

ALTERAÇÕES EM PARÂMETROS RUMINAIS DE BEZERROS ALIMENTADOS COM MILHO PROCESSADO (*Floculado* VS. LAMINADO A VAPOR) E MONENSINA¹

CARLA MARIS BITTAR NUSSIO², FLÁVIO AUGUSTO PORTELA SANTOS³, MAITY ZOPOLLATTO⁴, ALEXANDRE VAZ PIRES³, JULIANO JOSÉ DE RESENDE FERNANDES⁴, JANICE BARRETO DE MORAIS⁴.

¹ Financiado pela FAPESP

² Pesquisadora Embrapa Pecuária Sudeste. Bolsista FAPESP.

³ Prof. Dr. Depto. de Produção Animal – USP/ESALQ

⁴ Aluno de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagem – USP/ESALQ

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi o de avaliar as alterações provocadas pelo fornecimento de grãos processados (laminado a vapor vs. floculado) e monensina nos parâmetros ruminais de bezerros pré e pós desmama. Dezesesseis bezerros holandeses foram fistulados no rúmen com 3-5 dias de vida e agrupados em blocos ao acaso, com arranjo fatorial 2x2. Os animais receberam concentrado ad libitum até o consumo de 2 kg/d, 4 litros diários de leite e tiveram acesso livre à água. Após a desmama, realizada na oitava semana de vida, os animais passaram a receber 2 kg/d de concentrado e feno picado ad libitum. A concentração molar de propionato ($P<0,05$) foi maior para animais recebendo grãos laminados. Houve tendência de maior concentração molar de AGV total ($P=0,11$) e butirato ($P=0,13$) para animais recebendo grão laminado. A inclusão de monensina tendeu a reduzir as concentrações de N-NH₃ ruminal ($P=0,12$).

PALAVRAS-CHAVE: ácidos graxos voláteis, amido degradável, amônia, ionóforo.

RUMINAL PARAMETERS ALTERATIONS ON DAIRY CALVES RECEIVING PROCESSED CORN GRAIN (*Steam rolled* VS. STEAM FLAKED) AND MONENSIN

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate of the effects of grain processing (steam-rolled vs. steam-flaked) and monensin on ruminal and blood parameters. Sixteen Holstein calves were ruminally cannulated with 3 to 5 days of life, and utilized on a completely randomized block design with a 2x2 factorial arrangement. The animals received concentrate ad libitum up to 2 kg/d, plus 4 L/d of milk. Calves had free access to water. After weaning at the eight weeks of life, calves received concentrate and chopped hay. Animal performance, concentrate and hay intakes were lower than expected and not affected ($P>0,05$) by treatments. The molar proportion of propionate was higher ($P<0,05$) for steam-rolled concentrate. There was a tendency for higher total VFA ($P=0,11$) and butyrate ($P=0,13$) for steam-rolled corn. Monensin tended to reduce ruminal NNH₃ concentration ($P=0,12$).

KEYWORDS: ammonia, degradable starch, ionophore, volatile fatty acids.

INTRODUÇÃO

O ácido butírico é o AGV mais importante em relação ao desenvolvimento ruminal, seguido pelo ácido propiônico e pelo ácido acético. A maior produção desses ácidos ocorre com a fermentação de alimentos concentrados (QUIGLEY, 1996)

O consumo de grãos processados altera o padrão de fermentação ruminal, ocorrendo maior produção de propionato e portanto, maior produção de glicose por gluconeogênese (THEURER et al., 1999). Entretanto, dados de mudanças no padrão de fermentação e de desempenho de bezerros em aleitamento, recebendo grãos processados na mistura concentrada são restritos. ABDELGADIR e MORRILL (1995) não observaram efeito de processamento de sorgo no desempenho, medidas corporais, idade a desmama, parâmetros sanguíneos ou ruminais em bezerros com rúmen em desenvolvimento.

A seleção de bactérias gram-negativas promovida pela ação de ionóforos altera o perfil de fermentação ruminal, levando a maior produção de propionato mas, menor produção de lactato, acetato e butirato (McGUFFEY et al., 2001). Como resultado dessas mudanças na fermentação ruminal, estudos mostram melhoria na performance de bovinos de corte e de bovinos leiteiros. Entretanto, a menor produção de ácido butírico poderia ser um fator limitante para bezerros jovens, devido a sua relação com o desenvolvimento ruminal. Todavia, a literatura carece de trabalhos relacionando a administração de ionóforos com desenvolvimento ruminal.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar as alterações provocadas pelo fornecimento de grãos processados e monensina nos parâmetros ruminiais de bezerros com rúmen em desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Dezesseis machos holandeses foram utilizados em um experimento com delineamento em blocos ao acaso e arranjo fatorial 2x2. Os bezerros foram submetidos à cirurgia para colocação de cânula ruminal de látex com orifício de 6 cm, entre 3 e 5 dias após o nascimento. Os animais foram alocados em abrigos individuais, o que permitiu o monitoramento diário do consumo de concentrado e semanal do consumo de feno. Os animais passaram a receber 4L de leite por dia, divididos em duas refeições (07 e 18h), além de água a vontade e de uma mistura concentrada. A mistura foi fornecida ad libitum diariamente, até que o consumo de 2 kg/d. O concentrado, formulado para atender as exigências nutricionais de bezerros até 12 semanas de vida (NRC, 1989), era composto de 67,5% de milho floculado (F) ou milho laminado (L), 20% de farelo de soja, 10% de melaço e 2,5% de premix de minerais e vitaminas com (LM ou FM) ou sem (L ou F) a adição de monensina (30 ppm). O feno de coast-cross passou a ser fornecimento ad libitum, após a desmama dos animais, a qual ocorreu na 8ª semana de vida.

Amostras de conteúdo ruminal foram coletadas a cada 7 dias nos horários 0, 2, 4, 8 e 12h após a alimentação da manhã, durante 10 semanas. As amostras, de aproximadamente 50 mL, tiveram o pH determinado imediatamente após a coleta, através de potenciômetro (DMPH-2, Digimed, Br), sendo armazenadas em seguida à -10°C para posterior análise de ácidos graxos voláteis e amônia.

A determinação de amônia ruminal foi realizada segundo método de CHANEY e MARBACH (1962) adaptado leitura em Leitor de Microplaca (BIO-RAD, Hercules, CA, EUA) utilizando-se filtro para absorvância de 550 nm. As concentrações de ácidos graxos voláteis foram determinadas de acordo com PALMIQUIST e CONRAD (1971) em cromatógrafo líquido-gasoso (Hewlett Packard 5890 Series II GC), equipado com integrador (Hewlett Packard 3396 Series II Integrator) e injetor automático (Hewlett Packard 6890 Series Injector).

Os dados de parâmetros ruminiais foram analisados a partir do PROC MIXED do pacote SAS (1991), levando-se em conta os efeitos hora após o fornecimento de alimento e idade do animal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos significativos dos tratamentos no pH ruminal médio (Tabela 1). GREENWOOD et al. (1997) também não observaram efeito do processamento físico de concentrado de bezerros nos valores de pH. BEHARKA et al. (1998) observaram menor pH com o fornecimento de dieta moída para bezerros em aleitamento. QUIGLEY et al. (1992) observaram maior pH ruminal com o fornecimento de lasalocida para bezerros, sugerindo inibição de bactérias ruminiais nas primeiras semanas de vida.

Houve tendência ($P < 0,11$) de maior concentração de ácidos graxos voláteis total nas dietas contendo milho laminado (Tabela 1). Os valores obtidos foram inferiores aos observadas por GREENWOOD et al. (1997). Entretanto, as maiores proporções molares podem significar uma menor taxa de absorção e não maior produção de AGV (BEHARKA et al., 1998). Embora não tenham ocorrido diferenças no pH ruminal, estes dados podem estar indicando maior desenvolvimento ruminal e portanto maior absorção em animais recebendo grãos floculados.

Houve tendência ($P = 0,12$) para a interação entre processamento e monensina na concentração molar de ácido acético (Tabela 1). Quigley et al. (1992) não observaram efeito do fornecimento de lasalocida na concentração molar deste ácido. GREENWOOD et al. (1997) também não observaram efeito quando forneceram concentrado com maior ou menor nível de processamento físico.

Animais alimentados com grãos floculados apresentaram menores proporções molares de ácido propiônico ($P < 0,05$) (Tabela 1). Vários trabalhos demonstraram aumento na concentração deste ácido com a inclusão de grãos processados na dieta (THEURER et al., 1999). Ionóforos têm o efeito de aumentar tanto a taxa de produção, quanto a concentração molar de C3 (McGUFFEY et al., 2001). Entretanto, este efeito também não foi observado no trabalho de QUIGLEY et al. (1992) com o fornecimento de lasalocida para bezerros antes e após a desmama.

A relação acetato:propionato não foi alterada ($P > 0,05$) pelos tratamentos. De maneira geral, tanto a inclusão de monensina quanto o fornecimento de grãos floculados reduzem a relação acético:propiónico, principalmente devido ao aumento na concentração de ácido propiônico.

Animais recebendo grãos laminados apresentaram tendência ($P = 0,13$) de maiores concentrações de ácido butírico (Tabela 1). GREENWOOD et al. (1997) não observaram efeito do processamento físico na concentração molar deste ácido. A maior concentração molar de C4 pode levar a melhor desenvolvimento ruminal e garantia de desmama adequada. QUIGLEY et al. (1992) observaram uma tendência para menores proporções molares de ácido butírico em animais recebendo lasalocida.

Foi observada uma tendência de inclusão de monensina ($P = 0,12$) e de interação processamento e inclusão de monensina ($P = 0,15$) nas concentrações de amônia ruminal (Tabela 1). A concentração de amônia foi reduzida com o fornecimento de monensina conforme observado em outros trabalhos (McGUFFEY et al., 2001). Trabalhos avaliando grãos processados também observaram redução nos níveis de amônia ruminal com grão floculado, sugerindo maior síntese de proteína microbiana (PLASCENCIA e ZINN, 1996).

CONCLUSÕES

As maiores concentrações molares de AGVT, C3 e C4 no fluido ruminal de bezerros recebendo milho laminado, sugerem menor capacidade de absorção desses ácidos, mas potencial estímulo para desenvolvimento ruminal. A monensina não alterou o padrão de fermentação ruminal, mas a menor concentração de amônia sugere menor deaminação de aminoácidos e maior aporte de proteína metabolizável para o intestino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDELGADIR, I.E.O.; MORRILL, J.L. . Effect of processing sorghum grain on dairy calf performance. *Journal of Dairy Science*, v.78, p.2040-2046, 1995.
- BEHARKA, A.A.; NAGARAJA, T.G.; MORRILL, G. A.; et al. . Effects of form of the diet on anatomical, microbial, and fermentative development of the rumen of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, v.81, p.1946-1955, 1998.
- CHANEY A.L.; MARBACH, E.P. . *Modified reagents for determination of urea and ammonia*. Clinical Chemistry, v.8, p.130-132, 1962.
- GREENWOOD, R.H.; MORRILL, J.L.; TITGEMEYER, E.E.; et al. . A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. *Journal of Dairy Science*, v.79, p.2534-2541, 1997.
- McGUFFEY, R.K.; RICHARDSON, L.F.; WILKINSON, J.I.D. . Ionophores for Dairy Cattle: Current Status and Future Outlook. *Journal of Dairy Science*, v. 84, p.194-203. 2001.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. . *Nutrient requirement in dairy cattle*. 6. ed. Washington: National Academy of Science, 1989. 158p.
- PALMIQUIST, D.; CONRAD, H. . Origin of plasma fatty acids in lactating cows fed high fat diets. *Journal of Dairy Science*, v.74, p. 3152, 1971.
- PLASCENCIA, A.; ZINN, R.A. . Influence of flake density on the feeding value of steam-processed corn in diets for lactating cows. *Journal of Animal Science*, v.74, p.310-316, 1996.
- QUIGLEY III, J.D. . Feeding prior to Weaning. In: CALVES, HEIFERS AND DAIRY PROFITABILITY NATIONAL CONFERENCE, Pennsylvania, 1996b. *Proceedings*. Ithaca: Northeast Regional Agricultural Engineering Service Cooperative Extension, 1996. p.245-255.

QUIGLEY III, J.D. ; STEEN, T.M.; BOEHMS, S.I.. Postprandial changes in selecte blood and ruminal metabolites in ruminating calves fed diets with or without hay. *Journal of Dairy Science*, v.75, p.228, 1992.

SAS INSTITUTE. . SAS users guide: Statistics, version 5. Cary, 1991. 1028p.

THEURER, C.B.; HUBER, J.T.; DELGADO-ELORDUY, A.; et al. . Invited review: Summary of steam-flaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.82, p. 1950-1959,1999.

Tabela 1 - Médias dos quadrados mínimos de parâmetros ruminais.

Parâmetros Ruminais	Tratamentos					P		
	F ¹	FM	L	LM	EPM ²	G ³	M	GxM
pH	6,67	6,86	6,68	6,73	0,25	0,81	0,63	0,79
AGV total, mM	56,88	32,19	62,79	66,56	11,67	0,11	0,38	0,24
Acético, mM	32,57	16,54	28,71	35,64	6,69	0,29	0,52	0,12
Propiônico, mM	16,97	10,47	25,03	21,66	4,03	0,03	0,24	0,70
Butírico, mM	4,70	3,04	5,45	5,57	1,01	0,13	0,46	0,39
Acético:propiônico	1,91	2,07	1,76	1,84	0,26	0,90	0,65	0,88
Amônia, mg/dL	13,85	8,96	12,99	12,77	1,53	0,35	0,12	0,15

¹F= milho floculado, FM= milho floculado + monensina, L= milho laminado, LM= milho laminado + monensina.

² Erro padrão da média.

³ G= efeito do processamento de grão, M= efeito da adição de monensina, GxM= interação de processamento de grão e monensina.