

Comportamento Ingestivo de Novilhas Leiteiras Alimentadas com Dietas à Base de Cana-de-açúcar¹

Lídia Ferreira Miranda², Augusto César de Queiroz³, Sebastião Campos Valadares Filho³, Paulo Roberto Cecon⁴, Elzânia Sales Pereira⁵, José Maurício de Souza Campos³, Rogério de Paula Lanna³, José Rafael Miranda⁶

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo de novilhas mestiças Holandês x Zebu alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar suplementadas com fontes de nitrogênio não-protéico [NNP] (uréia e cama de frango, em substituição parcial da uréia) e, ou, adição de probióticos (sem probiótico, com levedura ou com microbiota ruminal). Vinte e quatro novilhas, com idade e peso médio inicial de 15 meses e 247 kg, respectivamente, foram mantidas em baias individuais e alimentadas à vontade, durante o período experimental de 84 dias. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 (fontes de NNP vs fontes de probiótico), com quatro repetições. O comportamento ingestivo de cada novilha foi determinado visualmente, a cada 28 dias, a intervalos de 10 minutos, durante 24 horas. Não houve diferença no tempo despendido em alimentação, ruminação e mastigação total, em min/dia, das novilhas alimentadas com diferentes fontes de NNP e probióticos. O tempo médio de ruminação, em min/kg de MS e FDN, foi maior para os animais alimentados com uréia. O comportamento ingestivo das novilhas não foi influenciado pelas fontes de nitrogênio ou pela adição de probiótico.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, comportamento ingestivo, novilhas, probiótico

Ingestive Behavior of Dairy Heifers Fed Sugar Cane Based Diets

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the ingestive behavior of crossbred dairy heifers fed sugar-cane based diets, supplemented with non protein nitrogen [NPN] sources (urea or broiler litter, in replacement of urea) and, or, probiotics addition (without probiotic, with yeast or with ruminal microbiota). Twenty-four heifers, with age and average initial weight of 15 months and 247 kg, respectively, were maintained in individual stalls and ad libitum fed during the experimental period of 84 days. The animals were allotted to a completely randomized design, in a 2 x 3 factorial arrangement (NPN source vs probiotic source), with four replicates. The ingestive behavior of each heifer was visually determined, at 28 days, in intervals of 10 minutes, during 24 hours. There was no difference on the time spent in feeding, rumination and total chewing, in min/day, of the heifers fed different sources of NPN and probiotics. The average rumination time in min/kg of DM and NDF were higher for the animals fed urea. The ingestive behavior of the heifers was not affected by the nitrogen sources or by the probiotic addition.

Key words: sugar cane, ingestive behavior, heifers, probiotic

Introdução

Para entendimento completo do consumo diário de alimentos, é necessário estudar seus componentes individualmente, que podem ser descritos pelo número de refeições consumidas por dia, pela duração média das refeições e pela velocidade de alimentação de cada refeição. Cada um desses processos é o resultado da interação entre o metabolismo do animal e das propriedades físicas e químicas da dieta, estimulando receptores da saciedade. No sentido de aumentar o

consumo diário, é necessário aumentar uma ou mais dessas três variáveis descritas anteriormente, entretanto, a velocidade de alimentação de cada refeição está mais relacionada com o consumo de matéria seca do que com o número de refeições diárias. Dessa forma, mensurar o comportamento de alimentação e a ruminação diária animal pode proporcionar mecanismo de auxílio para análise destes componentes que contribuem para o consumo diário (DADO e ALLEN, 1994; THIAGO et al., 1992).

A forma física da dieta influencia o tempo

¹ Parte da Tese do primeiro autor apresentada à UFV como parte das exigências para obtenção do título "Magister Scientiae".

² Estudante de Doutorado/UFMG. e-mail: lmiranda@dedalus.lcc.ufmg.br

³ Professor Titular, DZO, UFV.

⁴ Professor, DPI, UFV.

⁵ Estudante de Doutorado, DZO, UFV.

⁶ Estudante de Veterinária, UFMG.

despendido nos processos de mastigação e ruminação (BEAUCHEMIN e BUCHANAN-SMITH, 1989; DADO e ALLEN, 1995); neste aspecto, redução do tamanho da partícula, hidratação do alimento, exposição de nutrientes solúveis para fermentação e colonização microbiana são atividades básicas para os processos de digestão (VAN SOEST, 1994).

DESWYSEN et al. (1987) observaram que a duração do tempo de ruminação, expressa como proporção do consumo, é independente do peso vivo e negativamente relacionada ao consumo voluntário. No entanto, DESWYSEN et al. (1993), trabalhando com novilhas, observaram que o maior consumo de nutrientes está associado, primeiramente, ao menor tempo gasto ingerindo e ruminando.

O número de períodos ruminativos eleva-se com o aumento do conteúdo de fibra, refletindo a necessidade de processar a digesta ruminal, maximizando a eficiência digestiva (DADO e ALLEN, 1995). O tempo gasto com alimentação, ruminação e mastigação, por unidade de consumo de MS e FDN, é maior com adição de fibra na dieta; o aumento da atividade mastigatória pode proporcionar incremento da digestão ruminal e passagem.

A eficiência da ruminação é importante no controle da utilização de alimentos de baixa digestibilidade, pois o animal pode ruminar maiores quantidades de alimentos de baixa digestibilidade, durante as 8 ou 9 horas comuns de ruminação, proporcionando maior consumo de alimentos e melhor desempenho produtivo (WELCH, 1982). Porém, para DULPHY et al. (1980), a eficiência de ruminação e mastigação em gramas por hora pode ser reduzida para dietas de alta fibra, em virtude da maior dificuldade em reduzir o tamanho das partículas oriundas de materiais fibrosos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar suplementadas com fontes de nitrogênio não-protéico (NNP) e, ou, adição de probióticos.

Material e Métodos

Vinte e quatro novilhas mestiças Holandês-Zebu, com idade média de 15 meses e peso médio inicial de 247 kg, foram mantidas em baias individuais com piso cimentado, bebedouros e área útil de 7 m², sendo 1/3 coberta com telhas de amianto, onde ficam os cochos de alimentação. O período de adaptação dos animais às dietas, às instalações e ao manejo experimental foi de 24 dias e o período experimental, de 84

dias. Os animais receberam 1,0 mL/50 kg PV de complexo vitamínico ADE, foram pesados, identificados por meio de brincos, vacinados contra febre aftosa e tratados contra endo e ectoparasitas.

Foram utilizadas seis dietas experimentais à base de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.), suplementadas com duas fontes de nitrogênio não-protéico (NNP) - uréia ou cama de frango, em substituição parcial da uréia - e três fontes de probióticos, sem probiótico, com levedura ou com microbiota ruminal, mais farelo de algodão, fosfato bicálcico, calcário e sal no concentrado. A cama de frango usada foi à base de capim napier. As dietas foram elaboradas conforme as exigências estabelecidas pelo NRC (1989), para ganho médio de 0,54 kg.

Os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cálcio, fósforo, potássio, sódio e magnésio da cana-de-açúcar, da cama de frango e dos concentrados utilizados na formulação das dietas, encontram-se na Tabela 1.

A relação volumoso:concentrado das dietas experimentais foi de 82:18 e 88:12 para as dietas suplementadas com uréia e cama de frango, em substituição parcial da uréia (tratamentos 1, 2, 3 e 4, 5, 6, respectivamente). Todas as dietas foram formuladas para serem isoprotéicas, com aproximadamente 12% de proteína bruta na matéria seca, sendo que a uréia dos tratamentos 1, 2 e 3 foi substituída, em parte, pela cama de frango nos tratamentos 4, 5 e 6. A composição percentual e química dos ingredientes utilizados nas rações experimentais está apresentada na Tabela 2.

As rações foram fornecidas à vontade, individualmente, uma vez ao dia, às 8 h. A quantidade de ração fornecida diariamente foi reajustada de acordo com o consumo do dia anterior, de modo que houvesse sobra entre 10% do total fornecido, a fim de se garantir ingestão voluntária e grau de seleção uniforme de cada animal. As dietas experimentais fornecidas e as sobras dos cochos de cada novilha foram pesadas e amostradas diariamente.

Os animais foram submetidos à observação visual a cada 28 dias para avaliar o comportamento ingestivo das novilhas, durante dois dias consecutivos. No primeiro dia da observação, foi avaliado apenas um animal por tratamento, durante três períodos de duas horas (8 às 10 h; 14 às 16 h; e 18 às 20 h), medindo-se a média do número de mastigações meréricas por bolo ruminal e a média do tempo despendido de mastigação merérica por bolo ruminal, utilizando-se cronômetro

digital. No segundo dia, o comportamento ingestivo de cada novilha foi determinado visualmente, a intervalos de 10 minutos, durante 24 horas, para determinar o tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio.

O número de mastigações meréricas em 24 horas foi obtido mediante a multiplicação do tempo médio de ruminação, nas 24 horas do dia, pelo número de mastigações meréricas por minuto. O número médio de bolos em 24 horas foi obtido pela divisão do tempo médio de ruminação, nas 24 horas do dia, com o tempo médio de mastigações por bolo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3 (duas fontes de nitrogênio não-protéico x três fontes de probiótico) com quatro repetições.

Os dados experimentais obtidos nos diversos tratamentos foram submetidos às análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 1 e 5% de probabilidade, utilizando-se o pacote computacional SAEG (Sistema de Análise Estatística e Genética), UFV (1995), segundo o modelo estatístico:

$$Y_{ijr} = \mu + N_i + P_j + NP_{ij} + e_{ijr}$$

em que

Y_{ijr} = observação referente ao animal r na fonte de nitrogênio i e do probiótico j;

μ = média geral;

N_i = efeito da fonte de nitrogênio i (i = 1, 2);

P_j = efeito do probiótico j (j = 1, 2, 3);

NP_{ij} = efeito da interação fonte de nitrogênio x probiótico; e

e_{ijr} = erro aleatório associado a cada observação

(r = 1, 2, 3, 4).

Para as variáveis % consumo em 24 horas, % ruminação em 24 horas, mastigações meréricas por dia, minuto, bolo, tempo de mastigações meréricas por bolo e bolos ruminais por dia, utilizou-se a estatística descritiva.

Resultados e Discussão

A interação entre as fontes de nitrogênio não-protéico e as fontes de probióticos não foi significativa para qualquer característica estudada.

Pode ser observado, na Figura 1, que a soma dos períodos 1 e 2 apresentou 84,96% do consumo total, e o elevado consumo durante o dia ocorreu, provavelmente, devido ao consumo de MS ter sido maior após o fornecimento de alimentação fresca (DADO e ALLEN, 1995). Observa-se, também, na Figura 2, que a ruminação ocorreu preferencialmente à noite, horário em que a temperatura foi mais amena, correspondendo a 66,76% da ruminação, nos períodos 3 e 4. O padrão diário da atividade de ruminação apresentou valores elevados após 10 horas do fornecimento da alimentação diária, período 3, mantendo-se em plena atividade durante as 12 horas subsequentes, período 4 (Figura 2). POLLI et al. (1996) relataram que a distribuição da atividade de ruminação é bastante influenciada pela alimentação, já que a ruminação se processa logo após os períodos de alimentação, quando o animal está tranqüilo.

Os tempos despendidos consumindo, ruminando e

Tabela 1 - Composição químico-bromatológica (% MS) da cana-de-açúcar, cama de frango e dos concentrados experimentais

Table 1 - Chemical composition (% DM) of the sugar cane, broiler litter and experimental concentrates

Ítem	Cana-de-açúcar <i>Sugar cane</i>	Cama de frango <i>Broiler litter</i>	Concentrado <i>Concentrate</i>	
			1	2
Matéria seca <i>Dry matter</i>	25,50	81,29	84,67	86,49
Matéria orgânica <i>Organic matter</i>	21,72	57,85	74,37	72,52
Fibra detergente neutro <i>Neutral detergent fiber</i>	60,35	62,95	53,18	48,78
Proteína bruta <i>Crude protein</i>	2,57	19,13	52,79	51,66
Extrato etéreo <i>Ether extract</i>	0,49	0,30	0,41	0,58
Ca	0,73	3,08	1,84	1,84
P	0,20	1,30	0,90	1,15
K	2,31	2,47	1,36	1,30
Na	0,06	0,54	0,51	0,82
Mn	0,21	0,49	0,37	0,43

Tabela 2 - Composição percentual dos alimentos e químico-bromatológica das dietas (%MS)

Table 2 - Percentage and chemical composition of the ingredients of the diets (% DM)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Tratamento <i>Treatment</i>					
	1	2 ¹	3 ²	4	5 ¹	6 ²
Cana-de-açúcar (<i>Sugar cane</i>)	81,94	81,94	81,94	61,94	61,94	61,94
Cama de frango (<i>Broiler litter</i>)	-	-	-	26,78	26,78	26,78
Farelo algodão (<i>Cottonseed meal</i>)	14,99	14,99	14,99	9,55	9,55	9,55
Uréia (<i>Urea</i>)	1,81	1,81	1,81	1,03	1,03	1,03
Fosfato bicálcico	0,42	0,42	0,42	0,40	0,40	0,40
<i>Dicalcium phosphate</i>						
Calcário (<i>Limestone</i>)	0,61	0,61	0,61	0,59	0,59	0,59
Sal (<i>Salt</i>)	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24
Matéria seca (<i>Dry matter</i>)	29,20	29,20	29,20	35,76	35,76	35,76
Protéina bruta	11,70	11,70	11,70	12,78	12,78	12,78
<i>Crude protein</i>						
Fibra detergente neutro	59,05	59,05	59,05	59,68	59,68	59,68
<i>Neutral detergent fiber</i>						
Matéria orgânica	31,22	31,22	31,22	37,38	37,38	37,38
<i>Organic matter</i>						
Ca	0,93	0,93	0,93	1,48	1,48	1,48
P	0,32	0,32	0,32	0,59	0,59	0,59
K	2,13	2,13	2,13	2,23	2,23	2,23
Na	0,14	0,14	0,14	0,26	0,26	0,26
Mn	0,23	0,23	0,23	0,31	0,31	0,31

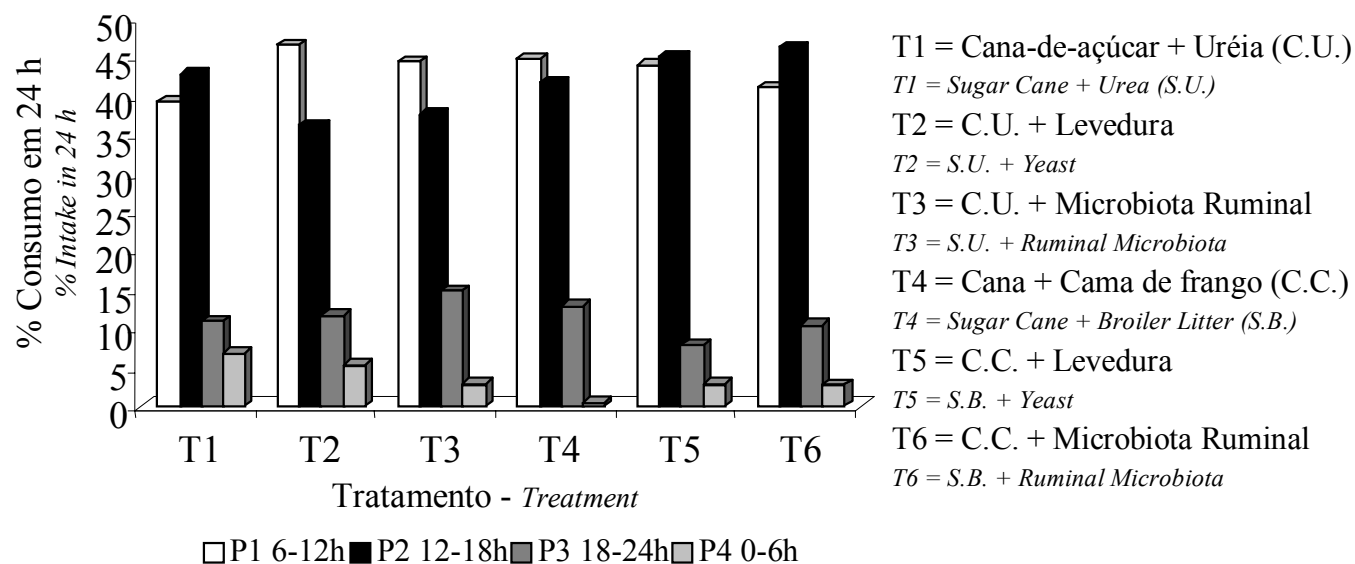
¹ 10 g de levedura/animal .d (10 g of yeast/animal .d).² 10 g de microbiota ruminal/animal .d (10 g of ruminal microbiota/animal .d).

Figura 1- Porcentagem de consumo, em quatro períodos (1, 2, 3, 4), nas 24 horas do dia.

Figure 1 - Percentage of the intake, in four periods (1,2,3,4), in the 24 hours of the day.

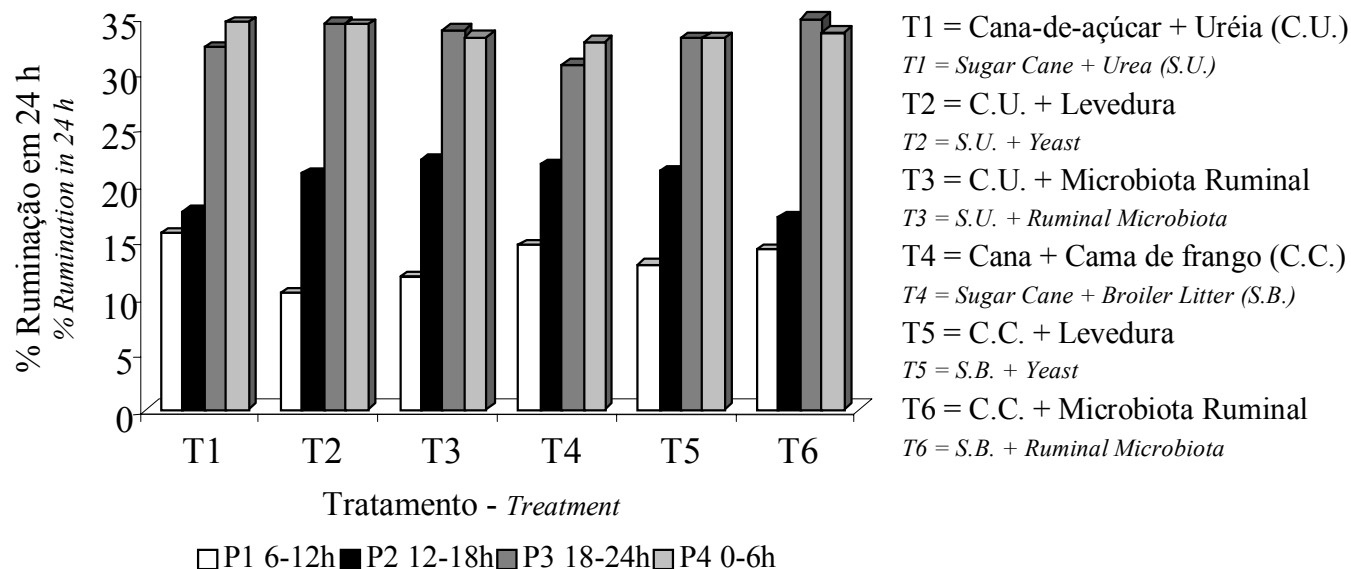


Figura 2 - Porcentagem de ruminação, em quatro períodos (1, 2, 3, 4), nas 24 horas do dia.
 Figure 2 - Percentage of the rumination, in four periods (1,2,3,4), in the 24 hours of the day.

Tabela 3 - Média do consumo voluntário e das características do comportamento ingestivo e de ruminação de novilhas
 Table 3 - Average of voluntary intake and the ingestive and rumination behavior characteristics of heifers

Item	Fonte de NNP			Fonte de probiótico		CV(%) ¹
	Uréia	Cama de frango	Sem	Levedura	Microbiota ruminar	
	<i>Urea</i>	<i>Broiler litter</i>	<i>Without</i>	<i>Yeast</i>	<i>Ruminar microbiota</i>	
Nº médio de refeições/dia <i>N. of meals/day</i>	12,00	11,25	11,93	11,56	11,37	18,90
Consumo <i>Intake</i>						
kg MS/d	6,25 ^b	7,31 ^{a**}	6,33	7,15	6,86	11,45
kg FDN/d	3,60 ^b	4,28 ^{a**}	3,68	4,17	3,97	12,74
min/dia	318,6	324	303,6	325,8	334,2	14,47
min/kg MS	51,97	44,91	50,58	42,38	52,36	20,22
min/kg FDN	90,65	76,93	87,41	72,87	91,08	21,07
kg MS/refeição	0,53 ^b	0,68 ^{a*}	0,60	0,63	0,58	25,99
Duração das refeições <i>Duration of meals</i>	27,14	30,27	29,05	26,35	30,72	22,07
Nº períodos ruminação/dia <i>N. rumination periods/day</i>	15,04	14,97	15,56	14,18	15,25	11,49
Duração período ruminação <i>Duration rumination period</i>	41,73	38,86	41,83	40,03	39,02	15,24
Tempo ruminação <i>Ruminating time</i>						
min/dia	589,2	571,2	581,4	578,4	580,8	6,81
min/kg MS	96,29 ^a	79,07 ^{b**}	90,24	78,80	94,01	16,40
min/kg FDN	168,02 ^a	135,36 ^{b**}	155,78	135,56	163,73	17,56
Tempo total de mastigação <i>Total mastication time</i>						
min/dia	893,25	895,05	919,42	867,45	895,57	9,07
min/kg MS	145,27 ^a	123,97 ^{b*}	140,81	121,19	141,86	16,09
min/kg FDN	253,33 ^a	212,29 ^{b*}	243,21	208,45	246,77	17,05

Médias, na linha, seguidas de letras diferentes, para cada fonte, são diferentes (*P<0,05), (**P<0,01) pelo teste Tukey.

Means, within a row, followed by different letters, for each source, are different (*P<0.05), (**P<0.01) by Tukey test.

kg MS/d (kg DM/d), kg FDN/d (kg NDF/d), min./d, min./kg MS (min./kg DM), min./kg FDN (min./kg NDF) e kg MS/refeição (kg DM/meal).

mastigando (mastigação de alimentação e ruminação) estão apresentados na Tabela 3. Não houve diferença em relação ao tempo despendido em alimentação, ruminação e mastigação total, em min/dia, das novilhas alimentadas com diferentes fontes de NNP e probióticos, provavelmente, porque as dietas apresentaram teores semelhantes de FDN e os tempos gastos com alimentação, ruminação e mastigação foram influenciados pelo conteúdo de FDN dietética (BEAUCHEMIN e BUCHANAN-SMITH, 1989; McLeod, 1986, citado por THIAGO et al., 1992). Entretanto, o tempo gasto com alimentação e ruminação foi elevado, devido ao alto teor de FDN das dietas experimentais, pois o tempo despendido em ruminação é proporcional ao teor de FDN dos volumosos (VAN SOEST, 1994).

Os resultados obtidos para o tempo médio de ruminação em min/kg de MS e FDN, em relação às fontes de NNP, foram maiores ($P < 0,01$) para os animais alimentados com uréia. Apesar de o tempo médio de ingestão e mastigação, em min/kg, de MS e FDN não ter apresentado diferença entre as fontes de NNP, as dietas suplementadas com uréia apresentaram valores numericamente maiores (Tabela 3). Como o maior consumo médio diário de MS está associado, primeiramente, com menor tempo gasto ingerindo e ruminando diariamente (DESWYSEN et al., 1993), constata-se que o menor consumo de MS e FDN das dietas suplementadas com uréia é atribuído, principalmente, ao maior tempo gasto ruminando.

O número de refeições e períodos de ruminação por dia não apresentou diferenças em relação às fontes de NNP e às fontes de probióticos. Observou-se média de

11,62 refeições/dia, com duração média de 28,70 minutos e média de 15 períodos ruminativos/dia, com duração média de 40,29 minutos. Contudo, como não se observou diferença no número de refeições diárias com relação à fonte de NNP e de probiótico, as diferenças encontradas no consumo de MS por refeição, para as dietas com uréia e cama de frango, respectivamente, segundo DADO e ALLEN (1995), são atribuídas às diferenças de consumo de MS diário, que foi maior para as dietas contendo cama de frango, pois estas apresentaram maior proporção de MS (Tabela 3).

Os animais alimentados com cama de frango apresentaram melhor ($P < 0,01$) eficiência de ruminação de MS e FDN, pois gastaram menor tempo de ruminação e tempo numericamente menor com alimentação, que, provavelmente, ocorreu em virtude do maior teor de matéria seca das dietas suplementadas com cama de frango (BEAUCHEMIN e BUCHANAN-SMITH, 1989; DESWYSEN et al., 1993) (Tabela 4). Uma vez que redução na eficiência de ruminação não pode ser compensada pelo prolongamento da atividade de ruminação, a eficácia de ruminação é importante no controle da utilização de volumosos e pode restringir a utilização de alimentos de baixa qualidade, comprometendo a produção animal (WELCH, 1982).

Observa-se, nas Figuras 3 (a, b, c, d), que os animais alimentados com uréia (tratamentos 1, 2 e 3) mostraram tendência de maior número de mastigações meréricas por dia, minuto, bolo e de forma mais lenta. Como o tempo gasto com alimentação é um dos fatores limitantes do consumo de forragem, em função do número de movimentos mastigatórios (ALBRIGHT, 1993), essas dietas apresentaram me-

Tabela 4 - Média da eficiência de alimentação e ruminação da MS e FDN

Table 4 - Average of feeding and rumination efficiency of the DM and NDF

Item	Fonte de NNP		Fonte de probiótico			CV(%) ¹
	NPN source		Probiotic source			
	Uréia	Cama de frango	Sem	Levedura	Microbiota ruminal	
	Urea	Broiler litter	Without	Yeast	Ruminal microbiota	
Eficiência de alimentação g MS/h <i>Feeding efficiency g DM/h</i>	1203,81	1383,56	1275,54	1341,84	1263,67	20,20
Eficiência de alimentação g FDN/h <i>Feeding efficiency g NDF/h</i>	691,83	812,24	742,68	782,69	730,74	21,67
Eficiência de ruminação g MS/h <i>Rumination efficiency g DM/h</i>	641,03 ^b	771,76 ^{a**}	660,13	745,34	713,71	15,19
Eficiência de ruminação g FDN/h <i>Rumination efficiency g NDF/h</i>	368,51 ^b	452,40 ^{a**}	383,69	434,82	412,86	16,32

Médias, na linha, seguidas de letras diferentes, para cada fonte, são diferentes ($*P < 0,05$), ($**P < 0,01$) pelo teste Tukey.

Means, within a row, followed by different letters, for each source, are different ($*P < 0,05$), ($**P < 0,01$) by Tukey test.

nor consumo de nutrientes.

FISCHER et al. (1997) relataram que os animais que consomem mais alimento apresentaram menor número de bolos ruminais e menor tempo de mastigação por bolo; entretanto, nas dietas suplementadas com cama de frango, observaram-se maior consumo, menor número de bolos ruminais por dia (Figura 3e) e tendência de maior tempo de mastigação por bolo, Figura 3d (tratamentos 4, 5 e 6). Isso ocorreu em virtude da composição da dieta com cama de frango.

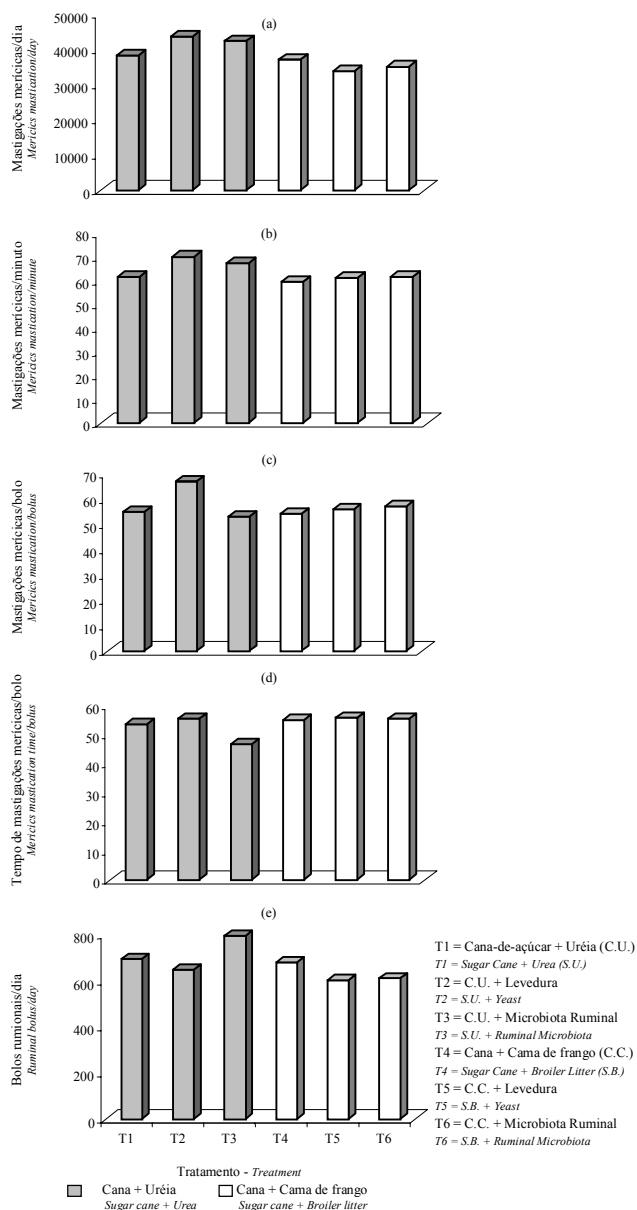


Figura 3 - Número de mastigações mericicas por dia (a), minuto (b), bolo (c), tempo de mastigações mericicas por bolo (d) e número de bolos ruminais por dia (e).

Figure 3 - Number of mericics mastication per day (a), minute (b), bolus (c), mericics mastication time per bolus (d) and number ruminal bolus per day (e).

Conclusões

O comportamento ingestivo das novilhas não foi influenciado pelas fontes de nitrogênio não-protéico e pela adição de probiótico.

Referências Bibliográficas

- ALBRIGHT, J.L. 1993. Feeding behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 76(2):485-498.
- BEAUCHEMIN, K.A., BUCHANAN-SMITH, J.G. 1989. Effects of neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 72(9):2288-2300.
- DADO, R.G., ALLEN, M.S. 1995. Intake limitation, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. *J. Dairy Sci.*, 78(1):118-133.
- DADO, R.G., ALLEN, M.S. 1994. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 77(1):132-144.
- DESWYSEN, A.G., DUTILLEUL, P., GODFRIN, J.P. et al. 1993. Nycterohemeral eating and ruminating pattern in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite fourier transform. *J. Anim. Sci.*, 71(10): 2739-2747.
- DESWYSEN, A.G., ELLIS, W.C., POND, K.R. 1987. Interrelationships among voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. *J. Anim. Sci.*, 64(3):835-841.
- DULPHY, J.P., REMOND, B., THERIEZ, M. 1980. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Eds). *Digestive physiology and metabolism in ruminants*. Lancaster: MTP. p.103-122.
- FISHER, V., DESWYSEN, A.G., DÈSPRES, L. et al. 1997. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dieta à base de feno durante um período de seis meses. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 26(5):1032-1038.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1989. *Nutrients requirements of dairy cattle*. 6 ed. Washington D.C., National Academy of Sciences. 158p.
- POLLI, V.A., RESTLE, J., SENNA, D.B. et al. 1996. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 25(5):987-993.
- THIAGO, L.R.L., GILL, M., SISSONS, J.W. 1992. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. *Br. J. Nutr.*, 67(3):339-336.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). *S.A.E.G. 1995. (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas)*. Viçosa, MG (Versão 5.0).
- VAN SOET, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2 ed. Ithaca: Cornell. 476p.
- WELCH, J.G. 1982. Rumination, particle size and passage from the rumen. *J. Anim. Sci.*, 54(4):885-895.

Recebido em: 09/07/98

Aceito em: 05/12/98