ADITIVOS ALIMENTARES COMO MODULADORES DA FERMENTAÇÃO RUMINAL: CONSUMO DE NUTRIENTES

Alan Ferreira de Paula (PIBIC/Fundação Araucária/UEPG), Francieli Lodi, Milena Corrêa Martins, Rhaissa Garcia de Assis, Bruna Rocha, Cleriston Lima de Matos, Nicolas Auer, Janaina Socolovski Biava, José Luis Moletta, Evandro Maia Ferreira (Orientador), e-mail: emferreira@uepg.br.
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Zootecnia.

Nutrição de Ruminantes Ciências Agrárias e de Tecnologia

Palavras-chave: Nutrição, Ovinos, Monensina sódica, Óleo essencial.

Resumo
O objetivo do estudo foi avaliar o efeito do fornecimento de dois teores de monensina sódica ou óleo essencial de capim limão (*Cymbopogum flexuosus*) sobre o consumo de nutrientes por cordeiros. Foram utilizados quatro cordeiros não castrados sem raça definida, distribuídos em delineamento experimental quadrado latino 4 x 4, sendo quatro animais, quatro tratamentos e quatro períodos experimentais. Os tratamentos foram definidos pela adição de dois teores de monensina sódica (12,5 ou 25 mg/kg de MN) ou óleo essencial de capim limão (1 ml/kg de MS) a uma dieta base, contendo 85% de concentrado e 15% de volumoso. O consumo de matéria seca (CMS) e dos nutrientes (PB, EE, FDN, CNF e NDT) não foram influenciados pelos tratamentos. Em conclusão, a monensina sódica, nos dois teores avaliados, bem como o óleo essencial de capim limão apresentaram aceitação semelhante pelos cordeiros, o que evidencia o potencial de uso do capim limão como aditivo alimentar para ruminantes.

Introdução

Dentre os aditivos alimentares, a monensina tem demonstrado efeitos consistentes em diminuir o consumo de nutrientes por ruminantes recebendo dietas ricas em carboidratos não fibrosos, além de diminuir a produção de lactato ruminal e consequentemente os riscos de ocorrência de acidose metabólica, sendo um ingrediente clássico para dietas ricas em concentrado. Contudo, historicamente, a monensina sódica tem sido incluída na dieta de ovinos na concentração de 25 PPM (FERREIRA et al., 2011).

A partir da avaliação *in vitro* do óleo essencial de capim limão (*Cymbopogon flexuosus*), demonstrou-se claro efeito antimicrobiano desta substância (ARAUJO, 2010). Dentre os efeitos observados, destacam-se a diminuição na concentração de acetato e propionato, bem como na produção de metano ruminal. No entanto, são limitadas as informações *in vivo* a respeito do uso desta substância.

Diante do exposto, este estudo foi realizado com objetivo de avaliar o efeito do fornecimento de dois teores de monensina sódica ou óleo essencial de capim limão (*Cymbopogum flexuosus*) sobre o consumo de nutrientes por cordeiros recebendo dietas ricas em concentrado.

Materiais e Métodos

Todos os procedimentos experimentais seguiram as recomendações do Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Ponta Grossa (CEUA/UEPG; Processo 027/2016).

O experimento foi conduzido na Fazenda Modelo do Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR, localizada em Ponta Grossa-PR, Brasil. Foram utilizados quatro cordeiros, com peso médio inicial de 44,0 kg e aproximadamente 5 meses de idade, canulados no rúmen. Os animais foram alojados individualmente em gaiolas para ensaios de metabolismo.

Os animais foram distribuídos em delineamento experimental quadrado latino 4 x 4, sendo quatro tratamentos, quatro animais e quatro subperíodos experimentais. A duração total do experimento foi de 64 dias, sendo divididos em quatro subperíodos de 16 dias, dos quais 10 dias foram destinados à adaptação dos animais às dietas experimentais, 04 dias para mensuração do consumo, colheita de fezes e urina, 01 dia para avaliação do comportamento ingestivo e 01 dia para colheita de conteúdo ruminal.

Os tratamentos experimentais foram definidos pela adição de monensina sódica (Rumensin, Elanco Animal Health, Greenfield, IN) em duas concentrações ou óleo essencial de capim limão (*Cymbopogum flexuosus*) a uma dieta base, contendo 85% de concentrado (66,5% de milho moído, 15,0% de farelo de soja, 1,5% de calcário, 1,5% de mistura mineral, 0,5% de ureia) e 15% de volumoso (feno de aveia branca*; Avena sativa*), como segue: CONT – dieta sem adição de monensina ou óleo essencial; 12,5MON – dieta contendo 12,5 mg/kg de MN de monensina sódica; 25MON - dieta contendo 25 mg/kg de MN de monensina sódica; OE – dieta adicionada com 1 ml/kg de MS de óleo essencial de capim limão (*Cymbopogum flexuosus*). Todas as dietas foram isonitrogenadas (13,7%; base de MS).

Todos os dias do período experimental as rações foram pesadas em balança eletrônica de precisão e ofertadas *ad libitum* às 10 horas da manhã; no mesmo horário do dia seguinte as sobras foram pesadas para obtenção do consumo por animal. O feno de aveia branca (*Avena sativa*) e o milho foram moídos e misturados ao farelo de soja, ureia, calcário, mistura mineral, monensina sódica na concentração de 12,5 mg/kg ou 25 mg/kg de dieta ou óleo essencial de capim limão.

As amostras de sobras e das rações ofertadas foram moídas em moinho tipo Willey com peneiras com crivos de 1,0 mm. O teor de matéria seca (MS) das amostras foi determinado por meio da secagem em estufa à 105 °C por 24 h (AOAC, 1990; #934.01). A matéria orgânica (MO) foi obtida por meio da incineração da amostra em mufla a 550 °C por 4 h (AOAC, 1990; #942.5). A concentração de N total foi determinada através da combustão da amostra utilizando um aparelho Leco FP528 (Leco Corporation, St. Joseph, MI, USA), conforme a AOAC (1990; #968.06). O teor de proteína bruta (PB) foi obtido multiplicando-se o teor de N total da amostra por 6,25. O teor de extrato etéreo (EE) foi determinado utilizando um extrator Sohlect (MARCONI; Piracicaba, São Paulo, SP, BR). A concentração de FDN foi determinada segundo Van Soest, Robertson e Lewis (1991). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados de acordo com a equação: CNF (%) = 100% - (% FDN + % CP + % Lipídios + % MM). O NDT foi calculado de acordo com Weiss et al. (1992).

Todos os dados foram analisados utilizando o procedimento “MIXED” do SAS (1999). Os efeitos foram declarados significativos quando $P < 0,10$.

Resultados e Discussão

Os consumos de matéria seca (CMS) e matéria orgânica (CMO) não diferiram entre os tratamentos, como consequência disso e da similaridade na composição das dietas, também não houve diferença no consumo dos nutrientes (PB, FDN, CNF, EE e NDT) (Tabela 1).

Tabela 1. Consumo de matéria seca e de nutrientes

Item[1]	Tratamentos[2]				EPM[3]	Efeito[4]			
	CONT	12,5MON	25MON	OE		CONT*OE	MON*OE	L	Q
Consumo, kg/d									
MS	1,405	1,222	1,491	1,352	0,06	0,86	0,98	0,88	0,67
MO	1,338	1,165	1,424	1,310	0,06	0,93	0,95	0,88	0,67
PB	0,190	0,171	0,199	0,178	0,01	0,78	0,82	0,88	0,70
FDN	0,412	0,382	0491	0,387	0,02	0,78	0,48	0,73	0,67
CNF	0,707	0,585	0,709	0,714	0,03	0,96	0,59	0,97	0,66
EE	0,029	0,026	0,024	0,031	0,01	0,82	0,47	0,92	0,86
NDT[1]	1,148	1,004	1,227	1,107	0,06	0,87	0,96	0,83	0,63

[1]MS = Matéria Seca; MO = Matéria Orgânica; PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro; CNF = Carboidrato Não Fibroso; EE = Extrato Etéreo; NDT = Nutrientes Digestiveis Totais. [2]CONT = Dieta sem adição de monensina sódica ou óleo essencial de capim limão; 12,5MON = adição de 12,5 mg/ kg MN de monensina sódica; 25MON = adição de 25 mg/kg de MN de monensina sódica; OE = adição de 1 ml/kg MS de óleo essencial de capim limão. [3]EPM = Erro padrão da média. [4]CONT*OE = Dieta controle *vs* dieta contendo óleo essencial de capim limão; MON*OE = Dieta contendo óleo essencial de capim limão *vs* dieta contendo monensina sódica (OE *vs* 12,5MON e 25MON); L = efeito linear; Q = efeito quadrático.

A ausência de efeito do óleo essencial ou da monensina sobre o CMS pode ser justificada pela similaridade na densidade energética das dietas experimentais. É conhecido que em dietas ricas em concentrado o consumo é definido pela a densidade energética (NASROLLAHIA et al., 2017). No entanto, em virtude da monensina normalmente aumentar a produção ruminal de propionato e diminuir a produção de metano (ABRAR et al., 2015), o que potencialmente maximiza a eficiência de uso da energia dietética, tem sido amplamente convencionado na literatura que a adição de monensina em dietas ricas em concentrado reduz o CMS (SAFAEI et al., 2014). No entanto, este padrão de resposta não foi observado no presente experimento, o que permite sugerir que os teores de monensina sódica utilizados não afetaram a concentração ruminal de propionato.

Resultados semelhantes aos do presente experimento têm sido reportados por outros autores. Ao comparar uma dieta sem monensina com uma dieta contendo 30 mg/kg de MN de monensina para cordeiros confinados (dieta com 90% de concentrado), Gastaldello Jr. et al. (2010) também não observaram efeito sobre o CMS. Resultado similar foi reportado por Barducci et al. (2013), os quais também utilizaram dietas contendo 30 mg/kg de MN de monensina sódica.

O fato do óleo essencial de capim limão não ter afetado o CMS demonstra a boa palatabilidade desta substância.

Tendo em vista que as dietas apresentaram composição química semelhante, a ausência de efeito dos tratamentos sobre o consumo dos nutrientes foi devido exclusivamente ao CMS similar entre os animais que receberam as diferentes dietas experimentais (Tabela 1).

Conclusões

A utilização do ionóforo monensina sódica ao nível de 12,5 mg/kg de MN se mostrou eficaz tanto quanto o nível de 25 mg/kg de MN, ou seja, com a metade da quantidade total proposta pela literatura, é possível obter os mesmos resultados esperados em relação ao consumo de nutrientes.

O óleo essencial de Capim Limão (*Cymbopogon flexuosus*) mostrou-se efetivo em cordeiros recebendo dietas com elevado teor de carboidratos não fibrosos (CNF), apresentando-se como uma excelente opção de aditivo natural para substituição dos antibióticos ionóforos na alimentação de ruminantes.

Agradecimentos

À Fundação Araucária pela bolsa de estudos.
À Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) pela oportunidade de estudo.
Ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) por disponibilizar infraestrutura física para a condução do experimento.
Aos professores e colegas do grupo de estudos RUMENUTRI.

Referências

ABRAR, A. T; TSUKAHARA, M; KONDO, T; BAN-TOKUDA, W. C; MATSUI, H. Effect of monensin withdrawal on rumen fermentation, methanogens and microbial populations in cattle. **Animal Science Journal** - 86, 849–854, 2015.

ARAUJO, R.C. Óleos essenciais de plantas brasileiras como manipuladores da fermentação ruminal in vitro de produção de gás. 2010. 178 p. **Tese (Doutorado em Ciências)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

BARDUCCI, R. S. Protocolos de adaptação às dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos nelore em confinamento. **Tese (Doutorado em Zootecnia).** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

FERREIRA, E.M.; PIRES, A.V.; SUSIN, I.; MENDES, C.Q.; GENTIL, R.S.; ARAUJO, R.C.; AMARAL, R.C.; LOERCH, S.C. Growth, feed intake, carcass characteristics, and eating behaviour of feedlot lambs fed high-concentrate diets containing soybean hulls. **Journal of Animal Science**, v.89, p.4120-4126, 2011.

GASTALDELLO JUNIOR, A.L.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; MENDES, C.Q.; FERREIRA, E.M.; MOURÃO, G.B. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados com rações de alta proporção de concentrado contendo monensina sódica, bicarbonato de sódio e fontes de calcário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 556-562, 2010.

NASROLLAHIA, S. M; G.R. GHORBANIB, A. Z; KAHYANI, A. Feeding behaviors, metabolism, and performance of primiparous and multiparous dairy cows fed high-concentrate diets. **Livestock Science** - 115–119, 2017.

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

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. Animal Feed Science and Technology, Amsterdam, v. 39, n. 1, p. 95-110, 1992.