

Comportamento ingestivo de vacas em lactação alimentadas com diferentes fontes de volumosos conservados

Eating behaviour of lactating cows fed with different preserved forages

Elzânia Sales Pereira^{1*}; Alex Martins Varela de Arruda¹; Ivone Yurika Mizubuti²; Augusto César de Queiroz³; Elaine Barbosa Muniz²; Júlio César Barreto⁴; Fernanda Granzotto⁴; Andréa Pereira Pinto⁵; Bruno Mazzer de Oliveira Ramos⁵

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes fontes de volumosos sobre o comportamento ingestivo (alimentação, ruminação e ócio) de vacas Holandesas em lactação. Foram utilizadas 12 vacas Holandesas em estágio de lactação com produção média de 30 kg de leite, alimentadas com três dietas compostas pela combinação de forragens mais concentrado, a saber: (1) 50% de silagem de milho + 25% de silagem de azevém + 25% de silagem de cevada; (2) 50% de silagem de Azevém + 25% de silagem de milho + 25% silagem de cevada e (3) 50% de silagem de cevada + 25% de silagem de milho + 25% silagem de azevém. As dietas foram suplementadas com concentrado e fornecidas na forma de dieta total. Utilizou-se um delineamento em quadrado latino 3 x 3 com período extra – changeover. Os animais foram submetidos à observação visual a cada 14 dias para avaliar o comportamento ingestivo, durante dois dias consecutivos nos quatro períodos experimentais. No primeiro dia de observação os animais foram avaliados durante três períodos de duas horas (8 às 10 h; 14 às 16 horas; e 18 às 20 horas), medindo-se a média do número de mastigações merúcia por bolo ruminal e a média do tempo despendido de mastigação merúcia por bolo ruminal, utilizando-se cronômetro digital. No segundo dia, o comportamento ingestivo de cada vaca foi determinado visualmente, a intervalos de cinco minutos, durante 24 horas, para determinação do tempo despendido em alimentação e ruminação. Não se verificou diferenças para tempo despendido para alimentação e ruminação (min/dia), eficiência de alimentação e ruminação (g MS/h e g/ FDN/h), das vacas em relação às dietas experimentais. Não houve diferenças para o número de refeições/dia, bem como para números de períodos ruminativos. Observou-se média de 8,31 refeições/dia, com duração média de 36,20 minutos e média de 12,67 períodos ruminativos/dia. O comportamento ingestivo das vacas em lactação não foi influenciado pelas combinações das fontes de volumosos nas dietas.

Palavras-chave: Comportamento ingestivo, mastigação merúcia, silagem.

¹ Professores do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus de Marechal Cândido Rondon, Paraná / Centro de Ciências Agrárias. Email: elzania@hotmail.com

² Professora do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

³ Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

⁴ Acadêmicos do Curso de Zootecnia da UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR.

⁵ Doutorandos. Programa de Pós-graduação em Ciência animal. Universidade Estadual de Londrina (UEL).

* Autor para correspondência.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of different forages preserved in silage form on eating behavior (feeding, rumination and leisure). Twelve Holstein lactating cows with a average 30 kg milk production were used. They were fed with three experimental diets composed by a combination of forages plus concentrate: (T1) 50 % of corn silage + 25 % of ryegrass silage + 25% of barley silage, (T2) 50 % of ryegrass silage +25 % of corn silage +25 % of barley silage and (T3) 50 % of barley silage +25% of corn silage + 25% of ryegrass silage. A latin square design 3 x 3 with extra period in a change over arrangement was used. Animals were submitted to eating behavior evaluation by visual observation every 14 days, during two consecutive days in four experimental periods. In the first day, the average number of chewing per ruminal bolus and the average time spending in the chewing per ruminal bolus were evaluated during three periods of two hours (8 - 10 hours; 14 - 16 hours; and 18 - 20 hours). In the second day, the eating behavior was visually determined during 24 hours with five minutes intervals. These data were used for to determine the eating and rumination spending time. There was not difference of experimental diets on spending time in feeding and rumination (minutes/day), eating efficiency and rumination (gDM/h and gNDF/h). Number of meals/day and number of rumination periods did not showed effect among different diets. It was observed 8.31 meals/day (in average), 36.20 minutes for spending time (in average), and 12.67 rumination periods/day. The eating behavior of the lactating cows was not influenced by the combination of the forages sources in the diets.

Key words: Eating behavior, rumination chewing, silage.

Introdução

Sistemas auto-sustentáveis de produção animal, nos quais a dieta é baseada em volumosos, têm o consumo voluntário como principal fator limitante do nível e da eficiência de produção. Este é considerado o principal determinante do consumo de nutrientes digestíveis e da eficiência com que tais nutrientes são utilizados nos processos metabólicos do animal para atender os requisitos de manutença e de produção, ou seja, é o fator que mais influencia o desempenho animal (OSPINA; PRATES, 1998).

Consumo voluntário é a quantidade de alimento que um animal ingere durante um dado período de tempo, durante o qual ele tem livre acesso a esse alimento (FORBES, 1995). Em condições de pastejo, o consumo voluntário é influenciado por fatores inerentes à planta, ao animal, ao ambiente e ao manejo adotado, e depende de muitas variáveis, incluindo peso vivo, nível de produção, estado fisiológico, condições ambientais, fatores sociais e de manejo, e tipo e qualidade da forragem (MERTENS, 1994; VAN SOEST, 1994; FORBES, 1995).

Para entendimento completo do consumo diário de alimentos, é necessário estudar seus componentes

individualmente, os quais 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 variáveis descritas anteriormente. Entretanto, a taxa de alimentação de cada refeição está mais relacionada com o consumo de matéria seca do que com o número de refeições. Dessa forma, mensurar o comportamento de alimentação e a ruminação diária do animal pode proporcionar mecanismo de auxílio para análises destes componentes que contribuem para o consumo diário de alimentos (DADO; ALLEN, 1994).

Geralmente, a ingestão ocorre de forma mais concentrada durante o dia, e a duração das refeições é muito variável em relação à duração dos períodos de ruminação ou descanso (DULPHY; FAVERDIN, 1987; DeBOER, 1991). Ruminantes confinados, arraçoados duas vezes ao dia, apresentam duas refeições principais após o fornecimento da ração,

com duração de uma a três horas, além do número variável de pequenas refeições entre elas. Períodos de ruminação e descanso ocorrem entre as refeições, e sua duração e padrão de distribuição são influenciados pelas atividades de ingestão (FISCHER et al., 1997). A forma física da ração influencia o tempo despendido nos processos de ruminação e mastigação (BEAUCHEMIN; BUCHANAN-SMITH, 1989; DADO; ALLEN, 1995). A redução do tamanho da partícula, a hidratação do alimento, a exposição de nutrientes solúveis para os processos fermentativos e a colonização microbiana são atividades essenciais para o processo de digestão (VAN SOEST, 1994).

Welch (1982), afirmou que o aumento no fornecimento de fibra indigestível não incrementa a ruminação além de 8 a 9 horas/dia, sendo a eficácia de ruminação importante no controle da utilização de volumosos. Assim, um animal que ruma mais volumoso durante esse período de tempo pode consumir mais e ser mais produtivo.

O comportamento ingestivo tem sido estudado com relação à fatores, tais como: as características dos alimentos, a motilidade dos pré-estômagos, o estado de vigília e o ambiente climático. A diversidade dos objetivos e condições experimentais conduziram a várias opções de técnicas de registro dos dados, na forma de observações visuais, registros semi-automáticos e automáticos, e parâmetros selecionados para descrição do comportamento ingestivo, como tempo de alimentação ou ruminação, número médio de refeições diárias, períodos ruminativos e eficiência de alimentação e ruminação (FORBES, 1995). Segundo Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Alimentos concentrados e feno finamente moídos ou pelletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto que 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 de partículas fecais quando os consumos são elevados.

O tempo de ruminação é altamente correlacionado com o consumo de FDN. Albright (1993), trabalhou com três níveis de FDN (26; 30 e 34 %), em experimentos com vacas, e observou resposta quadrática com valores máximos estimados, respectivamente, de 344 e 558; 403 e 651; e 441 e 674 min/dia, para tempos despendidos em ruminação e total de mastigações.

O objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento ingestivo de vacas em lactação, confinadas e alimentadas com dietas à base de silagens de milho pré-secas de azevém e cevada.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Capão Alto da Fundação ABC para Divulgação de Tecnologia localizada na região dos Campos Gerais, município de Castro, PR. Foram utilizadas doze vacas Holandesas, entre a segunda e a terceira ordem de lactação, pesando em média 600 kg de peso vivo (PV), produzindo em média 30 kg de leite, aos 66 dias de lactação. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino 3X3 com período extra, no qual cada período teve duração de 16 dias e cada sequência de tratamento correspondeu a um animal. As vacas foram alojadas em baias individuais dotadas de comedouros convencionais e com bebedouros adaptados. Foram avaliadas três dietas, adotando-se a relação volumoso:concentrado de 60:40, na base da matéria seca. As dietas foram constituídas de silagens de milho, azevém pré-seco e cevada nas proporções que perfizeram os seguintes tratamentos (T): T1= 50% silagem de milho + 25% silagem de azevém + 25% de silagem de cevada; T2= 50% silagem de azevém + 25% silagem de milho + 25% silagem de cevada e T3= 50% silagem de cevada + 25% silagem de milho + 25% silagem de azevém. A mistura concentrada foi composta por caroço de algodão, polpa de citrus e concentrado comercial. A composição química dos alimentos volumosos e as porcentagens dos ingredientes utilizados para formulações das rações experimentais estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Composição bromatológica em matéria seca (MS, %), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo, matéria mineral (MM), carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN) (% na MS), dos alimentos volumosos e concentrado utilizados nas dietas experimentais.

ALIMENTOS	COMPOSIÇÃO							
	MS	MO	PB	EE	MM	CT	CNF	FDN ¹
Silagem de milho	33,20	95,70	8,70	2,72	4,30	84,28	27,18	57,10
Silagem de azevém	42,80	96,11	14,10	3,79	3,89	78,22	30,92	47,30
Silagem de cevada	32,80	94,73	8,70	3,14	5,27	82,89	29,89	53,00
Concentrado comercial*	92,00	87,30	34,10	2,68	12,70	50,52	38,52	12,00
Polpa de citrus	91,00	94,56	6,70	2,38	5,44	85,48	52,38	33,10
Caroço de algodão	92,00	96,12	20,00	13,60	3,88	65,52	6,92	58,60

*Concentrado comercial: 60% de farelo de soja; 36,43% de fubá de milho; 1,0% de sal; 1,44 % de fosfato bicálcico; 1,08% de calcário; 0,05% de microminerais (81,5% de sulfato de zinco, 17,52% sulfato de cobre, 0,48% de iodeto de potássio, 0,32% de selenito de sódio, 0,18% de sulfato de cobalto).

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes (% em MS) e composição bromatológica em matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDN_{cp}) das rações experimentais.

ALIMENTOS	DIETAS		
	T1	T2	T3
Silagem de milho	30,22	15,09	15,09
Silagem de azevém	15,10	30,18	30,18
Silagem de cevada	15,10	15,09	15,09
Polpa de citrus	10,08	7,85	10,05
Caroço de algodão	7,85	10,06	7,84
Concentrado comercial*	21,65	21,12	21,12
NUTRIENTES	COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA		
MS, %	57,76	58,70	57,15
MO ²	93,72	93,27	92,98
PB ²	15,70	16,68	15,50
EE ²	3,76	4,15	3,80
CT	74,50	72,80	73,91
FDN _{CP}	43,00	42,00	42,18

T¹ 50% de silagem de milho, 25% de silagem pré-seca de azevém e 25% de silagem de cevada.

T² 50% de silagem pré-seca de azevém, 25% de silagem de milho e 25% de silagem de cevada.

T³ 50% de silagem de cevada, 25% de silagem pré-seca de azevém e 25% de silagem de milho.

*Concentrado comercial: 60% de farelo de soja; 36,43% de fubá de milho; 1,0% de sal; 1,44 % de fosfato bicálcico; 1,08% de calcário; 0,05% de microminerais (81,5% de sulfato de zinco, 17,52% sulfato de cobre, 0,48% de iodeto de potássio, 0,32% de selenito de sódio, 0,18% de sulfato de cobalto).

As dietas experimentais foram estabelecidas com base nas recomendações preconizadas pelo NRC (1989) para conterem em média 16% de PB. Os quatro períodos experimentais tiveram duração de 16 dias cada, sendo 14 dias de adaptação às dietas

experimentais. A iluminação noturna foi de dois dias em cada período experimental, nos quais foram coletados os dados para estudos de comportamento ingestivo. Os animais foram pesados no início e no final de cada período experimental. A ração total foi

fornecida à vontade, duas vezes ao dia, as 6:30 e as 13:30, tendo sido as sobras previamente recolhidas e pesadas todos os dias, para determinação do consumo diário. A quantidade de ração fornecida foi calculada de modo a permitir aproximadamente 10% de sobras, enquanto a água foi fornecida à vontade. Após o término dos períodos de coletas, as amostras de fezes, silagens, concentrado e sobras foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas. Em seguida, foram moídas em moinho tipo Willey utilizando-se peneiras de 1mm, e homogeneizadas para confecção de amostras compostas por animal, com base no peso seco, para cada período. Todas as amostras foram devidamente armazenadas a -5°C e posteriormente submetidas às análises laboratoriais. Os alimentos foram analisados para matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) seguindo os procedimentos padrões (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990); e fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) conforme metodologias descritas por Van Soest (1967). Para mensuração do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos à observação visual a cada 14 dias para avaliar o comportamento ingestivo, durante dois dias consecutivos. No primeiro dia de observação os animais foram avaliados durante três períodos de duas horas (8 às 10 horas; 14 às 16 horas; e 18 às 20 horas), estimando-se a média do número de mastigações merísticas por bolo ruminal e a média do tempo despendido de mastigação merística por bolo ruminal, utilizando-se cronômetro digital. No segundo dia, o comportamento ingestivo, de cada vaca foi determinado visualmente, a intervalos de cinco minutos, durante 24 horas, para determinação do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (JOHNSON; COMBS, 1991). Na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial. As variáveis referentes ao comportamento ingestivo foram obtidas pelas relações: $EAL = CM/TAL$; $ERU_1 = CMS/TRU$; $ERU_2 = CFDN/TRU$; $TMT = TAL + TRU$; $BOL = TRU/MM_{tb}$; $MM_{nd} = BOLMM_{nd}$, onde: EAL (gMS/

h) é a eficiência de alimentação; CMS (gMS/dia) é o consumo de MS; TAL (h/dia) é o tempo de alimentação; ERU_1 e ERU_2 (g MS/h e g FDN/h, respectivamente) são as eficiências de ruminação; TRU (h/dia) é o tempo de ruminação; TMT (h/dia) é o tempo de mastigação total; BOL (N^0 /dia) é o número de bolos ruminais; MM_{tb} (seg/bolo) é o tempo de mastigação merística por bolo ruminal (POLLI et al., 1996); e MM_{nb} (N^0 / bolo) é o número de mastigações merísticas por bolo. As variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 1 e 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1995).

Resultados e Discussão

A distribuição da porcentagem do consumo e da ruminação, foi realizada em quatro períodos (1, 2, 3, 4) nas 24 horas do dia e está expressa na Figura 1 e 2, respectivamente. Pode ser observado pela Figura 1, que a soma dos períodos 1 e 2 apresentou 64,09% do consumo total, registrando-se maior consumo durante o dia, provavelmente, porque o consumo de MS é maior após o fornecimento da alimentação fresca (DADO; ALLEN, 1995). Verificou-se que a ruminação ocorreu preferencialmente à noite, horário em que a temperatura foi mais amena, correspondendo a 57,96% da ruminação (Figura 2). Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Dado e Allen (1995) e Miranda et al. (1999). Pela Figura 2, observa-se que o padrão diário da atividade de ruminação apresentou valores elevados após 10 horas do fornecimento da dieta da manhã (período três), mantendo-se em plena atividade durante as 12 horas subsequente (período quatro). 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.

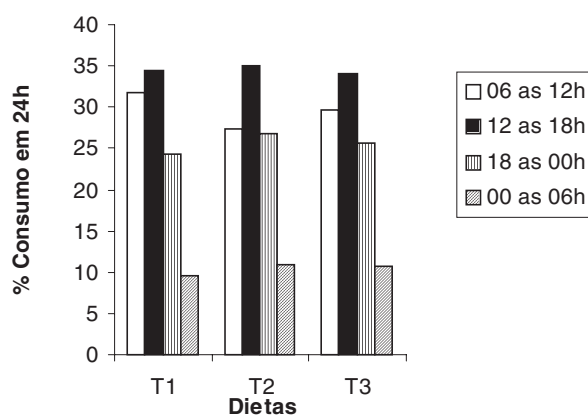


Figura 1. Distribuição da % do consumo em 24 horas, subdivididos em quatro períodos (1, 2, 3 e 4).

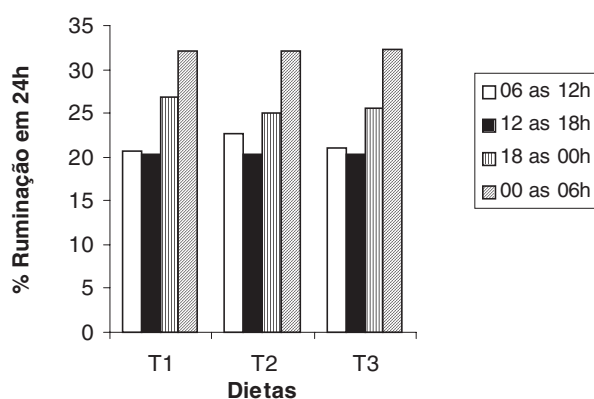


Figura 2. Distribuição da % de ruminação em 24 horas, subdivididos em quatro períodos (1, 2, 3 e 4).

Os resultados relativos às médias dos consumos de MS e Fibra em detergente neutro (FDN) (g/dia), tempo despendido em alimentação, ruminação, eficiência de alimentação e ruminação (g MS/h e g FDN/h), com respectivos coeficientes de variação estão expressos na Tabela 3.

Não houve diferenças significativas ($P>0,05$) do tempo gasto para alimentação e ruminação (min/dia), eficiência de alimentação e ruminação (g MS/h e g FDN/h) das vacas em relação às rações experimentais. Provavelmente esse fato ocorreu em virtude de as rações experimentais terem apresentado teores semelhantes de FDN, sendo esses parâmetros variáveis com o conteúdo de fibra dietética (BEAUCHEMIN; BUCHANAN-SMITH, 1989; MIRANDA et al., 1999). A eficiência de ruminação é importante no controle da utilização de volumosos e quando ocorre uma redução nesta eficiência de ruminação, esta não pode ser compensada pelo prolongamento da atividade de ruminação.

Número de refeições diárias, número de períodos ruminativos, duração das refeições, médias do tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais (NBR), número de mastigações meréricas por dia (MMnd), número de mastigações meréricas por bolo (MMnb) e tempo de mastigações meréricas por bolo (MMtb) e seus respectivos coeficientes de variação estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 3. Médias dos consumos de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN), tempo despendido em alimentação, ruminação, eficiência de alimentação (EAL) e eficiência de ruminação (ERU) e respectivos coeficientes de variação (CV).

VARIÁVEIS	DIETAS			
	T1	T2	T3	CV (%)
CMS (g/dia)	21930,00 ^a	21910,00 ^a	21490,00 ^a	3,79
CFDN (g/dia)	8.956,90 ^a	8.714,10 ^a	8.688,90 ^a	4,42
Alimentação (min/dia)	295,94 ^a	285,63 ^a	294,38 ^a	8,69
Ruminação (min/dia)	564,69 ^a	565,63 ^a	561,56 ^a	4,60
EAL(gMS/h)	4.495,10 ^a	4.712,71 ^a	4.500,85 ^a	9,40
EAL(gFDN/h)	1.837,39 ^a	1.876,70 ^a	1.824,36 ^a	9,60
ERU (gMS/h)	2.350,70 ^a	2.335,34 ^a	2.314,24 ^a	6,74
ERU (gFDN/h)	960,96 ^a	931,45 ^a	936,66 ^a	7,23

^{T1} 50% de silagem de milho, 25% de silagem pré-seca de azevém e 25% de silagem de cevada.

^{T2} 50% de silagem pré-seca de azevém, 25% de silagem de milho e 25% de silagem de cevada.

^{T3} 50% de silagem de cevada, 25% de silagem pré-seca de azevém, e 25% de silagem de milho.

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para o número de refeições/ dia, bem como para números de períodos ruminativos e duração das refeições. Observou-se média de 8,31 refeições/dia, com duração média de 36,20 minutos e média de 12,67 períodos ruminativos/dia. Para o tempo de mastigação total (min/dia) registrou-se valor médio de 855,94 min/dia. Beauchemin (1991), trabalhando com vacas holandesas alimentadas com feno de alfafa, ajustando as dietas para três concentrações de FDN (31, 34, e

37%), suplementado com concentrado à base de cevada, registraram tempos de mastigação total de 764,40 min/dia, cujo valor foi inferior à média de 855,94 min/dia observada na Tabela 3. Observa-se na Tabela 4 que os animais alimentados com as diferentes dietas não mostraram diferenças no número de mastigações meréricas por dia e por bolo. Segundo Albright (1993), o tempo gasto com alimentação é um dos fatores limitantes do consumo de forragem, em função do número de movimentos mastigatórios.

Tabela 4. Número de refeições diárias, números de períodos ruminativos, duração das refeições, médias do tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais (NBR), número de mastigações meréricas por dia (MMnd), número de mastigações meréricas por bolo (MMnb) e tempo de mastigações meréricas por bolo (MMtb) e respectivos coeficientes de variação das vacas.

VARIÁVEIS	DIETAS			
	T1	T2	T3	CV(%)
N ^o refeições/dia	8,43 ^a	8,25 ^a	8,25 ^a	15,23
N ^o períodos rumin/dia	12,44 ^a	12,94 ^a	12,62 ^a	10,12
Duração das refeições (min)	36,18 ^a	35,06 ^a	37,35 ^a	18,33
TMT (min/dia)	860,63 ^a	851,25 ^a	855,94 ^a	2,80
NBR (n ^o /dia)	638,83 ^b	672,72 ^a	642,99 ^{ab}	5,89
MMnd (n ^o /dia)	42156,37 ^a	42505,54 ^a	41802,32 ^a	5,01
MMnb (n ^o /bolo)	66,52 ^a	63,71 ^b	65,70 ^a	3,36
MMtb (seg/bolo)	53,32 ^a	50,80 ^b	52,85 ^a	3,88

T¹ 50% de silagem de milho, 25% de silagem pré-seca de azevém e 25% de silagem de cevada.

T² 50% de silagem pré-seca de azevém, 25% de silagem de milho e 25% de silagem de cevada.

T³ 50% de silagem de cevada, 25% de silagem pré-seca de azevém e 25% de silagem de milho.

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey.

Conclusões

As diferentes combinações de volumosos não influenciaram o consumo de MS, o tempo de alimentação, a eficiência de alimentação e de ruminação, bem como o tempo de ruminação.

O tempo de mastigação total, o tempo de mastigação merérica por bolo ruminal e o número de mastigações meréricas por bolo ruminal, também não foram influenciados pelas combinações das fontes de volumosos nas dietas.

Animais alimentados com as dietas 1 (50% de silagem de milho, 25% de silagem pré-seca de azevém e 25% de silagem de cevada) e 3 (50% de silagem de cevada, 25% de silagem pré-

seca de azevém e 25% de silagem de milho) apresentaram maior número de bolos ruminais/dia.

Referências

ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.76, n.2, p. 485-498, 1993.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis*. 15th. Arlington: Kenneth Helrich, 1990. v.1/2.

BEAUCHEMIN, K. A.; BUCHANAN-SMITH, J. G. Effects of neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.72, n.9, p.2288-2300. 1989.

- BEAUCHEMIN, K. A. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and alfalfa hay quality on chewing, rumen function, and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.74, n.9, p.3140-3151, 1991.
- DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Variation in and relationships among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.77, n.1, p.132-144, 1994.
- DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Intake limitation, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.78, n.1, p.118-133, 1995.
- DEBOER, J. I. *Roughage evaluation of maize and grass silage based on chewing activity measurements with cows*. 1991. 250f. Thesis (PhD) - University of Gand, Gand, 1991.
- DULPHY, J. P.; FAVERDIN, P. L'ingestion alimentaire chez les ruminants: modalités et phénomènes associés. *Reproduction, Nutrition, Development*, Paris, v.27, (1B), p.129-155, 1987.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J. F. P. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dieta a base de feno durante um período de seis meses. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.26, n.5, p.1032-1038, 1997.
- FORBES, J. M. *Voluntary food intake and diet selection in farm animals*. Guiford: Biddles, 1995.
- JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.74, n.3, p.933-944, 1991.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.). *Forage quality, evaluation and utilization*. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.
- MIRANDA, L. F.; QUEIROZ, A. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; PEREIRA, E. S.; CAMPOS, J.; LANA, R. P.; MIRANDA, J. R. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.28, n.3, p.614-620, 1999.
- NUTRIENTS REQUIREMENTS OF DAIRY CATTLE-NRC. National Research Council. 6th. Washington: National Academy Press, 1989.
- OSPINA, H.; PRATES, E. R. Efeito de quatro níveis de oferta de feno sobre o consumo de nutrientes digestíveis por bezerros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.27, n.4, p.809-814, 1998.
- POLLI, V. A.; RESTLE, J.; SENNA, D. B.; ALMEIDA, S. R. S. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.25, n.5, p.987-993, 1996.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *Sistema de análises estatísticas e genética-SAEG*. Viçosa, 1995.
- VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of feed analysis and its applications to forages. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.26, n.1, p.119-128, 1967.
- VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- WELCH, J. G. Rumination, particle size and passage from the rumen. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.54, n.4, p.885-895, 1982.