



## Parâmetros ruminais de bovinos alimentados com diferentes teores de lipídeos na dieta<sup>1</sup>

Juliana Duarte Messana<sup>2,5</sup>, Telma Teresinha Berchielli<sup>3</sup>, Pedro Braga Arcuri<sup>4</sup>, Andressa Ferreira Ribeiro<sup>5</sup>,  
Roberta Carrilho Canesin<sup>2</sup>, Giovanni Fiorentini<sup>6,5</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese de doutorado da primeira autora, financiada pela FAPESP e pela empresa Bellman

<sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UNESP/Jaboticabal. e-mail: duarte\_juliana@hotmail.com

<sup>3</sup>Professor da FCAV/Unesp – Jaboticabal SP. e-mail: [tberchi@fcav.unesp.br](mailto:tberchi@fcav.unesp.br)

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa CNPGL. Rua Eugênio do Nascimento, 610. Juiz de Fora – MG

<sup>5</sup>Bolsista da FAPESP

<sup>6</sup>Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UNESP/Jaboticabal.

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes teores de lipídeos sobre as concentrações de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>), ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e pH ruminal de bovinos de corte. Foram utilizados 9 novilhos da raça Nelore, canulados no rúmen e duodeno, com idade inicial de 16 meses e 232kg de peso corporal. O delineamento experimental utilizado foi quadrado latino (3x3), sendo os tratamentos: 2% de lipídeos na dieta; 4% de lipídeos na dieta; 6% de lipídeos na dieta. Verificou-se menor valor do pH ruminal nos animais que receberam maior teor de lipídeos na dieta (6%). O fornecimento da dieta com 2% de lipídeos resultou em menor concentração de amônia no rúmen. As concentrações ruminais de acetato, propionato, butirato, ácido graxos de cadeia curta total, e a relação acetato:propionato, não foram influenciadas (P>0,05) pelos diferentes teores de lipídeos na dieta. Os teores de lipídeos podem influenciar os parâmetros de fermentação ruminal, porém todas as dietas permitiram padrões nictemerai normais de fermentação.

**Palavras-chave:** Ácidos graxos de cadeia curta, bovinos, lipídeos, nitrogênio amoniacal, pH.

### Ruminal parameters of cattle fed diet with different levels of fat

**Abstract:** The objective of this work to evaluate its effect of different levels of fat on ruminal ammonia nitrogen concentration (N-NH<sub>3</sub>), fatty acid of small cadeia (AGCC) and the pH value of cattle. Nine rumen and duodenal cannulated Nelore steers, with average live weight of 232 kg and age of 16 months were used. The data were analyzed according to latin square desing (3x 3), each one with three treatments (T1= 2% of fat on the diet; T2= 4% of fat on the diet; T3= 6% of fat on the diet). The value lesser of ruminal pH was verified in the steers fed on diet with 6% of fat. The treatment with 2% of fat in the diet results in the lesser concentration of N-NH<sub>3</sub> in the rumen. Ruminals concentration of acetate, propionate, butyrate, total fatty acid of small cadeia and the ratio acetate: propionate values were not influenced (P> 0,05) by the different levels of fat in the diet. The levels of fat could influence the ruminal parameters fermentation, however that all diets had allowed normal nycterohemeral standards of fermentation.

**Keywords:** Ammonia nitrogen concentration, cattle, fatty acid of small cadeia, lipids, pH

### Introdução

A utilização de alimentos ricos em lipídeos na dieta de ruminantes é de grande valia, por aumentar a densidade energética da dieta sem aumentar os riscos de ocorrência de acidose ruminal, e manipular a fermentação ruminal através da alteração na digestão e absorção de nutrientes.

Os suplementos lipídicos insaturados apresentam, em doses elevadas, efeito tóxico sobre as bactérias gram-positivas do rúmen, sobretudo a população celulolítica (Nagaraja et al., 1997), alterando a relação acetato:propionato, em razão da produção de propionato utilizando acetato, da redução da produção de metano e da diminuição da amônia ruminal (Jenkins, 1993).

A determinação da concentração de nitrogênio amoniacal no rúmen permite o conhecimento do desbalanceamento na digestão da proteína, pois quando há altas concentrações de amônia, pode ocorrer excesso de proteína dietética degradada no rúmen e/ou baixa concentração de carboidratos degradados no rúmen. O pH ruminal pode modificar a atividade microbiana e suas funções no processo digestivo. É influenciado pelo alimento consumido e sua estabilização se deve, em grande parte, à saliva que possui alto poder tamponante.

Neste contexto, o estudo propôs avaliar o efeito de diferentes teores de lipídeos na dieta, sobre os parâmetros ruminais de bovinos de corte.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Avaliação de Alimentos e Digestibilidade pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

Foram utilizados nove novilhos da raça Nelore, castrados, canulados no rúmen e no duodeno, com peso médio inicial de 232 kg e aproximadamente 16 meses de idade.

As rações foram formuladas à base de silagem de milho e concentrado, na relação 50:50, contendo teores crescentes de lipídeos: 2, 4 e 6% na MS. As dietas fornecidas foram calculadas de acordo com CNCPS (2003). A proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais.

Ingredientes	Tratamentos(%MS)		
	2%	4%	6%
Silagem de milho	50,0	50,0	50,0
Polpa cítrica	28,0	26,0	24,0
Soja grão	0,0	12,0	23,0
Farelo de soja	19,0	9,0	0,0
Suplemento mineral	3,0	3,0	3,0
Matéria orgânica (%MS)	90,5	90,7	90,9
Proteína bruta (%MS)	16,0	15,3	14,8
Extrato etereo (%MS)	1,8	4,1	6,3
FDN* (%MS)	47,8	47,6	47,4
FDA** (%MS)	25,7	25,6	25,5

\*FDN = Fibra em detergente neutro; \*\* FDA= Fibra em detergente ácido. 2% = Teor de lipídeos da dieta; 4%= Teor de lipídeos da dieta; 6% = Teor de lipídeos da dieta

Cada período experimental teve duração 22 dias, sendo os 15 primeiros dias destinados à adaptação dos animais às dietas e os 7 dias seguintes, destinados à coleta de dados. As dietas foram fornecidas uma vez ao dia, pela manhã.

O conteúdo ruminal foi coletado manualmente, filtrado em tecido duplo de algodão, a fim de se obter amostras de 100 mL de líquido ruminal. As coletas foram realizadas antes do fornecimento da dieta e 2, 4, 8 e 12 horas após a alimentação, para a determinação do pH, das concentrações de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC).

A determinação do pH do líquido ruminal foi realizada logo após a coleta, em peagômetro digital. Uma parcela de 2 mL do fluído coletado foi adicionada em frasco de plástico e, então congelada à -20°C, para posterior análise de ácidos graxos de cadeia curta, segundo método adaptado de Erwin et al. (1961), utilizando cromatografia gasosa. Uma alíquota de 20 mL de fluído ruminal foi acidificada e congelada para posterior análise do nitrogênio amoniacal, realizada por destilação com hidróxido de potássio 2 N.

O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino, sendo composto por 3 animais e 3 tratamentos. As variáveis AGCC, pH e concentração de nitrogênio amoniacal foram analisadas estatisticamente como parcelas subdivididas, onde a parcela principal foi a dieta e as subparcelas os horários de coleta. Os dados foram analisados considerando significância de 5%, segundo teste de Tukey. Todas as análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SAS System (1991).

## Resultados e Discussão

Os dados relativos ao pH do líquido ruminal dos animais de acordo com os horários de coleta e tratamento alimentar são apresentados na Tabela 2. Evidenciou-se que o pH manteve-se na faixa adequada para atuação dos microrganismos ruminais nos tratamentos com 2 e 4% de lipídeos, porém para o tratamento com 6% de lipídeos o pH chegou a valores inferiores a 6,2 nos horários 8 e 12 horas após a alimentação.

Analisando os dados relativos à concentração de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>), apresentados na Tabela 2, observa-se que a concentração de N-NH<sub>3</sub> apresentou diferença significativa entre o tratamento 2% quando comparado aos 4 e 6% de lipídeos na dieta. A concentração de N-NH<sub>3</sub> 2 horas após alimentação foi maior (P>0,05), que 8 e 12 horas após a alimentação, o que esta associada a degradação das fontes protéicas. Observa-se ainda que, em todos os horários de coleta, as concentrações de N-NH<sub>3</sub> mantiveram-se acima de 5 mg/dL, concentração mínima para suprir as necessidades para o crescimento da população microbiana (Satter e Slyter, 1974).

Tabela 2. Concentrações ruminiais de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e pH de acordo com o tratamento e o tempo de pós alimentação.

Tempo (horas)	Tratamentos			Médias Tempos de coleta
	2%	4%	6%	
	pH			
0	7,12	7,05	6,99	7,05 a
2	6,45	6,61	6,38	6,48 b
4	6,47	6,51	6,44	6,47 b
8	6,46	6,31	6,09	6,29 b
12	6,42	6,20	6,04	6,22 b
Médias tratamentos	6,58 a	6,54 a	6,39 b	
	N-NH <sub>3</sub>			
0	11,42	14,00	10,91	12,11 ab
2	11,92	15,07	14,62	13,87 a
4	9,08	14,11	12,77	11,99 ab
8	6,51	11,00	13,11	10,21 b
12	6,73	10,99	11,90	9,87 b
Médias tratamento	9,13 b	13,04 a	12,66 a	

2% = Teor de lipídeos da dieta; 4%= Teor de lipídeos da dieta; 6% = Teor de lipídeos da dieta. Médias seguidas de letras iguais, nas linhas (tratamentos) ou nas colunas (tempos), não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

A produção de AGCC no rúmen depende da composição e da apresentação física da dieta, assim como do consumo e da frequência de alimentação. Embora as dietas apresentassem diferentes teores de lipídeos, estes não influenciaram (P>0,05) a relação entre as concentrações molares ruminiais de acetato, propionato, butirato e ácidos graxos de cadeia curta total (Tabela 3).

O fornecimento de teores crescentes de lipídeos (2, 4 e 6%) na dieta não resultou em benefício metabólico. Ao contrário, observou-se uma tendência de redução na concentração ruminal média de AGCC total, acetato, propionato, butirato e da relação acetato:propionato na dieta com nível de 6% de lipídeos.

Tabela 3. Concentração de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) no líquido ruminal de novilhos recebendo dietas com diferentes teores de lipídeos.

	Tratamentos			CV%
	2%	4%	6%	
AGCC total (mmol/L)	121,30	122,20	116,20	11,18
Acético (A) (mmol/L)	70,17	70,86	68,32	10,96
Propiônico (P) (mmol/L)	28,09	28,08	26,91	33,00
Butírico (B) (mmol/L)	18,52	18,56	16,41	20,16
Relação A:P	3,00	3,00	2,94	29,03

2% = Teor de lipídeos da dieta; 4%= Teor de lipídeos da dieta; 6% = Teor de lipídeos da dieta. Médias seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P> 0,05).

### Conclusões

A adição de fontes de lipídeos em dietas para bovinos pode ser realizada até o nível testado neste trabalho, sem afetar os parâmetros de fermentação ruminal.

### Literatura citada

- ERWIN, E.S.; MARCO, G.J.; EMRY, E.M. Volatile fatty acid analyses of blood and rumen fluid by gas chromatography. **Journal Dairy Science**, v. 44, p. 1768-1771, 1961.
- FOX, D.G.; TYLUTKI, T.P.; TEDESCHI, L.O.; VAN AMBURGH, M. E.; CHESE, L.E.; PELL, A.N.; OWEN; RUSSELE, J. B. The Cornell University Management Planning System; **The net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrient excretion – CNCPS version 5.0 MODEL DOCUMENTATION**; Animal Science Mimeo 213. Department of Animal Science, Cornell University, Ithaca, New York, EUA, 2003.
- JENKINS, T.C. Symposium: Advances in ruminant lipid metabolism - Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.
- NAGARAJA, T.G.; NEWBOLD, C.J.; Van NEVEL, C.J. Manipulation of ruminal fermentation. In: HOBSON, P.N.; STEWART, C.S. (Eds.). **The rumen microbial ecosystem**. 2.ed. Great Britain: Blackie Academic & Professional, 1997. p.524-632.
- SATTER, L.; SLYTER, L.L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal Nutrition**, v.32, n.2, p.199-208, 1974.