

**MONENSINA SÓDICA NO CONSUMO E DIGESTIBILIDADE APARENTE
DAS FIBRAS EM DETERGENTE NEUTRO E ÁCIDO DA DIETA EM OVINOS**
(*Sodium Monensin In Intake and Apparent Digestibility of the Neutral Detergent Fiber and Acid
Detergent Fiber of the Diet in Sheep*)

ARAÚJO, J.S.¹; PÉREZ, J.R.O.²; OLIVEIRA, V.³; BRAGA, G.C.³; PEIXOTO, E.C.T.M.³;
SALVADOR, F.M.⁴; TSUZUKI, N.⁴

¹Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA

²Unioeste/cca – Mal C. Rondon-PR

³Zootecnista – Doutorando DZO/UFLA – Lavras-MG

⁴Zootecnista – Mal C. Rondon-PR

RESUMO - Objetivou-se avaliar os efeitos da adição da monensina sódica na dieta de ovinos sobre o consumo e os coeficientes de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) num ensaio de digestibilidade “in vivo”, utilizando-se 16 ovelhas, não prenhes e não lactantes, mestiças, com peso e desvio padrão médios de 55,11 ± 3,11 kg, em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos (0; 25; 50 e 75 mg de monensina/animal/dia). Os animais foram alimentados à vontade, com dietas à base de cana-de-açúcar, farelo de soja, grão de milho moído e mistura mineral como dieta básica. Houve efeito significativo dos níveis de monensina sobre os consumos das fibras em detergentes neutro e ácido da dieta. Os coeficientes de digestibilidade aparente da FDN e da FDA não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. Os níveis de monensina sódica utilizados diminuíram os consumos e os coeficientes de digestibilidade aparente da FDN e da FDA.

Palavras-chave: fibra; ionóforos; pequenos ruminantes.

ABSTRACT - The aim of the present research work was to evaluate the effect of the addition of sodium monensin in the diet of sheep in regard to the intake and the coefficients of apparent *in vivo* digestibility of neutral and acid detergent fibers (CDNDF, CDAF). A total of 16 non pregnant and non lactating ewes, with an average weight of 55.11 ± 3.11 kg were distributed in a completely randomized design with four treatments (0; 25; 50 and 75 mg of monensine/animal/day). The experimental animals were fed *ad libitum* with a basic diet of sugar cane, soybean meal, grain of corn and a mineral mixture. It has been found a significant effect of the monensin levels on the intake of both the neutral and the acid detergent fibers from the diet. No statistical differences has been found in regard to the coefficients of digestibility between the treatments. However, it has been found that the levels of sodium monensin used in the experiment had diminished the intake and the coefficients of apparent digestibility of both FDN and FDA.

Key-words: fiber; ionophores; small ruminants.

INTRODUÇÃO

O enchimento ruminal e a taxa de passagem influenciam diretamente no período de permanência do alimento no rúmen, afetando a fermentação microbiana e a digestibilidade dos alimentos. RUSSELL e STROBEL (1989) verificaram, em experimentos *in vitro*, que quando a monensina era adicionada a uma mistura microbiana, ocorria diminuição da digestão da celulose. No entanto, estudos *in vivo*, mostram que a

digestibilidade da fibra permanece inalterada, possivelmente pela influência dos ionóforos no consumo de alimentos, já que estes reduzem a ingestão e, por consequência, diminuem a taxa de passagem de material sólido do rúmen para o intestino. Deste modo, a partícula fibrosa permanece maior tempo no ambiente ruminal, prolongando-se assim o tempo de fermentação, SCHELLING (1984). Outra contribuição indireta dos ionóforos sobre a digestibilidade da fibra é que eles mantêm pH mais elevado, propiciando melhores

condições para o desenvolvimento de bactérias celulolíticas. Experimentos *in vitro* com culturas mistas de microorganismos ruminais demonstraram (RUSSELL e STROBEL, 1989) um decréscimo na digestibilidade da celulose após a adição de monensina, muito embora geralmente a ingestão de matéria seca seja reduzida com a adição de ionóforos na dieta (GOODRICH *et al.*, 1984). Muitos experimentos *in vivo* demonstram não haver decréscimo na digestibilidade durante a suplementação com monensina, pois, quando a ingestão diminui, a taxa de passagem de sólidos do rúmen é reduzida, havendo assim maior tempo para a digestão (RUSSELL e STROBEL, 1989).

Estudos demonstraram haver diminuição da digestibilidade da celulose no período de adaptação, porém, esse efeito já não é mais detectado 21 dias após o início da utilização da monensina (SCHELLING, 1984). Observa-se então que os resultados obtidos com o uso de ionóforos em relação à fibra na dieta são bastante variáveis. Sendo assim, foi objetivo da presente pesquisa avaliar os efeitos da adição da monensina sódica no consumo e digestibilidade aparente das fibras em detergente neutro e ácido em dietas de ovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações do Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras – MG, e realizado com ovinos em dois períodos subsequentes, nos meses de setembro e novembro

de 2003. Em cada um dos períodos os procedimentos foram semelhantes, com diferenças apenas quanto à distribuição dos tratamentos aos animais.

Os animais experimentais foram instalados em gaiolas de metabolismo individualmente, sendo estas adequadas para ensaios de digestibilidade *in vivo*, providas de comedouro, bebedouro e cocho próprio para suplemento mineral. Cada gaiola metabólica possuía, acoplado ao assoalho, um sistema de captação de fezes e urina. As fezes eram recolhidas em bandejas plásticas e a urina ficava acondicionada em baldes plásticos, adaptados com uma tela separadora, evitando que as fezes e a urina se misturassem. Cada balde recebeu 100 mL de solução de HCl 10 N a fim de evitar perda de nitrogênio.

Foram utilizadas dezesseis ovelhas adultas deslanadas, mestiças da raça Santa Inês, com peso médio e desvio padrão inicial de 55,11 ± 2,11 kg. A alimentação dos animais consistiu de uma dieta padrão à base de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) picada como volumoso, farelo de soja e milho moído como concentrado, oferecida em duas refeições diárias (às 7:00 e 17:00 horas), sendo que cada refeição continha 50% do total diário. A dieta experimental foi calculada segundo recomendações do NRC 1985 para ovelhas em estágio de manutenção. Cada animal tinha à disposição água fornecida *ad libitum*, além de suplemento mineral comercial¹ disponível nos cochos.

As composições percentual e química da dieta encontram-se na TABELA 1.

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E QUÍMICA DA DIETA (%MS)

INGREDIENTES	%
Cana-de-açúcar	78,00
Farelo de soja	16,53
Milho, grão moído	5,47
TOTAL	100,00
NUTRIENTES	%
Matéria Seca	43,41
Proteína Bruta	10,81
Extrato Etéreo	2,53
FDN	47,10
FDA	26,99
Matéria Mineral	3,13

¹ Suplemento mineral comercial - Cada 1000g contém: P 65g; Ca 120g; Na 152g; Mg 5g; S 25g; Zn 2000mg; Cu 1500mg; Fe 1200mg; I 120mg; Co 80mg; Se 12mg; F (máx) 650mg.

Monensina sódica no consumo e digestibilidade aparente das fibras em detergente neutro e ácido da dieta em ovinos.

Os tratamentos consistiram em quatro níveis de monensina sódica: T1 – 0,0; T2 – 25,0; T3 – 50,0 e T4 – 75,0 mg de monensina sódica/animal/dia.

Os dois períodos experimentais consistiram de duas fases, uma fase de adaptação dos animais às gaiolas, ao manejo e à ingestão da monensina sódica conforme os tratamentos experimentais, com duração de 14 dias, e outra, de sete dias, destinada à coleta das amostras.

O volumoso e o concentrado foram amostrados diariamente e as amostras foram posteriormente homogeneizadas, formando uma única amostra composta. As sobras do alimento foram recolhidas antes do fornecimento da refeição matutina, sendo pesadas e amostradas diariamente para cada animal (mínimo de 20% da sobra total). As fezes, bem como a urina, eram recolhidas pela manhã, antes do manejo alimentar. A coleta de fezes era total, seus pesos eram anotados e estas eram amostradas (20%), acondicionadas em sacos plásticos e devidamente identificadas. A urina produzida por cada animal tinha seu volume (mL) também registrado e era efetuada amostragem (20%), em seguida as amostras eram acondicionadas em vidro âmbar devidamente identificado para cada animal e congeladas. Todas as amostragens feitas do alimento ofertado, das sobras, das fezes e da urina foram congeladas a -20 °C para posteriores análises químico-bromatológicas.

Foram feitas análises para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) da ração ofertada e das sobras, segundo metodologia descrita por SILVA e QUEIROZ (2000); para determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA) das sobras de alimentos e das fezes foi utilizada metodologia

descrita por VAN SOEST *et al.* (1991).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições por tratamento, totalizando dezesseis parcelas experimentais, compostas cada uma por um único animal. O experimento foi repetido em seus dois períodos para o estudo do consumo e digestibilidade aparente da FDN e FDA, o que resultou em um total de trinta e duas parcelas experimentais.

Os dados foram submetidos à análise estatística de regressão pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2000) e foi utilizado o teste F com significância de 5% de probabilidade e o coeficiente de determinação com base no seguinte modelo estatístico de análise conjunta:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + TP_{ij} + \varepsilon_{ijk},$$

Em que:

Y_{ijk} - representa o valor observado k do experimento i, no tratamento j;

μ - é uma constante associada a todas as observações;

T_i - é o efeito do tratamento i, com $i = 1, 2, 3$ e 4 ;

P_j - é o efeito do período j, com $j = 1$ e 2 ;

TP_{ij} - é efeito da interação entre o tratamento i e o período j; e

ε_{ijk} - é o erro experimental associado a Y_{ijk} , com $k = 1, 2, 3$ e 4 e que, por hipótese, tem distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao consumo e digestibilidade aparente da FDN e FDA estão apresentados na TABELA 2, na qual se verifica que houve efeito significativo dos tratamentos sobre o consumo da FDN e FDA, independentemente da forma com foram expressas.

TABELA 2 - CONSUMOS MÉDIOS DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (CFDN) E FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO (CFDA) E COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE APARENTES (CDFDN E CDFDA)

Variáveis	Níveis de monensina sódica (mg/animal/dia)				CV(%)	Pr>F
	0	25	50	75		
CFDN						
g.dia ⁻¹	419,17	395,27	371,37	347,47	11,85	0,0112
% PV	0,87	0,83	0,78	0,74	9,21	0,0042
g.kg PV ^{0,75}	20,80	19,65	18,50	17,35	9,49	0,0020
CFDA						
g.dia ⁻¹	239,46	225,94	212,42	198,90	11,71	0,0119
% PV	0,48	0,46	0,43	0,41	9,04	0,0019
g.kg PV ^{0,75}	11,92	11,26	10,60	9,94	9,49	0,0020
CDFDN (%)	54,28	55,20	56,46	58,07	12,02	0,5274
CDFDA (%)	46,02	46,06	46,42	47,09	14,03	0,9755

PV - Peso Vivo

Os CFDN e CFDA foram afetados de forma linear pelos tratamentos estudados, diminuindo com o emprego da monensina na dieta; no entanto, esses valores se encontram bastantes próximos dos averiguados por LOPES *et al.* (2002), que ao trabalharem com ovinos alimentados com bagaço

de cana-de-açúcar obtiveram valores de 25,2 vs 21,8 e 15,7 vs 12,16 g.kg PV^{0,75} de FDN e FDA, respectivamente. Nas Figuras 1, 2 e 3 é possível visualizar o efeito da monensina sobre essas duas variáveis em diferentes formas de expressá-las.

FIGURA 1 - CONSUMOS DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (CFDN) E ÁCIDO (CFDA) EM FUNÇÃO DOS NÍVEIS DE MONENSINA NA DIETA.

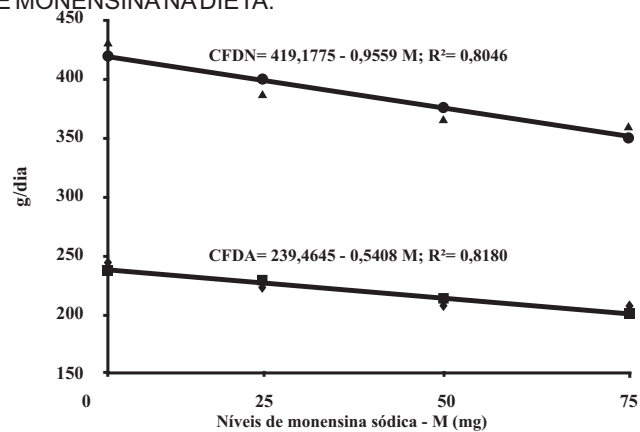


FIGURA 2 - CONSUMO DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO EM PORCENTAGEM DO PESO VIVO (CFDNPV) E ÁCIDO (CFDAPV) EM FUNÇÃO DOS NÍVEIS DE MONENSINA NA DIETA.

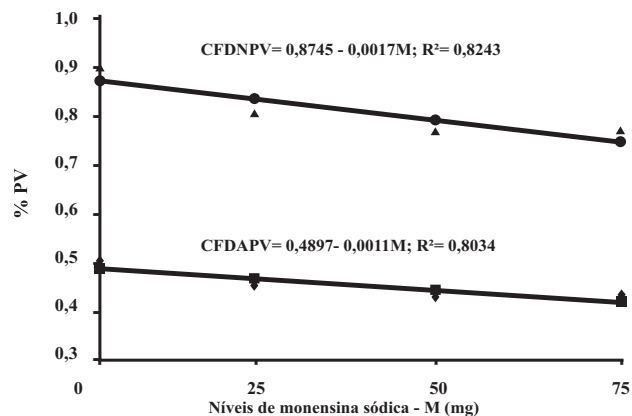
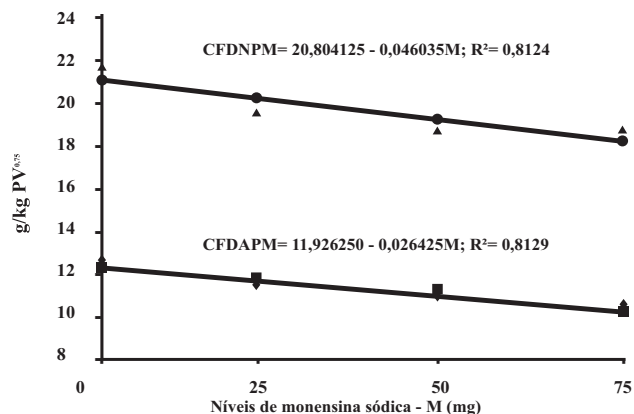


FIGURA 3 - CONSUMO DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO POR PESO METABÓLICO (CFDNPM) E ÁCIDO (CFDAPM) EM FUNÇÃO DOS NÍVEIS DE MONENSINA SÓDICA NA DIETA.



Monensina sódica no consumo e digestibilidade aparente das fibras em detergente neutro e ácido da dieta em ovinos.

A diminuição desse consumo pode ser decorrente da morte de microorganismos ruminais sensíveis à presença de ionóforo no rúmen. Isso ocorre principalmente quando os microorganismos não possuem um invólucro externo que lhes confere proteção, na maioria bactérias gram-positivas, fungos e protozoários, causando, no ambiente ruminal dos animais suplementados com a monensina, a defaunação. As bactérias gram-positivas são, na sua maioria, bactérias celulolíticas, sendo assim responsáveis pela degradação da celulose e da hemicelulose. Com a diminuição da população desses tipos de microorganismos, provavelmente ocorreu essa diminuição da ingestão, que também pode causar baixos valores de digestibilidade ou, até mesmo, em função da baixa qualidade da fibra da cana-de-açúcar, ocasionar depressão no consumo dos animais que são alimentados com esse tipo de alimento em grande proporção (LOPES *et al.*, 2002), caso observado nesse experimento. No entanto, o efeito da monensina sobre a ecologia microbiana ruminal tem proporcionado resultados bastante contraditórios, uma vez que as bactérias obtidas diretamente do rúmen apresentam coloração Gram variável e a maioria ainda não é classificada pelo sequenciamento do RNA ribossômico (KRAUSE e RUSSELL, 1996).

Não foram observados efeitos significativos do emprego da monensina sobre os CDFDN e CDFDA. Os valores obtidos no presente trabalho corroboram aqueles observados por OLIVEIRA *et al.* (2005) que forneceram 28 mg/kg de MS consumida a ovinos castrados, mestiços Bergamácia x Santa Inês, e também não observaram alterações na digestibilidade da matéria orgânica, FDN e amido. Dados semelhantes também foram apresentados por OSBORNE *et al.* (2004), que ao pesquisarem vacas holandesas, multíparas recebendo 22 mg de monensina/kg de MS, não observaram efeito significativo nos CDFDN e no CDFDA, corroborados por EIFERT *et al.* (2005). No entanto, dados obtidos por PLAIZIER *et al.* (2000) demonstram que a digestibilidade aparente da FDN e da FDA aumentou com o uso de monensina (cápsula de liberação lenta) em dietas de vacas leiteiras, resultados corroborados por SALLES e LUCCI (2000) que ao estudarem os efeitos da suplementação de monensina nos parâmetros ruminais e na digestibilidade em bezerros inteiros holandeses observaram que a monensina proporcionou aumento dos coeficientes

de digestibilidade aparente da FDN e da FDA.

RODRIGUES *et al.* (2001), ao pesquisarem ovinos adultos, mestiços da raça Santa Inês, também obtiveram melhora significativa nos CDFDN e no CDFDA em dietas predominantemente concentradas, mas houve diminuição em seis unidades percentuais em dietas mistas. Melhoria no CDFDN e CDFDA com a adição de 33 mg de monensina/kg de MS em dietas de bovinos holandeses também foi obtida por MCGINN *et al.* (2004).

Por sua vez, RODRIGUES *et al.* (2000) observaram que a lasalocida diminui a digestibilidade da fibra em dietas de vacas leiteiras e de que há indicações de que esse tipo de ionóforo diminui a degradabilidade ruminal da fibra em dietas ricas em alimentos volumosos, mas aumenta naquelas ricas em concentrados, enquanto ZINN *et al.* (1994) não verificaram efeitos dos ionóforos sobre os CDFDN e CDFDA, independentemente do nível de fibra na dieta. POOS *et al.* (1979) observaram, ainda, diminuição da digestibilidade da FDA em animais não adaptados à monensina em relação aos animais já adaptados.

O efeito dos ionóforos sobre a digestibilidade da fibra tem sido comumente explicado na literatura como sendo decorrente do menor consumo voluntário (OLIVEIRA *et al.* 2005), da melhoria das condições ruminais (ARAÚJO *et al.*, 2006; MAAS *et al.*, 2001), do aumento do estímulo à ruminação (KNOWLTON *et al.*, 1996) e, possivelmente, da maior secreção de insulina ocasionada indiretamente pela monensina, via aumento de propionato e glicose sanguínea (CINAR e SULU, 1995; HEGAZY, 1997), com conseqüente estímulo e aumento das secreções dos principais hormônios gastrintestinais (gastrina, secretina, colecistoquinina e peptídeo gastrointestinal - GIP) responsáveis pelo processo de digestão (TEIXEIRA, 1996).

Embora se aceite que os ionóforos causem pequena a moderada melhora na digestibilidade dos alimentos (SCHELLING, 1984) essas condições não estão definidas até o presente momento, podendo sofrer interferência de fatores como consumo voluntário de alimentos, enchimento ruminal e taxa de passagem, entre outros (RODRIGUES *et al.*, 2001).

CONCLUSÃO

A adição de monensina sódica na dieta dos ovinos diminuiu o consumo e os coeficientes de digestibilidade aparente da FDN e da FDA.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J.S.; PEREZ, J.R.O.; PAIVA, P.C.; PEIXOTO, E.C.T.M.; BRAGA, G.C.; OLIVEIRA, V.; VALLE, L.C.D. Efeito da monensina sódica no consumo de alimentos e pH ruminal em ovinos. **Archives of Veterinary Science**, v. 11, n. 1, p. 39-43, 2006.
- CINAR, A; SULU, N. The effects of monensin on growth and development in calves. **Turk Veterinerlik ve Hayvancilik Dergisi**, v.19, n.6, p.381-389, 1995.
- EIFERT, E.C.; LANA, R.P.; LEÃO, M.I.; ARCURI, P.B.; VALADARES FILHO, S.C.; LEOPOLDINO, W.M.; OLIVEIRA, J.S.; SAMPAIO, C.B. Efeito da combinação de óleo de soja e monensina na dieta sobre o consumo de matéria seca e a digestão em vacas lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.295-308, 2005.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR - Sistema de análises estatísticas para dados balanceados**. Lavras:UFLA/DEX, 2000. Programa de computador.
- GOODRICH, R.D.; GARRETT, J.E.; GAST, D.R.; KIRICK, M.A.; LARSON, D.A.; MEISKE, J.C. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science**, v.58, n.6, p.1484-1498, 1984.
- HEGAZY, M.A. Influence of monensin on blood metabolite and reproductive performance of suckled buffalo-cows. **Assiut Veterinary Medical Journal**, v.36, n.72, p.313-325, 1997.
- KNOWLTON, K.F.; ALLEN, M.S.; ERICKSON, P.S. Lasalocid and particle size of corn for dairy cows in early lactation: 2. Effect on ruminal measurements and feeding behavior. **Journal of Dairy Science**, v.79, n.4, p.565-574, 1996.
- KRAUSE, D.O.; RUSSELL, J.B. An rRNA approach for assessing the role of obligate amino acid-fermenting bacteria in ruminal amino acid degradation. **Applied Environmental Microbiology**, v.62, n.3, p.815-821, 1996.
- LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M., ARCURI, P.B.; DAYRELL, M.S.; VITTORI, A. Efeitos da defaunação em ovinos alimentados com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) adicionada de uréia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.54, n.2, p.180-188, 2002.
- MAAS, J.A.; WILSON, G.F.; McCUTCHEON, S.N.; LYNCH GA; BURNHAM DL; FRANCE J. The effect of season and monensin sodium on the digestive characteristics of autumn and spring pasture fed to sheep. **Journal of Animal Science**, v.79, n.4, p.1052-1058, 2001.
- McGINN, S.M. Methane emissions from beef cattle: Effects of monensin, sunflower oil, enzymes, yeast, and fumaric acid. **Journal of Animal Science**, v.82, n.11, p.3346-3356, 2004.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of sheep. 6.ed. rev. **Washington: National Academy**, 1985. 99p.
- OLIVEIRA, M.V.M.; LANA, R.P.; FREITAS, A.W.P.; EIFERT, E.C.; JOSÉ CARLOS PEREIRA, J.C.; VALADARES FILHO, S.C.; PÉREZ, J.R.O. Parâmetros ruminal, sangüíneo e urinário e digestibilidade de nutrientes em novilhas leiteiras recebendo diferentes níveis de monensina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2143- 2154, 2005.
- OSBORNE, J.K.; MUTSVANGWA, T.; ALZAHAL, O.; DUFFIELD, T.F.; BAGG, R.; DICK, P.; VESSIE, G.; McBRIDE, B.W. Effects of monensin on ruminal foragedegradability and total tract diet digestibility in lactating dairy cows during graininduced subacute ruminal acidosis. **Journal of Dairy Science**, v.87, n.6, p.1840- 1847, 2004.
- PLAIZIER, J. C.; MARTIN, A.; DUFFIELD, T.; BAGG, R.; DICK, P.; McBRIDE, B.W. Effect of a prepartum administration of monensin in a controlled-release capsule on apparent digestibilities and nitrogen utilization in transition dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.83, n.12, p. 2918-2925, 2000.
- POOS, M.I.; HANSON, T.L.; KLOPFENSTEIN, T.J. Monensin effects on diet digestibility, ruminal protein bypass and microbial protein synthesis. **Journal of Animal Science**, v.48, p.1516-1524, 1979.

Monensina sódica no consumo e digestibilidade aparente das fibras em detergente neutro e ácido da dieta em ovinos.

RODRIGUES, P.H.M.; LUCCI, C.S.; MELOTTI, L. Efeitos da lasalocida sódica e proporção volumoso/concentrados sobre a degradabilidade in situ do farelo de soja e do feno Coast Cross [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] em vacas secas.

Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v.37, n.3, p. 127-133, 2000.

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 Agrícola**, v.58, n.3, p.449-455. 2001.

RUSSELL, J.B.; STROBEL, H.J. Effects of aditives on in vitro ruminal fermentation: a comparison of monensin and bacitracin, another gram-positive antibiotic. **Journal of Animal Science**, v.66, n.2, p.552-558, 1989.

SALLES, M.S.V.; LUCCI, C.S. Monensina para bezerros ruminantes em crescimento acelerado. 2. Digestibilidade e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.582-588, 2000.

SCHELLING, G.T. Monensin mode of action in the rumen. **Journal of Animal Science**, v.58, n.6, p.1518-1527, 1984.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2000. 235p.

TEIXEIRA, J.C. **Fisiologia digestiva dos animais ruminantes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1996. 260p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

ZINN, R.A.; PLASCENCIA, A.; BARAJAS, R. Interaction of forage level and monensin in diets for feedlot cattle on growth performance and digestive function. **Journal of Animal Science**, v.72, n.9, p. 2209-2215, 1994.