

Comportamento ingestivo de novilhos alimentados com silagem de capim papuã (*Urochloa plantaginea*) x silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

Ingestive behaviour of steers fed with Alexander grass silage (Urochloa plantaginea) x sorghum silage (Sorghum bicolor (L.) Moench)

Flânia Mônico Argenta^[a], Ivan Luiz Brondani^[b], Dari Celestino Alves Filho^[c], José Laerte Nornberg^[d], Luciane Rumpel Segabinazi^[e], João Restle^[f], Matheus Smidt Weise^[g], Daniele Borchate^[h], Leonel da Silva Rodrigues^[i], Amanda Farias de Moura^[j]

^[a] Zootecnista, Mestre, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS - Brasil, e-mail: flaniama@yahoo.com.br

^[b] Zootecnista, Doutor, professor associado do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS - Brasil, e-mail: ilbrondani@gmail.com

^[c] Engenheiro agrônomo, Doutor, professor adjunto do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS - Brasil, e-mail: darialvesfilho@hotmail.com

^[d] Médico veterinário, Doutor, professor associado do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS - Brasil, e-mail: jlnornberg@gmail.com

^[e] Zootecnista, Doutora, pós-Doutoranda do Programa de Pós-Graduação na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR - Brasil, e-mail: lusegabinazzi@yahoo.com.br

^[f] Engenheiro agrônomo, Doutor, professor visitante Nacional Senior (Capes) no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal de Tocantins (UFT), Araguaína, TO - Brasil, e-mail: jorestle@terra.com.br

^[g] Zootecnista, Mestre, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS - Brasil, e-mail: matheus77weise@yahoo.com.br

^[h] Aluna de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS - Brasil, e-mail: danielborchate@gmail.com

^[i] Aluno de Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS - Brasil, e-mail: rodrigues_leonel@hotmail.com

^[j] Aluna de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS - Brasil, e-mail: af.moura@hotmail.com

Resumo

O presente estudo objetivou avaliar os parâmetros de comportamento ingestivo de novilhos terminados em confinamento, alimentados com silagem de capim papuã e silagem de sorgo. Cada tratamento foi composto por seis animais com peso e idade média inicial de 245 kg e 20 meses, respectivamente, e grupos genéticos de cruzas Nelore (N) com Charolês (C). A dieta foi composta por relação volumoso:concentrado, 50:50 (base na MS). As atividades comportamentais foram observadas a cada cinco minutos, no decorrer de vinte e quatro horas, durante oito dias, distribuídos ao longo do período de confinamento. O uso dos diferentes tipos de volumoso não interferiu no tempo de alimentação, ruminação e ócio, com médias de 4,29; 11,52 e 8,06h, respectivamente. As variáveis número de refeições e tempo de refeições diárias também não foram influenciadas pelos tratamentos, sendo respectivamente 7,72 e 35,79min. O número de mastigadas por bolo ruminal, tempo de mastigada por bolo, número de bolos,



número de mastigadas diárias e tempo de mastigação total expressos em h/dia, não diferiram ($P > 0,05$) entre os tratamentos, apresentando respectivamente valores médios de 59; 53; 550,44; 32059,5 e 12,36. Não foi constatada influência dos diferentes volumosos sobre o comportamento ingestivo dos novilhos confinados.

Palavras-chave: Eficiência. Ócio. Ruminação. Tempo de alimentação. Volumoso. Bovinos.

Abstract

The present study was developed with the aim of evaluating parameters related to the ingestive behavior of feedlot steers, fed with two diets containing different roughage sources: Alexander grass silage and sorghum silage. Each treatment was composed by six animals with initial average of weight and age of 245 kg and 20 months. All animals were crossbreds of Nellore (N) and Charolais (C). The diet was composed by 50% roughage and 50% concentrate (dry matter basis). The behavioral activities were observed every five minutes during 24 hours for eight days, which were distributed along the feedlot period. The use of different types of roughage did not interfere on feeding, rumination and idle time, with averages of 4.29, 11.52 and 8.06 h, respectively. The variables "number of meals" and "time of daily meals" were not influenced by the treatments, with respective values of 7.72 and 35.79 minutes. Number of chewing strokes per ruminal bolus, chewing time per bolus, number of bolus, number of daily chewing strokes and total chewing time did not differ ($P > 0.05$) between treatments, presenting average values of 59; 53; 550; 44; 32059.5 and 12.36, respectively. Therefore, the tested forages did not influence the ingestive behavior of feedlot steers.

Keywords: Efficiency. Feeding time. Idle. Roughage. Rumination.

Introdução

No Brasil, a maior parte da produção bovina é a realizada a pasto, acarretando queda na produção, graças à baixa qualidade das forragens, em determinadas épocas do ano. Uma forma de contornar a estacionalidade da produção é a utilização do confinamento, que além da melhoria da qualidade da carne, também contorna a sazonalidade produtiva, favorecendo a terminação de animais e liberando as pastagens para outras categorias.

Para Mendonça et al. (2004), o estudo do comportamento animal tem desempenhado importante função na produção de bovinos, em função de que as mudanças impostas pelo homem podem interferir no bem estar e no desempenho produtivo dos animais. Essas mudanças podem resultar em fatores como o estresse, doença, qualidade do alimento, além de outros como a intensidade da necessidade fisiológica. Diante disso, surge o interesse de se pesquisar o comportamento ingestivo dos animais, em que o produtor poderá obter opções relevantes para determinar a melhor estratégia de manejo alimentar a ser adotada em sua propriedade, visando o aumento de produtividade.

Ao estudar o tempo de alimentação, ruminação e ócio, Albright (1993) constatou que esses parâmetros do comportamento ingestivo estão diretamente ligados ao manejo e ao tipo de dieta fornecida aos ruminantes. Alimentos fibrosos, como as silagens, desempenham papel importante na dieta de animais confinados, por serem de menor custo e de grande aceitabilidade pelos animais. Geralmente as espécies vegetais mais utilizadas para a confecção de silagem são o milho e o sorgo, sendo que este apresenta maior resistência a doenças e ao déficit hídrico em relação ao milho, tornando-se uma espécie atrativa na escolha da implantação para a confecção da silagem. Além dessas espécies, surge como alternativa na alimentação animal o capim papuã (*Urochloaplantaginea*) que é uma espécie de grande incidência no Rio Grande do Sul (RS). É encontrada em 62% das áreas do Planalto do RS (THEISEN; VIDAL; FLECK, 2000), no verão e início de outono (ARAUJO, 1967), podendo tornar-se uma alternativa de volumoso, tendo em vista a boa aceitabilidade pelos animais. Entretanto, há necessidade de mais pesquisas com silagem de papuã sobre as características comportamentais de bovinos.

O estudo foi conduzido com o intuito de avaliar o comportamento ingestivo de novilhos confinados, alimentados com silagem de papuã ou sorgo na fase de terminação.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), situado na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Foram utilizados 12 novilhos castrados, apresentando idade e peso vivo médio inicial de 20 meses e 245 kg, respectivamente, e pertencentes a cruzas entre os grupos Nelore (N) e Charolês (C), com composição sanguínea (N; $^{21/32}N^{11/32}C$; $^{43/64}N^{21/64}C$), (C; $^{21/32}C^{11/32}N$; e $^{43/64}C^{21/64}N$). Os animais foram submetidos a dois tratamentos alimentares, sendo eles com o uso de silagem de papuã e silagem de sorgo, ambas com relação volumoso:concentrado 50:50 (com base na MS). O período de confinamento foi de 170 e 136 dias para os animais que consumiram silagem de papuã e silagem de sorgo, respectivamente, de modo que o critério de abate foi o

peso corporal de 430 kg. Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos a um período de adaptação às instalações, manejo e às dietas experimentais, por 15 dias.

As dietas isoproteicas foram calculadas a fim de atender os requerimentos nutricionais dos animais para obtenção de um ganho de peso médio diário (GMD) aproximado de 1,2 kg/animal, com consumo estimado de MS de 2,5 kg/100 kg de peso vivo. Os ingredientes do concentrado utilizados para a dieta foram o farelo de trigo, farelo de soja, milho moído, cloreto de sódio (NaCl), calcário calcítico e ureia (Tabela 1).

A dieta dos animais foi ofertada *ad libitum*, fornecida em duas refeições diárias (8:00 e 14:00h), sendo as sobras pesadas e ajustadas diariamente de modo que oscilassem entre 50 e 80 g/kg do total de alimento ofertado. O volumoso composto pela silagem de papuã ou silagem de sorgo foi distribuído no comedouro; posteriormente o concentrado foi misturado manual e homogêneamente para que os animais ingerissem de forma proporcional à dieta.

Durante o período experimental, duas vezes por semana foram coletadas amostras representativas das dietas alimentares fornecidas aos animais

Tabela 1 - Composição bromatológica dos ingredientes das dietas

Teores	Silagem		Farelo		Milho grão	Calcário calcítico	Cloreto de Sódio	Ureia
	Papuã	Sorgo	Trigo	Soja				
	g/kg							
MS ¹	286,8	305,6	828,6	903,6	879,5	1.000,0	1.000,0	-
MO ²	894,3	909,4	953,7	929,3	987,7	736,7	-	-
MM ²	105,7	90,6	46,3	70,7	12,3	363,3	1.000,0	-
PB ²	69,5	54,6	189,4	496,7	100,4	-	-	281
EE ²	8,1	8,0	34,6	23,0	32,4	-	-	-
FDA ²	447,2	420,0	163,1	95,4	41,4	-	-	-
FDN ²	778,8	651,3	520,1	173,1	186,7	-	-	-
NIDN ²	4,7	3,4	7,8	6,0	3,8	-	-	-
NIDA ²	2,7	2,1	1,7	1,8	0,8	-	-	-
LDA ²	74,7	55,6	48,3	11,7	10,2	-	-	-
NDT ²	452,6	541,2	635,7	775,9	854,7	-	-	-
CNF ²	104,4	193,6	286,8	201,4	683,0	-	-	-

Legenda: MS¹ = matéria seca (g/kg de matéria natural); MO² = matéria orgânica; MM² = matéria mineral; PB² = proteína bruta; EE² = extrato etéreo; FDA² = fibra em detergente ácido; FDN² = fibra em detergente neutro; NIDN² = nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA² = nitrogênio insolúvel em detergente ácido; LDA² = lignina em detergente ácido; NDT² = nutrientes digestíveis totais; CNF² = carboidratos não fibrosos.

Fonte: Dados da pesquisa.

(concentrados e volumosos), visando realizar a análise bromatológica da dieta. Periodicamente, amostras dos ingredientes do concentrado também foram coletadas para análise.

As amostras da dieta foram pré-secas em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura de 55°C, durante um período de 72h para determinação do teor de matéria parcialmente seca. Após a pré-secagem, foram processadas em moinho tipo Willey com peneira com crivos de 1 mm de diâmetro e posteriormente armazenadas para análises bromatológicas, realizada no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

No laboratório foram determinados os teores MS em estufa a 105°C por um período de 16h. O conteúdo de cinzas foi determinado por calcinação em mufla a uma temperatura de 550°C durante 2h. Para a determinação da matéria orgânica (MO), foi calculada a diferença entre a MS e cinzas. As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo

(EE) foram realizadas segundo AOAC (1995). Os teores de lignina em detergente ácido (LDA), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) foram determinados conforme Van Soest, Robertson e Lewis (1991). O nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e o nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) foram analisados de acordo com a metodologia descrita por Licitra, Hernandez e Van Soest (1996). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi analisado conforme Weiss, Conrad e St. Pierre (1992). A energia digestível (ED) foi calculada segundo NRC (1996), em que 1 kg de NDT = 4,4 Mcal de ED.

Na Tabela 2, constam a participação dos ingredientes e os valores da composição bromatológica das dietas experimentais.

Os animais permaneceram em baias individuais de 20 m² parcialmente cobertas, pavimentadas com concreto, com bebedouros regulados com torneira boia e comedouros individuais, ambos de concreto.

A coleta de dados foi realizada ao longo dos períodos de confinamento, totalizando-se no mínimo

Tabela 2 - Participação dos ingredientes (base na MS) e composição bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes, g/kg de matéria seca da dieta	Tratamentos	
	Papuã	Sorgo
Silagem de papuã	-	510
Silagem de sorgo	530	-
Farelo de trigo	212,0	235,5
Milho grão	202,0	195,0
Farelo de soja	37,5	39,0
Calcário calcítico	11,5	12,0
Cloreto de sódio	2,0	2,5
Ureia	5,0	6,0
Composição Bromatológica		
Matéria seca, g/kg matéria natural	424,4	578,3
Proteína bruta, g/kg matéria seca	129,9	128,3
Extrato etéreo, g/kg matéria seca	19,0	21,0
Matéria mineral, g/kg matéria seca	71,0	62,3
Fibra em detergente ácido, g/kg matéria seca	283,5	264,4
Fibra em detergente neutro, g/kg de matéria seca	567,2	497,8
Lignina, g/kg de matéria seca	52,4	42,2
Nutrientes digestíveis totais, g/kg de matéria seca	576,4	622,6
Energia digestível, Mcal/kg de matéria seca	254,0	269,0

Fonte: Dados da pesquisa.

oito observações diárias de 24 horas cada. A primeira avaliação comportamental ocorreu aos 28 dias após os animais já estarem adaptados às dietas, instalações e luz artificial noturna. As avaliações comportamentais consistiram no registro das atividades de consumo de alimento e água, ócio e ruminação, que eram verificadas a cada 5 minutos.

Outras atividades comportamentais também foram registradas, dentre elas, o número de mastigações meréricas por bolo ruminal (NMB) e o tempo despendido na mastigação meréricas por bolo ruminal (TMB), quantificado com cronômetro digital.

Os dados do comportamento ingestivo foram interpretados conforme Bürger et al. (2000), obtidos pelas seguintes equações:

$$\begin{aligned} \text{TRT} &= \text{TRE} + \text{TRD}; \text{ERMS} = \text{CMS}/\text{TRT}; \text{ERFDN} = \\ &\text{CFDN}/\text{TRT}; \text{NBOLO} = \text{TRT}/\text{TMB}; \text{NMD} = \text{NMB} \cdot \text{NBOLO}; \\ \text{TOT} &= \text{TOE} + \text{TOD}. \end{aligned}$$

Em que:

TRT = tempo de ruminação total, h/dia; TRE = tempo de ruminação em pé, h/dia; TRD = tempo de ruminação deitado; ERMS = eficiência de ruminação de matéria seca, g MS/h; CMS = consumo de matéria seca, g MS/dia; ERFDN = eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro, g FDN/h; CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, g FDN/dia; NBOLO = número de bolos mastigados por dia, n^o/dia; TMT = tempo de mastigação total, h/dia; TA = tempo de alimentação total, h/dia; TMB = tempo de mastigação por bolo ruminal, seg/bolo; NMD = número de mastigadas por dia, n^o/dia; TOT = tempo de ócio total, h/dia; TOE = tempo de ócio em pé, h/dia; TOD = tempo de ócio deitado, h/dia.

O número de refeições diárias (NREF) foi obtido por meio da permanência do animal no cocho por um tempo mínimo de 10min.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com dois tratamentos e seis repetições, sendo cada animal a unidade experimental. Os dados foram comparados pelo procedimento PROC MIXED com avaliações repetidas no tempo. Para cada variável analisada foram testadas diferentes estruturas de covariância, sendo utilizada, na respectiva variável, a estrutura que apresentou menor valor de "Akaike's Information Criterion" (AIC). Quando detectada diferença significativa entre as médias, estas foram comparadas pelo teste de diferença mínima significativa

(DMS), com $\alpha = 0,05$. O procedimento estatístico utilizado foi o SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2).

Foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + T_j + (\beta^*T)_{ij} + P_k + (T^*P)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

Em que:

Y_{ijk} = variáveis dependentes;

μ = média de todas as observações;

β_i = efeito do i-ésimo bloco correspondente ao grupo genético do animal;

T_j = o efeito do j-ésimo tratamento;

$(\beta^*T)_{ij}$ = efeito da interação entre o i-ésimo bloco com o j-ésimo tratamento (erro a);

P_k = efeito do k-ésimo período;

$(T^*P)_{ik}$ = efeito da interação entre o j-ésimo tratamento com o k-ésimo período;

ε_{ij} = variação aleatória residual (erro b).

Resultados e discussão

Os diferentes volumosos não influenciaram as atividades comportamentais dos animais (Tabela 3). Estes estiveram, em média, 4,29; 11,51 e 8,06 h/dia do tempo envolvidos com alimentação, ócio e ruminação, respectivamente.

No presente trabalho, a similaridade das atividades comportamentais ao longo do dia pode estar vinculada à relação volumoso:concentrado das dietas, pois tais atividades também foram semelhantes entre si (Tabela 2). Gonçalves et al. (2001) trabalharam com cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes proporções de volumoso (1.000; 800; 600; 400 e 200 g/kg de MS) e observaram aumento no tempo de alimentação para as dietas que continham valores acima de 600 g/kg de MS. Os mesmos autores citam que com a redução na relação volumoso:concentrado ocorre modificações de seu comportamento, bem como do ambiente ruminal. Em relação aos valores do consumo de matéria seca, fibra em detergente neutro e energia digestível (Tabela 3) apresentaram similaridade entre os tratamentos. Essa similaridade nos consumos explica as variáveis estudadas não terem apresentado diferença significativa.

Albright (1993), estudando algumas atividades do comportamento ingestivo, como os tempos de alimentação, ócio e ruminação, observou

Tabela 3 - Atividades comportamentais e consumos de matéria seca, fibra em detergente neutro e energia digestível, observados durante os dias de comportamento de novilhos alimentados com diferentes fontes de volumoso

Atividade (h/dia)	Tratamentos		Erro- Padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Alimentação	4,14	4,44	0,1527	0,2048
Ócio deitado	6,91	7,29	0,2279	0,2704
Ócio em pé	4,67	4,16	0,1912	0,0993
Ócio total	11,58	11,45	0,1917	0,6637
Ruminação deitado	6,60	6,76	0,2453	0,6722
Ruminação em pé	1,53	1,24	0,1409	0,1867
Ruminação total	8,13	8,00	0,1609	0,5683
Consumos				
Matéria seca, kg/dia	10,04	10,01	0,1678	0,9142
Fibra em detergente neutro, kg/dia	6,54	6,66	0,1329	0,5103
Energia digestível, Mcal/dia	24,16	27,36	1,7871	0,2418

Fonte: Dados da pesquisa.

que as variáveis oscilam de acordo com a dieta fornecida e também em função do manejo realizado com os animais. O tempo de ruminação, segundo Van Soest (1994), está diretamente relacionado com a natureza da dieta, sendo que alimentos volumosos, ricos em FDN, precisam sofrer mais mastigações do que volumosos que possuem alta qualidade na sua composição química, ou seja, baixo teor de FDN, afirmam Welch e Hooper (1988).

Bürger et al. (2000) também observaram que alimentos concentrados e feno finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação. O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento de tamanho das partículas fecais, quando os consumos são elevados (BÜRGER et al., 2000).

Queiroz et al. (2001), trabalhando com novilhas, observaram que o comportamento alimentar foi influenciado pelo teor de FDN das dietas, registrando-se mais tempo despendido em ingestão e em ruminação para dietas com alto teor de fibra. Os animais do presente estudo permaneceram em média 6,68 e 7,10 h/dia do tempo ruminando deitados e em ócio deitado, respectivamente, favorecendo o menor gasto de energia com a atividade física, em função do menor deslocamento desses

animais dentro das baias, com isso, acumulando mais energia para a deposição de músculo e de gordura na carcaça.

O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas também é influenciado pelo alimento. No entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou enchimento ruminal (SOUZA et al., 2007). A similaridade no tempo de ruminação está associada em função da similaridade nos consumos de matéria seca, FDN e energia digestível, conforme a Tabela 3. Os tempos relacionados ao ócio em pé, deitado ou total não diferiram entre os diferentes volumosos. O ócio representa o tempo em que o animal não está ingerindo alimento e nem ruminando, podendo estar em pé ou deitado, mas geralmente os animais permanecem maior tempo de ócio deitado, no período noturno. Silva et al. (2005), relataram que animais estabulados permanecem em torno de doze horas em ócio diariamente, tempo superior ao apresentado no presente estudo (11,5h). Isso provavelmente deve-se em função do menor tempo de alimentação dos animais (Tabela 3).

O número de refeições diárias e o tempo médio despendido por refeição não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos tratamentos (Tabela 4). Isso pode

ter ocorrido em função da mesma relação volumoso: concentrado e similaridade dos consumos entre os tratamentos, um dos fatores para a obtenção desses resultados. Diante disso, Bürger et al. (2000), trabalhando com bezerros holandeses alimentados com diferentes níveis de concentrado, observaram que o número de refeições não foi influenciado pelos níveis de concentrado, apresentando valor médio de 14,8 visitas ao comedouro. Entretanto, para o tempo despendido por refeição, ocorreu efeito linear decrescente ($P < 0,01$) de acordo com os diferentes níveis de concentrado na dieta.

O valor médio de 7,72 refeições ao dia, observado na Tabela 4, foi inferior à média de 8,78 visitas ao comedouro relatadas por Segabinazzi et al. (2011), que trabalharam com aditivos a base de extratos vegetais como alternativa à monensina sódica na terminação de vacas de descarte em confinamento.

Freitas et al. (2010) encontraram valor médio de 10,48 refeições ao dia, quando trabalharam com novilhos confinados alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol na dieta. Entretanto, Carvalho et al. (2004), observaram valor médio de 13,10 refeições ao dia, quando estudaram o comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. Já Bürger et al. (2000), apresentaram média de 14,80 refeições diárias, quando conduziram experimento com bezerros holandeses alimentados com diferentes níveis de concentrado.

Do mesmo modo, Livshin et al. (1995), encontraram valores médios de 15,33 refeições diárias, quando trabalharam com vacas holandesas suplementadas com concentrado individualmente, através de um sistema computadorizado de alimentação, atendendo as exigências energéticas individuais dos animais para a produção leiteira. Já Carvalho et al. (2006), estudaram o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim elefante ou não e subprodutos agroindustriais, observaram valor médio de 12 refeições diárias. Essas diferenças certamente dependem da espécie e categoria dos animais estudados.

As diferentes fontes de volumoso não influenciaram no número de mastigações por bolo, tempo de mastigações por bolo e número de bolos mastigados por dia, em média 59 vezes, 53 segundos e 550,4 bolos, respectivamente (Tabela 4). Alguns autores encontraram valores próximos aos do presente estudo, como Bürger et al. (2000), Freitas et al. (2010) Segabinazzi et al. (2011) e Pazdiora et al. (2011), sendo que os bovinos mastigaram em média 65; 61; 55 e 57; vezes, respectivamente.

O número de mastigações por dia não foi influenciado pelas diferentes fontes de volumosos, e apresentaram em média 32.059 mastigadas por dia. O valor médio obtido no presente estudo é intermediário aos observados por Pazdiora et al. (2011) que notaram o comportamento ingestivo de vacas e novilhas recebendo dieta em diferentes frequências

Tabela 4 - Variáveis comportamentais de novilhos alimentados com diferentes fontes de volumoso

Variáveis	Tratamentos		Erro-padrão	Probabilidade
	Papuã	Sorgo		
Número de refeições diárias	7,17	8,28	0,4396	0,1122
Tempo médio por refeição, minutos	36,90	34,69	3,5018	0,6676
Número de mastigadas por bolo	58	60	2,12	0,5408
Tempo de mastigadas/bolo, segundos	53	53	1,72	0,8609
Número de bolos por dia	552,81	548,07	20,42	0,8739
Número de mastigadas diárias	31.657	32.462	704,53	0,4425
Tempo de mastigação total, horas	12,28	12,44	0,15	0,4765
Matéria seca, g MS/h	1257,03	1268,96	28,43	0,7743
Fibra em detergente neutro, g FDN/h	816,71	841,97	17,01	0,3243

Fonte: Dados da pesquisa.

de fornecimento durante o dia. Mendes Neto et al. (2007), observaram o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85, apresentando valores médios de 29.566 e 33.669 mastigações por dia, respectivamente. No entanto encontra-se abaixo da média dos valores encontrados por Mendonça et al. (2004) ao estudarem os parâmetros comportamentais de vacas leiteiras que receberam dieta a base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. Já Carvalho et al. (2008) observaram o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dieta contendo farelo de cacau, apresentando 30.918 mastigações por dia, inferior ao do presente estudo.

Não se observou efeito ($P > 0,05$) das diferentes fontes de volumoso no tempo de mastigação total, cujo valor médio de 12,36 h/dia foi similar ao valor médio 12,51 h/dia, encontrado por Pazdiora et al. (2011) e superior aos valores médios de 9,88 e 11,5 h/dia, encontrados por Bürger et al. (2000) e Missio et al. (2010). Entretanto, o presente estudo apresentou valor inferior ao encontrado por Freitas et al. (2010) e Sousa et al. (2009), com os valores médios de 13,56 e 14,39 h/dia de mastigação, respectivamente.

Segundo Colenbrander, Grant e Noller (1991), o tempo de mastigação total está diretamente relacionado com o teor de fibra na dieta, sendo esta variável estudada para avaliar a efetividade da fibra que atua sobre a produção de saliva, trituração dos alimentos no ambiente ruminal e no consumo de MS da dieta. Cardoso et al. (2006), trabalhando com ovinos alimentados com diferentes níveis de fibra, observaram valor médio de 11,49 h/dia de tempo de mastigação total.

Missio et al. (2010) relataram que a proporção volumoso:concentrado é fator relevante sobre o número de mastigações diárias, sendo que dietas com maiores proporções de concentrado geralmente possuem maior peso e menor quantidade de fibra em detergente neutro. Com isso, o animal reduz o número de mastigadas por bolo e, conseqüentemente, terá redução na sua ruminação diária. No entanto, em dietas com maior quantidade de fibra em detergente neutro ocorre aumento de bolo e mastigadas por dia, pois o bolo regurgitado apresenta-se com menor peso, mas com maior volume e, conseqüentemente aumenta a ruminação diária.

Os resultados para eficiência de ruminação de matéria seca, expressa em gramas de MS/h e eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro, expressa em g de FDN/h, não diferiram entre os volumosos da dieta (Tabela 4).

No presente trabalho, a similaridade da eficiência de MS (Tabela 4) deve-se em função do tempo de ruminação total e ao consumo de MS (Tabela 3) que foram semelhantes entre os tratamentos. Welch (1982) observou que os bovinos que ruminam por um período maior durante um intervalo de tempo tendem a serem mais produtivos, em função da maior ingestão da fração fibrosa na dieta, disponibilizando maior quantidade de substrato em menor tempo para os microorganismos do rúmen e conseqüentemente, ocorrendo maior produção de ácidos graxos voláteis.

A eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro não diferiu entre os tratamentos estudados. Mendonça et al. (2004) estudaram o comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas a base de cana-de-açúcar ou silagem de milho e verificaram valores médios da eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro de 633,08 g FDN/h, resultados estes, inferiores aos do presente trabalho.

De acordo com Dulphy, Remond e Theriez (1980), a eficiência de ruminação é diretamente proporcional ao nível de concentrado, de modo que à medida que se eleva esse nível na dieta, conseqüentemente ocorre o aumento da eficiência de ruminação. Entretanto, no presente trabalho, a eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro não apresentou diferença estatística. Isso provavelmente ocorreu em virtude da relação volumoso: concentrado ser semelhante na dieta entre os grupos, além do teor de FDN não ter diferido entre os tratamentos.

As observações relativas ao comportamento ingestivo para a variável presença ao comedouro (Gráfico 1), apresentou maior frequência da atividade de ingestão de alimento nos horários próximos ao fornecimento das dietas entre (8h-9h e 14h-15h), o que já era esperado, em função do horário de alimentação. No entanto, a maior frequência de ingestão não diferiu entre os tratamentos estudados, sendo que os dois tratamentos permaneceram em tempos similares ao comedouro.

Os resultados do presente estudo concordam com as observações de Dulphy e Faverdin (1987) e de Freitas et al. (2010), que afirmam que bovinos confinados buscam alimento em dois períodos principais do dia (início da manhã e final da tarde). Além disso,

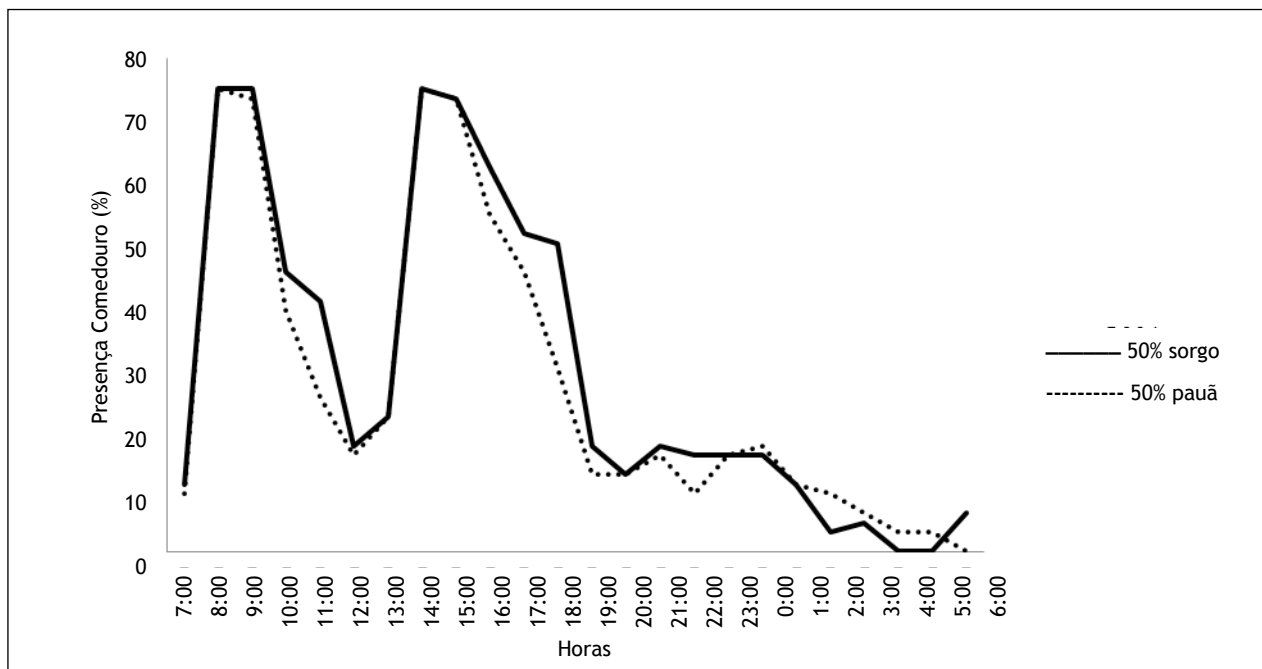


Gráfico 1 - Presença dos animais ao comedouro (%)

Fonte: Dados da pesquisa.

afirmam que o número e o tempo em que os animais visitam o comedouro apresentam maior variação que os períodos em que eles permanecem ruminando.

Conclusão

Novilhos alimentados com silagem de papuã ou silagem de sorgo apresentam comportamento ingestivo similar entre si.

Referências

- ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993. doi:10.3168/jds.S0022-0302(93)77369-5.
- ARAÚJO, A. A. **FORAGEIRAS PARA CEIFA**. Porto Alegre: Sulina, 1967.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 12. ed. Washington, DC: The Association, 1995.

BÜRGER, P. J. et al. Comportamento ingestivo em bezerras holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p.236-242,2000.doi:10.1590/S1516-35982000000100031.

CARDOSO, A. R. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 604-609, 2006. doi:10.1590/S0103-84782006000200038.

CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 9, p. 919-925, 2004. doi:10.1590/S0100-204X2004000900012.

CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1805-1812, 2006. doi:10.1590/S1516-35982006000600031.

CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 660-665, 2008. doi:10.1590/S1516-35982008000400011.

- COLENBRANDER, V. F.; NOLLER, C. H.; GRANT, R. J. Effect of fiber content and particle size of alfalfa silage on performance and chewing behavior. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 8, p. 2681-2690, 1991. doi:10.3168/jds.S0022-0302(91)78446-4.
- DULPHY, J. P.; FAVERDIN, P. L'ingestion alimentaire chez les ruminants: modalités et phénomènes associés. **Reproduction, Nutrition and Développement**, v. 27, n. 1B, p. 129-155, 1987. doi:10.1051/rnd:19870202.
- DULPHY, J. P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds.). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP, 1980. p. 103-122.
- FREITAS, L. da S. et al. Substituição da silagem de milho por silagem de girassol na dieta de novilhos confinados: comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 225-232, 2010. doi:10.1590/S1516-359820100100030.
- GONÇALVES, A. L. et al. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1886-1892, 2001. doi:10.1590/S1516-35982001000700027.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v. 57, n. 4, p. 347-358, 1996. doi:10.1016/0377-8401(95)00837-3.
- LIVSHIN, N.; MALTZ, E.; EDAN, Y. Regularity of dairy cow feeding behavior with computer-controlled feeders. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 2, p. 296-304, 1995. doi:10.3168/jds.S0022-0302(95)76638-3.
- MENDES NETO, J. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 618-625, 2007. doi:10.1590/S1516-35982007000300015.
- MENDONÇA, S. S. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 723-728, 2004. doi:10.1590/S1516-35982004000300021.
- MISSIO, R. L. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1571-1578, 2010. doi:10.1590/S1516-35982010000700025.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed., Washington, DC: National Academy Press, 1996.
- PAZDIORA, R. D. et al. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2244-2251, 2011. doi:10.1590/S1516-35982011001000026.
- QUEIROZ, A. C. et al. Efeito do nível de fibra e da fonte de proteína sobre o comportamento alimentar de novilhas mestiças Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 1, p. 84-88, 2001. doi:10.1590/S0102-09352001000100013.
- SEGABINAZZI, L. R. et al. Behavior patterns of cows with Charolais or Nellore breed predominance fed diets with plant extract or monensin. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 2954-2962, 2011. doi:10.1590/S1516-35982011001200044.
- SILVA, R. R. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebu confinadas. **Archivos de Zootecnia**, v. 54, n. 205, p. 75-85, 2005.
- SOUSA, D. de P. et al. Comportamento ingestivo, consumo e digestibilidade de nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com silagem de milho ou cana-de-açúcar com caroço de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 10, p. 2053-2062, 2009. doi:10.1590/S1516-35982009001000028.
- SOUZA, S. R. M. B. O. et al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n. 213, p. 67-70, 2007.
- THEISEN, G.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 4, p. 753-756, 2000. doi:10.1590/S0100-204X2000000400011.
- 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**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991. doi:10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.

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**, v. 39, n. 1-2, p. 95-110, 1992. doi:10.1016/0377-8401(92)90034-4.

WELCH, J. G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, v. 54, n. 4, p. 885-894, 1982.

WELCH, J. G.; HOOPER, A. P. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D. C. (Ed.) **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Reston, 1988. p. 108-116.

Recebido: 15/02/2013

Received: 02/15/2013

Aprovado: 19/07/2013

Approved: 07/19/2013

