | 7.604±2598 <sup>Aa</sup>   | 162±2946 <sup>Bbcd</sup>     |

<sup>a,b,c,d,A,B</sup> Letras maiúsculas e minúsculas diferentes na linha e coluna, respectivamente, diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer a 5% de significância.

Estes dados corroboram os obtidos por Silva et al. (2007), que descrevem a dinâmica da infecção natural por *Eimeria* spp. em cordeiros Santa Inês criados em sistema semi-intensivo, com um pico na excreção de oocistos à 7ª semana de idade, queda à 8ª, e novo aumento de eliminação à 10ª. Uma queda na excreção de oocistos logo após um primeiro pico, segundo Chapman et al. (1973), deve-se ao processo de desenvolvimento de imunidade conforme o avanço da idade dos animais, porém uma segunda elevação de excreção com menor contagem indica que esta imunidade é parcial. Após um último pico, a queda com tendência à estabilização em baixas contagens de oocistos, reflete o desenvolvimento de uma imunidade mais efetiva.

Estes dados diferem dos apresentados por Lima et al. (2009), que não encontraram diferença no grupo que recebeu sal mineral enriquecido com monensina para caprinos, na dose de 1.500 ppm. Possivelmente essa resposta é devido as suas circunstâncias experimentais, onde os animais estavam em constante suplementação nutricional, promovendo certo desenvolvimento imunológico ou provável não ingestão do ionóforo em dose terapêutica.

Vieira et al. (2004) ao utilizar o ionóforo salinomicina, na dose de 1 ou 2 mg por kg de PV, na nutrição de cabritos, encontraram número médio de OOPG do grupo não tratado maior ( $p<0,01$ ) ao do grupo tratado.

O ganho de peso médio diário, em gramas, do grupo tratado e controle foi respectivamente de  $235,1 \pm 36,9$  e  $221,1 \pm 39,3$  sem diferenças ( $p=0,4458$ ). Os machos apresentaram ganhos médios diários ( $251,4 \pm 30,2$ g) maiores ( $p<0,05$ ) do que as fêmeas ( $210,6 \pm 34,1$ g).

O peso dos cordeiros foi influenciado pelo efeito fixo de dias ( $p<0,0001$ ) (Tabela 5) e pela interação sexo\*tratamento ( $p=0,0081$ ) (Tabela 6). Os cordeiros machos tratados com monensina apresentaram maiores pesos médios quando se compara entre e dentro de tratamento e sexo. O peso médio dos cordeiros não teve efeito de sexo ( $p=0,79$ ), tratamento ( $p=0,26$ ) e das interações sexo\*dias ( $p=0,93$ ), tratamento\*dias ( $p=0,93$ ) e sexo\*tratamento\*dias ( $p=0,94$ ). A ausência de efeito do sexo está de acordo com Carneiro et al. (2007), que comparam características de desenvolvimento ponderal de ovinos, ½ Dorper x ½ Santa Inês, concluíram que o sexo dos animais não influenciou o ganho de peso.

**Tabela 5.** Valores médios das biometrias dos cordeiros em função dos dias de experimento.

| Variável                    | Dias               |                     |                      |                     |                    | Média |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-------|
|                             | 8                  | 15                  | 29                   | 42                  | 57                 |       |
| Peso (kg)                   | 15,62 <sup>b</sup> | 18,01 <sup>b</sup>  | 22,19 <sup>a</sup>   | 23,76 <sup>a</sup>  | 25,50 <sup>a</sup> | 21,07 |
| PT <sup>1</sup> (cm)        | 56,71 <sup>c</sup> | 61,68 <sup>b</sup>  | 67,00 <sup>a</sup>   | 68,90 <sup>a</sup>  | 70,33 <sup>a</sup> | 65,77 |
| CCV <sup>2</sup> (cm)       | 43,52 <sup>c</sup> | 49,21 <sup>d</sup>  | 52,63 <sup>bcd</sup> | 55,46 <sup>ac</sup> | 57,55 <sup>a</sup> | 52,77 |
| Lgarupa <sup>3</sup> (cm)   | 12,05 <sup>c</sup> | 12,68 <sup>bc</sup> | 13,50 <sup>b</sup>   | 15,07 <sup>a</sup>  | 16,22 <sup>a</sup> | 14,33 |
| Hcernelha <sup>4</sup> (cm) | 54,20 <sup>b</sup> | 56,20 <sup>b</sup>  | 59,50 <sup>a</sup>   | 61,30 <sup>a</sup>  | 62,50 <sup>a</sup> | 59,36 |
| Hgarupa <sup>5</sup> (cm)   | 56,07 <sup>c</sup> | 57,10 <sup>bc</sup> | 60,20 <sup>ab</sup>  | 61,69 <sup>a</sup>  | 62,77 <sup>a</sup> | 60,05 |

<sup>1</sup>Perímetro torácico; <sup>2</sup>Comprimento de coluna vertebral; <sup>3</sup>Largura de garupa; <sup>4</sup>Altura de cernelha; <sup>5</sup>Altura de garupa; Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferenciam entre si pelo teste de Tukey-Kramer a 5% de probabilidade.

Não foi observado efeito do tratamento nas medidas biométricas realizadas nos cordeiros, porém o efeito de dias de experimento foi observado independentemente do tratamento e do sexo (Tabela 5). As medidas biométricas apresentaram efeito da interação sexo\*tratamento (Tabelas 7 a 11).

As medidas biométricas morfométricas de cordeiros, ½ Dorper x ½ Santa Inês, do nascimento até os 150 dias de idade, em diferentes grupos

genéticos avaliadas por Carneiro et al. (2007) apresentaram valores médios, em centímetros, de 58,01 de perímetro torácico, de 47,46 de comprimento da coluna dorsal, de 14,71 de largura da garupa, de 53,74 de altura de cernelha e de 54,62 para altura da garupa. Valores estes em sua maioria, encontrados abaixo da média dos valores obtidos neste trabalho (Tabela 6).

**Tabela 6.** Médias de peso, em kg, dos cordeiros separados por sexo nos grupos controle e tratado com monensina.

| Sexo   | Controle                   | Tratado                    | P    |
|--------|----------------------------|----------------------------|------|
| Fêmeas | 21,57 ± 0,74 <sup>Aa</sup> | 20,27 ± 0,66 <sup>Ab</sup> | 0,19 |
| Machos | 19,57 ± 0,80 <sup>Ba</sup> | 22,67 ± 0,96 <sup>Aa</sup> | 0,01 |
| P      | 0,07                       | 0,04                       |      |

<sup>a,b,A,B</sup>Letras maiúsculas e minúsculas diferentes na linha e na coluna, respectivamente, diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer a 5% de probabilidade.

Quando se compra sexo dentro de tratamento, as fêmeas do grupo controle apresentaram maior altura de cernelha, sem diferenças entre sexos para o grupo tratado. Quando se compara tratamento dentro de sexo, os machos

que consumiram monensina foram mais altos que os do grupo controle (Tabela 7). Indicando o efeito positivo do ionóforo testado no crescimento dessa categoria animal.

**Tabela 7.** Médias da altura da cernelha, em centímetros (cm), entre machos e fêmeas nos grupos controle e tratado com monensina.

| Categoria | Controle                   | Tratado                    | P      |
|-----------|----------------------------|----------------------------|--------|
| Fêmeas    | 59,68 ± 0,80 <sup>Aa</sup> | 58,75 ± 0,72 <sup>Aa</sup> | 0,8249 |
| Machos    | 56,01 ± 0,87 <sup>Bb</sup> | 60,72 ± 1,03 <sup>Aa</sup> | 0,0053 |
| P         | 0,0159                     | 0,4081                     |        |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem (p>0,05) pelo teste Tukey-Kramer.

Os machos tratados com monensina apresentaram maior perímetro torácico quando se compara tratamento dentro de sexo (Tabela 8). As fêmeas do grupo controle apresentaram maiores comprimento de coluna vertebral (Tabela 9) e largura de garupa (Tabela 10) quando comparado aos machos do mesmo grupo. A altura de garupa foi maior para os machos do grupo tratado quando se compara com os machos do controle (Tabela 11).

Os cordeiros alimentados com monensina ingeriram aproximadamente 50 gramas a menos de matéria seca de concentrado quando comparados aos do grupo controle (P<0,0001) (Tabela 12). Oliveira et al. (2005) também relataram redução no consumo de matéria seca por ovinos tratados com monensina. Isso pode ser explicado pelas mudanças no metabolismo energético, ou seja, pelo maior acúmulo de energia com maiores concentrações de succinato no tecido hepático do animal, isso é em

função das mudanças na relação das bactérias gram positivas e negativas no rúmen, estas diminuem e aquelas aumentam. A consequência é a aumento da concentração dos ácidos propiônico e butírico quando comparado ao ácido acético. Outro fator que

pode contribuir com o menor consumo é a maior quantidade de aminoácidos da dieta no intestino delgado, porque diminui a deaminação da proteína no rúmen (OLIVEIRA, 2007).

**Tabela 8.** Perímetro torácico em centímetros (cm), entre machos e fêmeas nos grupos controle e tratado com monensina.

| Categoria | Controle                 | Tratado                  | P    |
|-----------|--------------------------|--------------------------|------|
| Fêmeas    | 65,59±1,13 <sup>Aa</sup> | 64,83±1,01 <sup>Aa</sup> | 0,95 |
| Machos    | 61,84±1,22 <sup>Ba</sup> | 67,62±1,46 <sup>Aa</sup> | 0,01 |
| P         | 0,12                     | 0,40                     |      |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem ( $p>0,05$ ) pelo teste Tukey-Kramer.

**Tabela 9.** Comprimento de coluna vertebral, em centímetros (cm), entre machos e fêmeas nos grupos controle e tratado com monensina.

| Categoria | Controle                 | Tratado                  | P    |
|-----------|--------------------------|--------------------------|------|
| Fêmeas    | 53,22±0,92 <sup>Aa</sup> | 51,43±0,82 <sup>Aa</sup> | 0,47 |
| Machos    | 49,08±0,99 <sup>Ab</sup> | 53,00±1,18 <sup>Aa</sup> | 0,06 |
| P         | 0,01                     | 0,70                     |      |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem ( $p>0,05$ ) pelo teste Tukey-Kramer.

**Tabela 10.** Largura de garupa em centímetros (cm), entre machos e fêmeas nos grupos controle e tratado com monensina.

| Categoria | Controle                 | Tratado                  | P    |
|-----------|--------------------------|--------------------------|------|
| Fêmeas    | 14,71±0,28 <sup>Aa</sup> | 13,73±0,25 <sup>Aa</sup> | 0,05 |
| Machos    | 13,39±0,30 <sup>Ab</sup> | 13,77±0,36 <sup>Aa</sup> | 0,84 |
| P         | 0,01                     | 0,99                     |      |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem ( $p>0,05$ ) pelo teste Tukey-Kramer.

**Tabela 11.** Altura de garupa em centímetros (cm), entre machos e fêmeas nos grupos controle e tratado com monensina.

| Categoria | Controle                 | Tratado                  | P    |
|-----------|--------------------------|--------------------------|------|
| Fêmeas    | 60,09±0,83 <sup>Aa</sup> | 59,70±0,75 <sup>Aa</sup> | 0,98 |
| Machos    | 57,31±0,90 <sup>Aa</sup> | 61,32±1,08 <sup>Ba</sup> | 0,03 |
| P         | 0,12                     | 0,60                     |      |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem ( $p>0,05$ ) pelo teste Tukey-Kramer.

**Tabela 12.** Consumo médio total de matéria seca pelos cordeiros, em gramas e em % do peso vivo para grupo controle e tratado com monensina

| Variável (g)        | Controle      | Tratado       | P       |
|---------------------|---------------|---------------|---------|
| CMS no concentrado  | 402,70±18,26  | 353,08±18,26  | <0,0001 |
| CMS de volumoso     | 98,25±8,88    | 92,11±8,88    | 0,6641  |
| CMS total           | 500,96±24,73  | 445,20±24,73  | <0,0001 |
| CMS concentrado %PV | 1,77±0,21     | 1,55±0,21     | 0,4763  |
| CMS volumoso %PV    | 0,45±0,10     | 0,42±0,10     | 0,8136  |
| CMS %PV             | 2,23±0,30     | 1,97±0,30     | 0,5596  |
| CNDT do concentrado | 317,69±143,94 | 280,19±142,88 | 0,0667  |
| CNDT volumoso       | 62,71±5,66    | 59,24±5,61    | 0,6642  |
| CNDT total          | 380,41±184,24 | 339,44±182,88 | 0,1169  |

Teste de Tukey-Kramer a 5%.

O consumo médio diário de MS de volumoso, em gramas, pelos grupos com e sem monensina foi igual ( $p=0,6641$ ) (Tabela 12). O

baixo consumo de volumoso pode ser explicado pela categoria estudada, já que animais jovens desta espécie se encontram em fase transitória inicial de

monogástricos para ruminantes, o que naturalmente leva a um baixo consumo de volumoso. Como era esperado, o consumo de matéria seca médio total, incluindo o concentrado e o volumoso, foi menor para o grupo tratado devido ao baixo consumo de volumoso.

No decorrer do experimento foi observado um comportamento de consumo preferencial dos animais pelo concentrado em relação ao volumoso, assim, os cordeiros tratados com monensina, provavelmente, supriram maior parte de suas exigências com a ingestão de concentrado, reduzindo, conseqüentemente, o consumo do volumoso.

A monensina possui efeito cumulativo, portanto, inicialmente há uma desestabilização na atividade bacteriana de gram-positivas e gram-negativas e, posteriormente, ocorre o predomínio das gram-negativas com conseqüente maior produção de propionato. Em animais confinados, nos quais o nível de energia (efeito fisiológico) regula o consumo, o aumento dessa eficiência energética gerada pela monensina favorece a redução do consumo de alimentos por satisfazer as necessidades nutricionais (VARGAS et al. 2001).

Salles e Lucci (2000), utilizando diferentes níveis de suplementação de monensina em dietas predominantemente concentradas para bezerros, notaram maior ingestão de MS quando a monensina foi fornecida na proporção de 0,8 mg/kg de PV (estimado em 14,3 mg de monensina/kg de MS ingerida) e diminuição da ingestão no nível de 1,2 mg de monensina/kg de PV (estimado em 22,7 mg de monensina/kg de MS ingerida).

Salinas-Chavira et al. (2010), suplementando cordeiros deslanados em confinamento com monensina e salinomicina, concluíram que o ganho de peso diário e o consumo diário de matéria seca não foram afetados pela suplementação com ionóforos.

O consumo médio de MS, em relação ao peso vivo, para concentrado, volumoso e o total foram iguais entre os cordeiros do grupo controle e tratado (Tabela 12).

Os grupos com e sem monensina apresentaram ingestão de MS total em relação ao peso vivo, respectivamente, 48% e 40% inferiores às recomendações do NRC (2007). Comportamento este dentro do esperado, pois os cordeiros ainda eram lactentes, obtendo o restante da exigência nutricional, indicada pelo NRC (2007), através da ingestão do leite materno. A ingestão de MS pode ter sido influenciada também por outros fatores como a permanência dos animais na palhada durante a noite, o tamanho da partícula da silagem para a

categoria em questão e a ausência de palatilizantes na dieta.

Rodrigues et al. (2001) fornecendo monensina a ovinos castrados com diferentes proporções de volumoso:concentrado, não encontraram alterações no consumo de matéria seca, independentemente da maneira com que os dados foram expressos, em quilos de MS/dia, em % PV ou em MS por quilo de peso metabólico. Porém, ao fornecer monensina sódica na alimentação de novilhos holandeses (OLIVEIRA et al., 2005), bubalinos e bovinos (ZEOULA et al., 2008), e ovinos castrados (OLIVEIRA et al., 2007), estes autores observaram diminuição no consumo de matéria seca em relação ao peso vivo.

Esta diversidade de resultados encontrados na literatura pode ser atribuída a inúmeras condições experimentais, como a concentração de monensina utilizada na dieta, o período de tratamento e a proporção volumoso:concentrado.

Os consumos médios de NDT para concentrado, de NDT do volumoso e de NDT da dieta total, em gramas por animal/dia, foram iguais entre os cordeiros dos grupos tratado e controle ( $p>0,05$ ). Indicando que a monensina sódica não teve efeito neste consumo, já que, para esta variável, ambos os grupos apresentaram o mesmo comportamento.

Rodrigues et al. (2001) avaliando os efeitos da monensina sobre a digestibilidade total em ovinos alimentados com diferentes proporções de volumoso:concentrado, não encontraram alterações no consumo dos nutrientes digestíveis totais em qualquer dieta. Porém, Oliveira et al. (2007) avaliando a influência da monensina na digestibilidade de dietas formuladas com diferentes teores de proteína para ovinos castrados, encontraram que a inclusão de monensina na dieta reduziu significativamente o consumo NDT.

## CONCLUSÃO

A monensina sódica é eficaz na redução de oocistos de espécies de *Eimeria* presentes nas fezes; controlando, assim, a incidência da coccidiose de cordeiros jovens e promovendo redução nos consumos absolutos de matéria seca total, em gramas. Entretanto, não interfere no ganho de peso, na maioria das variáveis indicativas de crescimento de cordeiros e no consumo de matéria seca em relação ao peso vivo.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio na execução do trabalho.

**ABSTRACT:** The aim of this paper was to analyze the monensin sodium effect in controlling coccidia of the genus *Eimeria*, weight gain, dry matter intake and growth of semi-confined lambs. Nineteen lambs, eight males (15.4 kg) and eleven females (15.7 kg), ½ Dorper x ½ Santa Ines were randomly allocated in two groups: one who received monensin and a control group. Sheep were weighted at the beginning of the experiment and fortnightly until they reach 25 kg of liveweight. Fecal samples for counting oocysts per gram of feces were collected weekly and biometric measurements were performed fortnightly. For dry matter intake estimating, notes of supply and leftovers from the diet, per stall, were made daily. The use of monensin sodium, at a dosage of 45 ppm, was effective in reducing *Eimeria* spp. oocysts present in the feces, controlling, this way, the incidence of coccidiosis. The use of monensin in feed promoted reduction in absolute dry matter intake in the full diet of lambs, however had no effect on weight gain, most of indicative variables of growth and in dry matter intake as a percentage of body weight.

**KEYWORDS:** Ionophores. Biometry. Dry matter. *Ovis aries*. *Eimeria*. TDN.

## REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M.; SOUZA-JÚNIOR, A. A. O.; SILVA, A. G. S.; SANTOS, F. N.; SANTOS, P. F.; PAIVA, S. R. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.7, jul. 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000700011> Acesso em: 02 dez. 2011.
- CHAPMAN, H.D.; LEWIS, J.A.; SEARLE, R.M. The effect of naturally acquired infections of coccidian in lambs. **Research in Veterinary Science**, London, v.14, p.369-375, 1973.
- COMPÊNDIO Brasileiro de Alimentação Animal. São Paulo: SINDIRAÇÕES rações, 2009.
- FERELI, F.; BRANCO A. F.; JOBIM, C. C.; CONEGLIAN, S. M.; GRANZOTTO, F.; BARRETO, J. C. Monensina sódica e *Saccharomyces cerevisiae* em dietas para bovinos: fermentação ruminal, digestibilidade dos nutrientes e eficiência de síntese microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.1, 2010. Disponível em: <http://www.revista.sbz.org.br/artigo/visualizar.php?artigo=8451> Acesso em: 03 fev. 2012.
- FREITAS, F. L. C.; ALMEIDA, K. S.; NASCIMENTO, A. A.; MACHADO, C. R.; VESCHI, J. L. A.; MACHADO, R. Z. Espécies do gênero *Eimeria* em caprinos leiteiros mantidos em sistema intensivo na região de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 14, n.1, p. 7 – 10, 2005.
- GORDON, H. McL; WHITLOCK, A. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. **Journal Council Scientific Industry Research**, New Delhi, v. 12, p. 50-52, 1939.
- HANEY, Jr. M. E.; HOEHN, M. M. Monensin, a new biologically active compound. I. Discovery and isolation. **Antimicrobial Agents Chemother**, Washington, p. 349, 1967.
- KEARL, L. C. Nutrients requirements of ruminants in developing countries. International Feedstuffs Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University, Logan. 271p. 1982.
- LIMA, J. D. Coccidiose dos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 13, suplemento 1, 2004.

- LIMA, V. X. M.; AHID, S. M. M.; SIMPLICIO, A. A. Efeito do sal mineral enriquecido ou não com ionóforos sobre a frequência de Eimerídeos de fêmeas caprinas jovens. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 2, n. 2, maio/ago. 2009. Disponível em: <http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/rama/article/view/942> Acesso em: 05 dez. 2012.
- MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. Aditivos. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. cap. 18, p. 539–561.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 7.ed. Washington: National Academic Press, 2007. 408 p.
- OLIVEIRA, M. V. M.; LANA, R. P.; EIFERT, E. C.; LUZ, D. F.; PEREIRA, J. C.; PEREZ, J. R. O.; VARGAS JUNIOR, F. M. Influência da monensina sódica no consumo e na digestibilidade de dietas com diferentes teores de proteína para ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 3, maio/jun. 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000300018> Acesso em: 12 jan. 2012.
- OLIVEIRA, M. V. M.; LANA, R. P.; JHAM, G. N.; PEREIRA, J. C.; PÉREZ, J. R. O.; VALADARES FILHO, S. C. Influência da monensina no consumo e na fermentação ruminal em bovinos recebendo dietas com teores baixo e alto de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.5, set./out. 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000500038> Acesso em: 18 jan. 2012.
- RODRIGUES, P. H. M.; MATTOS, W. R. S.; MELOTTI, L.; RODRIGUES, R. R. Monensina e digestibilidade aparente em ovinos alimentados com proporções de volumoso/ concentrado. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 3, jul./set. 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162001000300002> Acesso em: 03 fev. 2012.
- SALINAS-CHAVIRA, J.; LARA-JUAREZ, A.; GIL-GONZÁLEZ, A.; JIMENEZ-CASTRO, J.; GARCIA-CASTILLO R.; RAMÍREZ-BRIBIESCA, E. Effect of breed type and ionophore supplementation on growth and carcass characteristic in feedlot hair lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 3, mar. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000300024> Acesso em: 18 jan. 2012.
- SALLES, M. S. V.; LUCCI, C. S. Monensina para bezerras ruminantes em crescimento acelerado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, mar./abr. 2000. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000200034> Acesso em: 05 dez. 2011.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. SAS user's guide: statistic. Release 6.03. Cary, NC: SAS, 1998. 1CD-ROM.
- SILVA, T. P.; FACURY FILHO, E. J.; NUNES, A. B. V.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; FERREIRA, P. M.; CARVALHO, A. U. Dinâmica da infecção natural por *Eimeria* spp. em cordeiros da raça Santa Inês criados em sistema semi-intensivo no Norte de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.6, dez. 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000600018> Acesso em: 05 dez. 2011.
- TURQUINO, C. F.; FLAIBAN, K. K. M. C.; LISBÔA, J. A. N. Transferência de imunidade passiva em cordeiros de corte manejados extensivamente em clima tropical **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v. 31, n. 3, mar. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2011000300003> Acesso em: 05 dez. 2011.

VARGAS, L. H.; LANA, R. P.; MÂNCIO, A. B.; CAMPOS, J. M. S.; JHAM, G. N.; FREITAS, W. P.; OLIVEIRA, M. V. M. Influência do Rumensin®, Óleo de Soja e Níveis de Concentrado sobre o Consumo e os Parâmetros Fermentativos Ruminais em Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, set./out. 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982001000600035>> Acesso em: 18 jan. 2012.

VIEIRA, L. S.; CHAGAS, A. C. S. Eimeriose. In: CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. S.; CHAGAS, A. C. S.; MOLENTO, M. B. **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. cap. 5, p. 145–167.

VIEIRA, L. S.; BARROS, N. N.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F.; CARVALHO, R. B. A salinomicina para o controle da eimeriose de caprinos leiteiros nas fases de cria e recria. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, mai./jun. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000300033>> Acesso em: 05 dez. 2011.

ZEOULA, L. M.; BELEZE, J. R. F.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; PRADO, I. N.; CARNEIRO DE PAULA, M. Digestibilidade parcial e total de rações com a inclusão de ionóforo ou probiótico para bubalinos e bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 3, mar. 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000300023>> Acesso em: 15 jan. 2012.