

COMPORTAMENTO DE NOVILHOS CONFINADOS COM SILAGENS DE MILHO ORIUNDAS DE DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO E NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA

MARCOS ROGÉRIO OLIVEIRA¹, MIKAEL NEUMANN²,
MARCOS VENTURA FARIA² e JARDEL NERI³

¹Doutorando em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil, oliveira.marcos.r@gmail.com

²Professor, Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR, Brasil, mikaelneumann@hotmail.com; ventura_faria@yahoo.com.br

³Mestrando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil, jardelneri@hotmail.com

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.10, n.1, p.56-65, 2011

RESUMO - Avaliou-se o comportamento animal de novilhos confinados, alimentados com dietas que incluíram a silagem de milho nos estádios de maturação com 25,6 e 32,6% de matéria seca (MS), associados aos níveis de inclusão de 40 e 70% de concentrado, na base seca da dieta. Houve efeito significativo entre os níveis de concentrado de 40 e 70% na dieta, nas atividades de ruminação (8,16 contra 5,68 horas dia⁻¹, respectivamente) e ócio (11,18 contra 15,14 horas dia⁻¹, respectivamente). O uso da silagem de milho no estágio de maturação com 32,6% de MS influenciou nas atividades do comportamento dos animais nas frequências de consumo alimentar (15,7 contra 12,8) e ingestão de água (9,6 contra 7,2), frente à silagem com 25,6% de MS, enquanto, no estágio de maturação da silagem com 25,6% de MS, apresentou o maior teor de fibra fisicamente efetiva (FDNfe) em comparação a silagem com 32,6% de MS (5,7 contra 5,3%). Os níveis de concentrado nas dietas, influenciaram no comportamento animal nos tempos dispensados para ruminação, ócio, consumo alimentar, frequência de ingestão de água, distribuição de partículas e FDNfe.

Palavras-chave: época de corte, fibra fisicamente efetiva, ruminação, tamanho de partícula.

PERFORMANCE OF CONFINED STEERS FED MAIZE OF DIFFERENT MATURITY STAGES AND LEVELS OF CONCENTRATE IN THE DIET

ABSTRACT - The animal behavior of feedlot steers was evaluated. The animals were fed diets including silage of maize at maturation stages 25.6 and 32.6% of dry matter (DM), associated to the inclusion of concentrate levels of 40 and 70% of the diet on a dry weight basis. There was an expressive effect of the concentrate level 40 and 70% on the rumination activities (8.16 vs. 5.68 hours day⁻¹, respectively) and idling (11.18 vs. 15.14 hours day⁻¹, respectively). The use of maize silage at maturity stage of 32.6% DM influenced the animal behavior regarding feed intake (15.7 vs. 12.8) and water intake frequency (9.6 vs. 7.2), if compared to the silage with 25.6% DM. Silage at the maturity stage presenting 25.6% DM, showed higher content of physically effective fiber (peNDF), when compared to the silage with 32.6% DM (5.7 vs. 5.3%). The concentrate levels on diets influenced the animal behavior regarding time spent ruminating, idling, feed intake, water intake frequency, particle distribution and peNDF.

Key words: harvesting time, particle size, physically effective fiber, ruminating.

O comportamento de ruminantes deve ser avaliado em face do conjunto das características físicas das dietas, para que a determinação da resposta fisiológica ao manejo alimentar possibilite recomendações de estratégias nutricionais.

O comportamento animal é um processo dinâmico e há uma diversidade de fatores que influenciam sua resposta diariamente. No entanto, o comportamento pode ser organizado sobre períodos de três a quatro dias. Assim, há estabilização do comportamento para a análise da resposta de observações nos animais (Forbes, 2003).

Segundo Mertens (1997), a fração fibra em detergente neutro (FDN) não mede aspectos físicos da fibra, como tamanho de partícula e densidade e essas características podem influenciar a dinâmica de fermentação ruminal, o metabolismo, a produção e a saúde dos animais. Dessa maneira, o mesmo autor sugeriu o termo fibra fisicamente efetiva (FDNfe) para relacionar o tamanho de partícula e características da FDN que afetam a atividade mastigatória e a natureza bifásica do conteúdo ruminal (“mat” ruminal), porque a resposta animal está na concentração da FDN da dieta e a sua efetividade em induzir a mastigação.

Diante da mesma situação, Armentano & Pereira (1997) comentam que a fibra é complexa e há integração entre características macrofísicas, como tempo de mastigação e a consistência do “mat” ruminal, e, deveria ser medida em ensaios com animais. Assim sendo, aspectos físicos da fibra influenciam a mastigação e a consistência do “mat” ruminal, por retardarem e estimularem a ruminação ou auxiliar no escape de partículas.

Armentano & Taysom (2005) relataram que uma maneira operacional de avaliar a FDNfe é pelas médias do material retido em peneiras com 9 ou 5,6 mm de diâmetro, que podem ser relacionados

ao tamanho médio de partículas de forragens. Para Yang & Beauchemin (2006), a FDNfe pode ser obtida multiplicando a proporção de partículas retidas nas peneiras de 19 mm e 8 mm do Penn State Particle Size Separator” (SPPS) pelo teor da FDN da dieta.

Diante do exposto, há muito tempo é utilizada a relação volumoso:concentrado como níveis de segurança contra distúrbios metabólicos na nutrição de ruminantes. No entanto, é uma relação individual para cada ambiente sob estudo, pois não considera diferenças no valor nutricional de volumosos em diferentes estádios de maturação, tamanho de partícula e características da FDN que afetam a atividade mastigatória. Logo, essa relação influi nos períodos e frequências de ruminação, ócio, consumo alimentar, ingestão de água e, conseqüentemente, negligência a cinética ruminal e o fluxo da digesta. Portanto, esses fatores podem refletir em mudanças na resposta fisiológica ao manejo alimentar de bovinos confinados.

Este trabalho foi realizado visando avaliar o comportamento animal de bovinos confinados alimentados com silagens de milho, em dois estádios de maturação fisiológica, associadas à inclusão de dois níveis de concentrados.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas instalações do Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava, PR, Brasil, no período de 21 de junho de 2007 a 18 de outubro de 2007.

As silagens foram confeccionadas com o híbrido de milho AS 1545, produzidas numa área de um hectare, subdivida em quatro faixas de 2.500 m². A cultura foi implantada em 11 de outubro de 2006,

em sistema de plantio direto. No plantio, utilizou-se espaçamento entre linhas de 0,8 m, profundidade de semeadura de 4 cm e distribuição de cinco sementes por metro linear.

Foi avaliado o efeito de dois estádios de colheita da silagem de milho, com 25,6 e 32,6% de matéria seca (MS), associado aos níveis de concentrado na dieta, de 40 e 70%, num esquema fatorial 2 x 2, com três repetições: T1 - silagem de milho com 25,6% de MS e inclusão de 40% de concentrado, T2 - silagem de milho com 32,6% de MS e inclusão de 40% de concentrado, T3 - silagem de milho com 25,6% de MS e inclusão de 70% de concentrado, T4 - silagem de milho com 32,6% de MS e inclusão de 70% de concentrado.

A colheita das plantas de milho, nos estádios de grão pastoso e grão farináceo-duro, foi realizada com o auxílio de uma ensiladeira, sendo que, de forma alternada, as quatro faixas de cultivo de milho foram colhidas com regulagem do tamanho de partícula de 2,6 mm.

O material colhido de cada faixa de cultivo foi ensilado em silos do tipo trincheira, com dimensões de 1,75 m de largura, 10 m de comprimento e 0,8 m de altura, sendo completamente vedados e protegidos com lona de polietileno de três camadas (200 μ), sem o uso de aditivos biológicos. Desse modo, em função dos tratamentos avaliados, foram confeccionados quatro silos.

O experimento teve duração de 105 dias, com cinco períodos de 21 dias. Os animais foram terminados em confinamento, sendo alimentados *ad libitum*, duas vezes ao dia, às 6 h e às 17 h 30 min.

O consumo voluntário dos alimentos foi registrado diariamente, por meio da pesagem da quantidade oferecida e das sobras do dia anterior. O manejo alimentar constou primeiramente do fornecimento das silagens no cocho e,

sequencialmente, do concentrado sobre estas, de tal maneira que as sobras do dia anterior referem-se às silagens testadas. O ajuste no fornecimento da quantidade das silagens de milho foi realizado diariamente, considerando uma sobra de 5% da MS oferecida em relação à consumida, ao passo que a quantidade de concentrado oferecida foi ajustada em função do consumo do volumoso e do peso dos animais, visando manter constante a relação de 40 ou 70% de concentrado, com base na MS da dieta.

As instalações foram constituídas de 12 baias semicobertas, para o confinamento dos animais, com uma área de 15 m² (2,5 x 6,0 m) por animal, com um comedouro de concreto medindo 2,30 m de comprimento, 0,60 m de largura e 0,35 m de altura, além de um bebedouro metálico, regulado por boia automática.

Foram utilizados 12 novilhos inteiros, da raça Charolês x Nelore, com idade média de 12 meses, peso vivo médio inicial de 360 kg, vermifugados e equilibrados por peso e condição corporal, locando um animal em cada baia. Os animais foram pesados, após jejum de sólidos de 12 horas, no início e no fim do período experimental, com pesagens intermediárias a cada 21 dias.

As dietas foram formuladas segundo o NRC (1996) e constituídas pelas silagens de milho em dois estádios de maturação e dois níveis de inclusão de concentrado na dieta. Na preparação do concentrado comercial, foram utilizados os seguintes alimentos: farelo de soja, casca de soja, radícula de cevada, grãos de milho moído, calcário calcítico, fosfato bicálcico e sal comum.

O comportamento animal foi registrado mediante observação visual individual dos animais, visando determinar o tempo despendido em consumo, ruminação em pé ou deitado, ócio em pé ou deitado

e ingestão de água, sendo expressas as atividades em horas por dia. As observações do comportamento dos animais de cada baía foram realizadas em período contínuo de 72 horas, em intervalos de 21 dias, com início às 12 horas, no primeiro dia, e término às 12 horas, no quarto dia de avaliação. As observações foram realizadas por 12 observadores, durante 72 horas, com revezamento a cada seis horas, e as leituras foram registradas a intervalos de três minutos. Os 12 observadores foram treinados visando padronização das observações do comportamento animal, representado pelas atividades de consumo, ruminação em pé ou deitado, ócio em pé ou deitado e ingestão de água, para redução de variação entre registros.

A estimativa do tamanho das partículas e da capacidade dos animais em selecionar a dieta nos diferentes tratamentos, com base no peso das partículas, foi embasada na metodologia da separação de partículas (base do peso *in natura*) por peneiras, utilizando o equipamento SPPS, definindo a proporção de material retido com diâmetro superior a 1,905 cm, intermediário, entre 0,787 e 1,905 cm, e inferior, a 0,787 cm (Heinrichs & Kononoff, 2002). A estimativa do tamanho das partículas das silagens oferecida foi realizada consecutivamente, nos três dias de observação dos animais, em cada período de avaliação, das 10 h 01 min às 16 horas, 16 h 01 min às 22 horas, 22 h 01 min às 4 horas, 4 h 01 min às 10 horas, para avaliação da seleção dos componentes da dieta.

O teor da FDNfe de cada tratamento foi determinado pela multiplicação da FDN pela proporção de partículas (em base seca) retidas nas peneiras com diâmetro superior de 1,905 cm e intermediário de 1,900 e 0,787 cm, do SPPS (Yang & Beauchemin, 2006).

Para a avaliação do comportamento animal, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos, com

três repetições, em que cada repetição foi a baía, num esquema fatorial 2 x 2, sendo dois teores de MS da silagem (25,6 e 32,6% de MS) e dois níveis de concentrado (40 e 70%). Os dados coletados para cada variável foram submetidos à análise de variância, com comparação das médias, a 5% de significância, por intermédio do programa estatístico SAS (1993).

Resultados e Discussão

Não houve interação entre estágio de maturação fisiológica do milho para silagem e nível de concentrado nas dietas, para todos os parâmetros avaliados. Observa-se, na Tabela 1, que não houve efeito da silagem de milho com dois estádios de maturação ($P > 0,05$) sobre os tempos de ruminação, períodos de ócio, consumo alimentar e ingestão de água, com valores médios de 6,92, 13,36, 3,63 e 0,28 horas dia^{-1} , para as silagens com 32,6 e 25,6% de MS.

Foram observados efeitos individuais para o nível de concentrado nas atividades de ruminação, ócio e consumo alimentar (Tabela 1). Dessa forma, verifica-se que houve diferença ($P < 0,05$) entre o tempo em horas dia^{-1} de ruminação (8,16 contra 5,68), ócio (11,18 contra 15,14) e consumo alimentar (4,36 contra 2,91), na comparação entre os níveis de concentrado de 40 e 70%, respectivamente, contudo, os níveis não diferiram ($P > 0,05$) no tempo de ingestão de água, com valor médio de 0,29 horas dia^{-1} .

Segundo Van Soest (1994), a atividade de ruminação varia entre quatro e nove horas e esse comportamento é influenciado pela relação volumoso:concentrado. Dessa maneira, neste estudo, os animais que consumiram o menor nível de concentrado na dieta apresentaram maior tempo de ruminação e consumo alimentar. Concomitantemente, proporcionaram um menor tempo de ócio, frente

TABELA 1. Comportamento animal, expresso em horas diárias de ruminação, ócio, consumo alimentar e ingestão de água, de novilhos alimentados em confinamento com silagens de milho com dois teores de MS e dois níveis de concentrado.

Nível de Concentrado (%)	Estádio ^{1,2}		Média
	25,6% MS	32,6% MS	
	Ruminação, horas dia ⁻¹		
40	8,47	7,85	8,16 A
70	5,19	6,17	5,68 B
Média	6,83 a	7,01 a	
	Ócio, horas dia ⁻¹		
40	10,09	12,28	11,18 B
70	15,84	14,43	15,14 A
Média	12,96 a	13,36 a	
	Consumo alimentar, horas dia ⁻¹		
40	5,09	3,63	4,36 A
70	2,73	3,08	2,91 B
Média	3,91 a	3,36 a	
	Ingestão de água, horas dia ⁻¹		
40	0,35	0,24	0,30 A
70	0,24	0,31	0,28 A
Média	0,29 a	0,28 a	

¹Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de F. ²Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R3-R4 = grão pastoso, com 25,6% de MS e R5 = grão farináceo a duro, com 32,6% de MS.

aos alimentados com 70% de concentrado. Isso pode ocorrer devido ao processo dinâmico do comportamento, que é sensível a variações de fibra na dieta, responsável por estimular a mastigação e a ruminação e manter o pH do rúmen.

Os ruminantes podem modificar um ou mais componentes do seu comportamento, com a finalidade de minimizar os efeitos de condições alimentares desfavoráveis, conseguindo, assim, suprir seus requisitos nutricionais para a manutenção e produção (Forbes, 2003). Para Heinrichs et al. (1999), quando a quantidade de forragem na dieta é reduzida, os animais gastam mais tempo consumindo alimento e ruminando. Dessa forma, neste trabalho, o nível de concentrado influenciou o consumo alimentar, a ruminação e o ócio

expressos nas atividades em horas dia⁻¹.

Na Tabela 2, constata-se efeitos individuais para o estádio de maturação e nível de concentrado, nas frequências diárias das atividades de consumo alimentar e ingestão de água. Na análise, observa-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$), entre as frequências de eliminação de fezes e eliminação de urina, tanto para o estádio de maturação da silagem quanto ao nível de concentrado adicionado à dieta. Já o estádio de maturação da silagem com 32,6% de MS apresentou maior ($P < 0,05$) frequência de consumo alimentar (15,7 contra 12,8) e ingestão de água (9,6 contra 7,2), frente à silagem com 25,6% de MS. Quanto aos níveis de concentrado, houve maior frequência

TABELA 2. Comportamento animal, expresso na frequência diária das atividades relativas ao consumo alimentar, ingestão de água, eliminação de fezes e eliminação de urina, de novilhos alimentados em confinamento com silagens de milho com dois teores de MS e dois níveis de concentrado.

Nível de Concentrado (%)	Estádio ^{1,2}		Média
	25,6% MS	32,6% MS	
	Consumo alimentar		
40	15,3	18,6	16,9 A
70	10,3	12,8	11,6 B
Média	12,8 b	15,7 A	
	Ingestão de água		
40	6,4	9,1	7,8 B
70	8,0	10,1	9,1 A
Média	7,2 b	9,6 a	
	Eliminação de fezes		
40	8,0	7,0	7,5 A
70	7,1	7,2	7,2 A
Média	7,6 a	7,1 a	
	Eliminação de urina		
40	5,0	5,9	5,4 A
70	5,9	6,6	6,2 A
Média	5,4 a	6,2 a	

¹Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de F. ²Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R3-R4 = grão pastoso, com 25,6% de MS e R5 = grão farináceo a duro, com 32,6% de MS.

($P < 0,05$) para consumo alimentar (16,9), no nível de 40% de concentrado. Entretanto, houve maior frequência ($P < 0,05$) de ingestão de água para o nível de 70% de concentrado (9,1). Dessa maneira, os animais que consumiram silagens com teor de MS de 32,6% proporcionaram maior frequência de consumo alimentar e ingestão de água, porém, o nível de 40% de concentrado na dieta apresentou maior frequência de consumo alimentar e menor ingestão de água, frente ao nível de 70% de concentrado.

No estádio de maturação com 32,6% de MS, houve maior ($P < 0,05$) retenção das partículas na peneira superior, com 19 mm (6,4 contra 4,1%), entretanto, na peneira intermediária, 7 a 19 mm, houve menor ($P < 0,05$) seleção de partículas (23,6

contra 28,2%), frente à silagem com 25,6% de MS, respectivamente. No entanto, ambos os estádios de maturação não diferiram ($P > 0,05$) na peneira inferior 7 mm (Tabela 3).

Na Tabela 3, o nível de concentrado afetou ($P < 0,05$) a distribuição das partículas nas diferentes peneiras, sendo na superior com, 19 mm, 9,2 contra 1,3%, e intermediária, com 7 a 19 mm, 39,7 contra 12,1%, com maior retenção de partículas para o nível de 40% de concentrado. Já na peneira inferior, com 7 mm, o nível de 40% de concentrado na dieta apresentou menor ($P < 0,05$) retenção de partículas (51,1 contra 86,5%).

Na Tabela 4, a silagem com teor de MS de 32,6%, apresentou maior retenção de partículas na peneira superior com 19 mm, 22,4 contra 13,7%.

TABELA 3. Distribuição percentual por peneira das partículas (base no peso *in natura*) das dietas dos novilhos confinados, em função do estágio de maturação e do nível de concentrado.

Nível de Concentrado (%)	Estádio ^{1,2}		Média
	25,6% MS	32,6% MS	
Peneira superior (>19 mm)			
40	6,7	11,7	9,2 A
70	1,6	1,1	1,3 B
Média	4,1 b	6,4 a	
Peneira intermediária (7 a 19 mm)			
40	42,4	37,0	39,7 A
70	14,0	10,2	12,1 B
Média	28,2 a	23,6 b	
Peneira inferior (< 7 mm)			
40	50,9	51,3	51,1 B
70	84,4	88,7	86,5 A
Média	67,6 a	70,0 a	

¹Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de F. ²Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R3-R4 = grão pastoso, com 25,6% de MS e R5 = grão farináceo a duro, com 32,6% de MS.

Entretanto, na peneira intermediária, 7 a 19 mm, 51,4 contra 57,1% e inferior, 7 mm, 26,2 contra 29,2, proporcionou uma distribuição percentual inferior ($P < 0,05$), frente à silagem com 25,6% de MS.

Neumann et al. (2009) observaram, para a proporção volumoso:concentrado de 62,7%:37,3%, quando a silagem colhida com regulagem para tamanho de partícula pequeno (0,2 a 0,6 cm) mostrou diferentes distribuições de partículas na peneira superior, de 1,905 cm (5,27 contra 19,28%),

intermediária, de 0,787 a 1,905 cm (42,64 contra 55,78%) e inferior a 0,0784 cm (52,08 contra 24,94%), em relação à silagem colhida com ensiladeira regulada para tamanho de partícula grande (1 a 2 cm).

Segundo Heinrichs & Kononoff (2002), o tamanho de partícula das dietas depende da relação volumoso:concentrado e da meta da produção animal, para se atingir o funcionamento ruminal e prevenir problemas nutricionais, como acidose ruminal em função de deficiência da FDNfe na dieta.

TABELA 4. Distribuição percentual por peneira das partículas (base no peso *in natura*) das silagens utilizadas na dieta dos novilhos confinados, em função de dois estádios de maturação.

Peneiras	Estádio ^{1,2}		Média
	25,6% MS	32,6% MS	
Superior (>19 mm)	13,7 b	22,4 a	18,1
Intermediária (7 a 19 mm)	57,1 a	51,4 b	54,3
Inferior (< 7 mm)	29,2 a	26,2 b	27,6

¹Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de F. ²Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R3-R4 = grão pastoso, com 25,6% de MS e R5 = grão farináceo a duro, com 32,6% de MS.

Dietas com maior percentual de partículas de tamanho grande no SPPS são mais selecionadas pelos animais do que dietas com partículas de tamanho reduzido (Kononoff et al., 2003). Nesse sentido, Heinrichs & Kononoff (2002) sugeriram que a distribuição das partículas seja de 2 a 8% das partículas retidas na peneira superior, de 30 a 50% na peneira mediana e de 45 a 65% na peneira inferior, sendo dependente da proporção de concentrado na dieta.

Por outro lado, Beauchemin & Yang (2005) observaram que o tamanho de partícula influenciou o consumo alimentar e o tempo de ruminação. Já Neumann et al. (2009) não detectaram diferenças significativas entre silagens de milho com tamanhos de partículas pequenas e grandes, na atividade de consumo alimentar (4,19 e 4,03 horas dia⁻¹) e no tempo de ruminação (8,73 e 9,04 horas dia⁻¹). Dessa maneira, os mesmos autores relataram baixa precisão das ensiladeiras nacionais, por meio da combinação de engrenagens proposta para predição do tamanho de partícula, que se justificou pela inexpressão do efeito do tamanho de partícula relativo aos dados de comportamento animal.

Na Tabela 5, foram observados efeitos ($P < 0,05$) individuais para o estágio de maturação e nível de concentrado para a FDNfe. O estágio de maturação da silagem com 25,6% de MS apresentou o maior

($P < 0,05$) FDNfe (5,7 contra 5,3%), frente à silagem com 32,6% de MS. Já o nível de 40% de concentrado afetou ($P < 0,05$) a FDNfe da dieta, sendo observado 9,2 contra 1,8% em relação ao nível de 70% de concentrado, respectivamente.

A utilização de quantidades adequadas da FDNfe para a manutenção das boas condições de fermentação ruminal é indispensável. Um aspecto para manter o ambiente ruminal estável é o balanço entre a produção e a utilização de lactato por bactérias que o convertem em ácidos graxos voláteis mais perigosos, em relação ao pH ruminal (Krause & Oetzel, 2006).

Kononoff & Heinrichs (2003) observaram que o tempo de ruminação por unidade de MS e FDN teve aumento significativo com a FDNfe na silagem de milho na dieta. Da mesma forma, Krause et al. (2002) observaram aumento na ruminação com a elevação da FDNfe. Entretanto, o pH ruminal não foi influenciado com teores da FDNfe de 7,2 e 15%. Já neste estudo, as dietas diferiram nos níveis de concentrado no período de ruminação (Tabela 1), em função dos diferentes teores da FDNfe das dietas, com nível de 40 e 70% de concentrado.

Não há recomendações específicas de nível da FDNfe para dietas de bovinos de corte confinados. Yang & Beauchemin (2006), utilizando vacas em final de lactação, com volumoso de cevada com

TABELA 5. Distribuição percentual da fibra fisicamente efetiva (base no peso seco) das dietas dos novilhos confinados, em função do estágio de maturação e do nível de concentrado.

Nível de Concentrado	Estádio ^{1,2}		Média
	25,6% MS	32,6% MS	
40	9,4	9,1	9,2 A
70	2,1	1,5	1,8 B
Média	5,7 a	5,3 b	

¹Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de F. ²Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R3-R4 = grão pastoso, com 25,6% de MS e R5 = grão farináceo a duro, com 32,6% de MS.

conteúdo de 13,8, 11,8 e 10,5% da FDNfe, para os tratamentos alta, média e baixa, respectivamente, observaram que o aumento do conteúdo da FDNfe para estimular a mastigação possibilitou uma redução na digestibilidade da MS de 68,0, 68,3 e 70,7% e menor eficiência alimentar, 1,39, 1,35 e 1,40 kg de leite kg⁻¹ de MS para a FDNfe alta, média e baixa, respectivamente. O argumento é que o aumento do conteúdo da FDNfe para estimular a mastigação e reduzir o risco de acidose deve ser criterioso, pois o nível baixo (10,5%) foi adequada para bovinos leiteiros.

Conclusões

O estágio de maturação com 32,6% de MS elevou a frequência de consumo alimentar, a ingestão de água e a FDNfe das silagens. Os níveis de concentrado com 40% na dieta acresceram os tempos dispensados para ruminação, consumo alimentar e distribuição da FDNfe da dieta.

Referências

- ARMENTANO, L. E.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trial. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 6, p. 1416-1425, 1997.
- ARMENTANO, L. E.; TAYSOM, D. Short Communication: Prediction of mean particle size and proportion of very long fiber particles from simplified sieving results. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, n. 3, p. 3982-3985, 2005.
- BEAUCHEMIN, K. A.; YANG, W. Z. Effects of physically effective fiber on intake, chewing activity, and ruminal acidosis for dairy cows fed diets based on corn silage. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, n. 3, p. 2117-2129, 2005.
- FORBES, J. M. The multifactorial nature of food intake control. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 81, n. 2, p. 139-144, 2003.
- HEINRICHS, P. J.; KONONOFF, P. J. **Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator**. University Park: Pennsylvania State University/Department of Dairy and Animal Science, 2002. 14p (Technical Report DAS 02-42).
- HEINRICHS, A. J.; BUCKMASTER, D. R.; LAMMERS, B. P. Processing, mixing, and particle size reduction of forages for dairy cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 1, p. 180-186, 1999.
- KONONOFF, P. J.; HEINRICHS, A. J.; LEHMAN, H. A. The effect of corn silage particle size on eating behavior, chewing activities, and rumen fermentation in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, n. 10, p. 3343-3353, 2003.
- KONONOFF, P. J.; HENRICHS, A. J. The effect of corn silage particle size and cottonseed hulls on cows in early lactation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, n. 10, p. 2438-2451, 2003.
- KRAUSE, K. M.; COMBS, D. K.; BEAUCHEMIN, K. A. Effects of forage particle size and grain fermentability in midlactation cows. II. Ruminal pH and chewing activity. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 8, p. 1947-1957, 2002.
- KRAUSE, K. M.; OETZEL, G. R. Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 126, n. 1, p. 215-236, 2006.
- MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, 1997.
- NATIONAL RESEARCH CONCIL. Subcommittee of beef cattle nutrition. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7. ed. Washington: National Academy Press,

1996. 242p.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; MÜHLBACH, P. R. M.; NÖRNBERG, J. L.; ROMANO, M. A.; LUSTOSA, S. B. C. Comportamento ingestivo e de atividades de novilhos confinados com silagens de milho de diferentes tamanhos de partícula e alturas de colheita. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 2, p. 462-473, 2009.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's Guide**: statistics, version 6. 4. ed. North Caroline, 1993. v. 2, 943p.
- YANG, W. Z.; BEAUCHEMIN, K. A. Increasing the physically effective fiber content of dairy cow diets may lower efficiency of feed use. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 7, p. 2694-2704, 2006.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.