

## Consumo, Digestibilidade Aparente, Produção e Composição do Leite de Vacas Leiteiras Alimentadas com Farelo de Trigo<sup>1</sup>

Carla Aparecida Soares<sup>2</sup>, José Maurício de Souza Campos<sup>3</sup>, Sebastião de Campos Valadares Filho<sup>3</sup>, Rilene Ferreira Diniz Valadares<sup>3</sup>, Sandro de Souza Mendonça<sup>2</sup>, Augusto César de Queiroz<sup>3</sup>, Rogério de Paula Lana<sup>3</sup>

**RESUMO** - Foram objetivos desta pesquisa determinar o tempo necessário para adaptação dos animais às dietas e avaliar o efeito de níveis crescentes de farelo de trigo, em substituição ao fubá de milho, na ração, sobre a produção e composição do leite, consumos e digestibilidades aparentes de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), proteína bruta (PB), consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) e carboidratos não-fibrosos (CNF), e a economicidade das dietas. Utilizaram-se 12 vacas Holandesas, distribuídas em três quadrados latinos (QL) balanceados 4 x 4, de acordo com o período de lactação. As quatro rações experimentais foram formuladas para conter na base da matéria seca 70% de silagem de milho e 30% de concentrado. Foram utilizados níveis crescentes de farelo de trigo no concentrado (0, 33, 67 e 100%) em substituição ao milho, para os tratamentos 1, 2, 3, e 4, respectivamente. As dietas foram isoprotéicas (15% PB). Os resultados de consumo de MS indicaram que cinco dias são suficientes para adaptação dos animais aos tratamentos. Níveis crescentes de farelo de trigo resultaram em aumento linear do consumo de FDN expressos em kg/dia e %PV e decréscimo linear do consumo de CNF, entretanto os consumos de MS, MO, PB, EE, CT e NDT não variaram. As digestibilidades aparentes totais de MS, MO, CT e PB apresentaram comportamento linear decrescente com o aumento dos níveis de farelo de trigo. Entretanto, as digestibilidades do EE e da FDN não variaram. A produção de leite corrigida ou não para 3,5% de gordura, os teores de proteína e de gordura e os extratos secos totais e desengordurados não foram influenciados pelos níveis de farelo de trigo.

Palavras-chave: dieta total, fubá de milho, silagem de milho, vacas em lactação

## Intake, Apparent Digestibility, Milk Production and Composition in Dairy Cows Fed with Wheat Middlings

**ABSTRACT**- The objectives of this research were to detect how many days were necessary to animals adapt to the diets, by measuring intake; to evaluate the effect of crescent levels of wheat middlings as a replacement for corn meal in the diets on the milk production and composition, the intake and apparent digestibilities of dry matter (DM), organic matter (OM), neutral detergent fiber (NDF), ether extract (EE), total carbohydrates (TC), crude protein (CP), intake of total digestible nutrient (TDN) and non fiber carbohydrate (NFC), as well as diets economical evaluation. Twelve Holstein cows were allotted to four balanced 4 x 4 Latin square design in accordance with the lactation period. The four experimental diets were formulated to contain 70% corn silage and 30% of concentrate. Crescent levels of wheat middlings were used in the concentrate (0, 33, 67 e 100%) as a replacement for corn meal, for the treatment 1, 2, 3 and 4, respectively. All diets were isoproteic, with approximately 15% CP. Five days was enough for adaptation of the animals to the rations. There was linear increase in the intake of NDF, expressed as kg/day and %LW and linear decrease in the intake of NFC, however there was no change in the intake of DM, OM, CP, EE, TC and TDN. The total apparent digestibilities of DM, OM, TC and CP presented a linear decrease response, with increasing levels of wheat middlings in the diets. However, the total apparent digestibilities of EE and NDF did not change. The milk production corrected or not for 3.5% fat and milk protein, fat, milk dry matter and deffated milk contents were not influenced by the wheat middlings levels in diets.

Key Words: corn silage, corn meal, lactating cows, total mix ration

### Introdução

Na prática de criação de ruminantes, a alimentação tem sido responsável pela maior parte dos custos,

sejam esses animais criados confinados ou extensivamente. É, pois, de fundamental importância conhecer os princípios básicos sobre os alimentos em si e seu balanceamento ao formular rações.

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora apresentada à UFV.

<sup>2</sup> Zootecnista, M.Sc. em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) pela UFV (carla.a.soares@bol.com.br).

<sup>3</sup> Professor do DZO/UFV (jmcampos@ufv.br; scvfilho@ufv.br; aqueiroz@ufv.br; rlana@ufv.br).

<sup>4</sup> Professora do DVT/UFV (rilene@ufv.br).

<sup>5</sup> Professor do DTRA/UESB (sandrosmondonca@yahoo.com.br).

A avaliação do valor nutritivo dos alimentos consumidos pelos animais tem sido um desafio para os nutricionistas. As variedades dos alimentos que podem e são utilizados na alimentação de ruminantes são muito grandes, mas seu valor nutricional é determinado por uma complexa interação entre os seus constituintes e por sua interação com os microrganismos do trato digestivo, nos processos de digestão, na absorção, no transporte e na utilização de metabólitos, além da própria condição fisiológica do animal. Para que o ruminante possa aproveitar seu potencial genético máximo, é importante o fornecimento dos níveis adequados de nutrientes por intermédio de uma ração balanceada (Dutra et al., 1997).

O avanço das técnicas de alimentação e manejo, aliado ao novo cenário da pecuária leiteira após o início dos anos 90, tem levado os criadores a buscarem a racionalização da criação de animais, empregando métodos eficientes e econômicos que reflitam em maior oferta de leite a menor custo para o mercado. Nesse contexto, o preço dos concentrados pode ser um fator limitante na alimentação de vacas, devendo o criador dispor de alternativas viáveis com vistas a minimizar custos (Signoretto et al., 1997). Entre algumas opções de alimentos concentrados para o gado leiteiro, o farelo de trigo pode ser uma alternativa.

O trigo é o principal cereal produzido no mundo e, diferentemente do milho, é usado prioritariamente na alimentação humana, sendo que o seu beneficiamento gera valiosos subprodutos para os animais domésticos. Na obtenção da farinha de trigo, 28% do grão não é aproveitado, originando o farelo de trigo – um dos mais populares alimentos para o gado leiteiro –, fornecido, geralmente, em alimentos mais ricos em proteína (Andrighetto et al., 1986).

Campos et al. (1995) afirmam que nos moinhos o farelo e o farelinho de trigo correm em bicas separadas; entretanto, no mercado brasileiro, a rotina é o emprego dos dois, formando um produto único com o nome de farelo de trigo comercial. De modo geral, contém cerca de 16,79% de proteína bruta e 72,74% de NDT (Valadares Filho et al., 2001), constituindo boa fonte de energia para bovinos.

O farelo de trigo é rico em fibras e seu consumo melhora a fisiologia intestinal do animal. Entretanto, seu consumo demasiado pode provocar um efeito laxante indesejável para o animal, sendo necessário conhecer bem a interação desse subproduto com os demais ingredientes da ração animal, para

balanceá-la adequadamente em função do peso e da espécie consumidora (Hansted, 2001).

Apesar de o farelo de trigo ser utilizado largamente na alimentação de bovinos, são escassas na literatura informações quanto ao seu uso, principalmente em relação aos seus efeitos nutricionais e sobre a produção de vacas leiteiras.

Na avaliação de alimentos para os animais, deve ser considerada uma série de aspectos – consumo de matéria seca, nível ótimo de FDN na dieta e digestibilidade – que influem no desempenho dos mesmos (Mertens, 1987; NRC, 1989; Dutra et al., 1997; Rodrigues, 1998).

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o efeito do uso de níveis crescentes de farelo de trigo em substituição ao fubá de milho na dieta de vacas em lactação sobre o período de adaptação das vacas às dietas, produção e composição do leite, os consumos e as digestibilidades aparentes de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE) e carboidratos totais (CT) e o consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) e carboidratos não-fibrosos (CNF).

## Material e Métodos

O experimento foi realizado na Unidade de Ensino Pesquisa e Extensão em Gado de Leite/UEPE-GL do Departamento de Zootecnia (DZO), da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa (MG), durante o período de outubro a dezembro de 2000.

Foram utilizadas 12 vacas no início do terço médio da lactação, da raça Holandesa Malhadas de Preto, puras e mestiças (7/8 e 15/16 Holandês-Zebu), com peso médio de 540 kg, distribuídas em três quadrados latinos, 4 x 4, balanceados, conforme a duração da lactação.

O experimento foi constituído de quatro períodos, com duração de 15 dias cada – 10 de adaptação dos animais às rações e cinco para coleta. Além da medição do consumo de nutrientes, foram avaliadas também as digestibilidades aparentes, produção e composição do leite. Para avaliar a adaptação das vacas às dietas, os períodos foram divididos em três subperíodos de cinco dias para coleta de amostras para medição do consumo.

Os animais receberam quatro dietas completas, contendo 0, 33, 67 e 100% de farelo de trigo em substituição ao fubá de milho. Foram usados no

balanceamento das dietas, como alimento concentrado, farelo de trigo, fubá de milho, farelo de soja, farelo de algodão, uréia, premix mineral e vitamínico e, como volumoso, silagem de milho. A relação volumoso:concentrado foi de 70:30, na base da MS. Após análise dos ingredientes disponíveis, as dietas foram formuladas conforme requerimentos do NRC (1989).

Semanalmente, foram feitas estimativas do teor da matéria seca do volumoso, para ajuste da relação volumoso:concentrado das dietas ao longo dos períodos experimentais.

A proporção dos ingredientes na mistura de concentrados e nas dietas experimentais é apresentada na Tabela 1 e a composição bromatológica dos concentrados e da silagem de milho, na Tabela 2.

As vacas foram ordenhadas mecanicamente, duas vezes ao dia, fazendo-se o registro da produção de leite. As amostras de leite foram coletadas nas ordenhas da manhã e da tarde no 11<sup>o</sup> e 14<sup>o</sup> dia, para análise dos teores de proteína bruta, gordura do leite e estimativa dos extratos seco total e desengordurado. A produção de leite foi corrigida para 3,5% de gordura (PLC) pela equação citada por Sklan et al. (1992):  $PLC = (0,432 + 0,1625 \times G) \times \text{kg de leite}$ .

A alimentação era fornecida em duas refeições diárias, *ad libitum*, às 8 e 16 h, permitindo-se sobras de, aproximadamente, 10% de MS. As sobras de cada animal foram pesadas diariamente, retirando-se uma alíquota, que foi acondicionada em sacos plásticos e armazenada a -20°C. A cada cinco dias foi feita uma amostra composta das sobras, sendo o mesmo procedimento realizado para a silagem de milho. Foram coletadas também amostras dos concentrados.

A composição bromatológica das dietas totais consta na Tabela 3.

As fezes foram coletadas diretamente na ampola retal após as ordenhas da manhã e da tarde no 10<sup>o</sup> e 13<sup>o</sup> dia de cada período experimental, sendo acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas a -20°C.

Ao término do período de coletas, as amostras de silagem de milho, sobras e fezes foram descongeladas, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, por 72 a 96 horas, processadas em moinho com peneira dotada de crivos de 1 mm e armazenadas para posteriores análises.

A fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) foi utilizada como indicador interno para determinar a digestibilidade aparente dos alimentos, conforme

metodologia descrita por Craig et al. (1984), exceto para a incubação, que foi feita diretamente no rúmen por seis dias.

Os carboidratos totais (CT), carboidratos não-fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), foram calculados segundo Sniffen et al. (1992):

$$CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%CINZAS)$$

$$CNF = CT - FDN$$

$$NDT = (PB_{ing} - PB_{fecal}) + (CT_{ing} - CT_{fecal}) + 2,25(EE_{ing} - EE_{fecal}),$$

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes nas misturas de concentrados e nas dietas experimentais, expressa na base da matéria seca, em função dos níveis de substituição do fubá de milho pelo farelo de trigo

Table 1 - Ingredients ratio in the mixtures of concentrate and the experimental diets, express in the dry matter basis, in function of the levels of substitution of corn meal by wheat middlings

Ingrediente (%) Ingredient (%)	Níveis de farelo de trigo (%) Wheat middlings levels (%)			
	0	33	67	100
Composição do concentrado Composition of concentrate				
Fubá de milho Corn meal	43,93	29,09	14,55	0
Farelo de trigo Wheat middlings	0	14,55	29,12	43,69
Farelo de soja Soybean meal	50,58	44,43	37,43	31,15
Farelo de algodão Cotton meal	0	6,75	14,01	20,29
Uréia/Su.de amônio Urea/ammon. sulphate	2,01	2,01	2,01	2,01
Mistura mineral Mineral mix <sup>1</sup>	3,47	3,15	2,86	2,83
Total	100	100,00	100,00	100,00
Composição da dieta (%) Composition of diet (%)				
Silagem de milho Corn silage	70,00	70,00	70,00	70,00
Farelo de trigo Wheat middlings	0	4,30	8,60	12,90
Fubá de milho Corn meal	13,00	8,60	4,30	0
Farelo de soja Soybean meal	15,15	13,30	11,20	9,31
Farelo de algodão Cotton meal	0	2,05	4,25	6,15
Uréia/Su.de amônio Urea/ammon. sulphate	0,68	0,68	0,68	0,68
Mistura mineral Mineral mix	1,17	1,06	0,96	0,95
Total	100	100	100	100
Total				

em que PBing = proteína bruta ingerida; CTing = carboidratos totais ingeridos e EEing = extrato etéreo ingerido.

A determinação dos extratos seco total e desengordurado do leite foi feita pelo método de Gerber (Behmer, 1984).

O teor de nitrogênio total do leite, analisado pelo método micro Kjeldahl (Silva, 1990), foi multiplicado pelo fator 6,38, para determinação de seu teor de proteína bruta (PB).

Os resultados foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), UFV (1998), adotando-se um nível de significância de 5%. Para analisar o consumo de matéria seca nos subperíodos 1, 2 e 3, utilizou-se a metodologia de identidade de modelos recomendada por Regazzi (1996). Como o tratamento é uma variável contínua (nível de substituição), os graus de liberdade deste efeito foram desdobrados em efeitos linear, quadrático e cúbico.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 4, são apresentadas as médias de consumo de matéria seca para os subperíodos 1, 2, 3, expressos em kg/dia e em porcentagem de peso vivo (%PV)

Pelo teste de identidade de modelos, observou-se que, em nenhum dos subperíodos, os consumos de matéria seca foram influenciados pelos níveis de farelo de trigo das dietas. Infere-se, portanto, que um subperíodo foi suficiente para adaptação das vacas às rações e que o consumo de MS pode ser medido em apenas cinco dias. Dessa forma, o período experimental poderá ser reduzido para apenas 10 dias, o que resultará em economia de, aproximadamente, 33% de tempo e alimentos utilizados nas dietas. Resultados semelhantes foram encontrados por Valadares Filho et al. (2000) e Oliveira et al. (2001).

As médias referentes aos consumos diários de MS, MO, EE, CT, FDN, PB, CNF e NDT, expressas em quilogramas por dia e em porcentagem do peso

Tabela 2 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos(CNF), fibra em detergente ácido e lignina obtidos para os concentrados e a silagem de milho

Table 2 - Average contents of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CT), neutral detergent fiber (NDF), nonfiber carbohydrates (CNF), acid detergent fiber (ADF) and lignin (LIG) of concentrates and corn silage

Itens Items	Níveis de farelo de trigo (%) Wheat midlings levels (%)				Composição da silagem de milho Corn silage composition
	0	33	67	100	
	Composição do concentrado Concentrate composition				
MS (%)	88,86	88,92	88,98	89,07	26,30
DM (%)					
MOI	92,19	91,91	91,48	90,03	93,80
OMI					
PB <sup>1</sup>	33,28	33,57	33,62	33,73	7,50
CP <sup>1</sup>					
EE <sup>1</sup>	2,55	2,44	2,35	2,27	2,87
EE <sup>1</sup>					
CT <sup>1</sup>	57,23	56,80	56,44	55,12	84,20
TC <sup>1</sup>					
FDN <sup>1</sup>	12,60	19,34	26,26	32,86	61,70
ADF <sup>1</sup>					
CNF <sup>1</sup>	44,63	37,46	30,18	22,26	22,45
NFC <sup>1</sup>					
FDA <sup>1</sup>	6,57	9,43	12,39	15,1	33,63
ADF <sup>1</sup>					
LIG <sup>1</sup>	1,64	2,62	3,65	4,59	6,12
LIG <sup>1</sup>					

<sup>1</sup> % na MS (DM percentage).

Tabela 3 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente ácido (FDA), nutrientes digestíveis totais (NDT) e lignina (LIG) obtidos para as dietas experimentais

Table 3 - Average contents of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CT), neutral detergent fiber (NDF), nonfiber carbohydrates (NFC), acid detergent fiber (ADF), total digestible nutrient (TDN) and lignin (LIG) of the experimental diets

Itens Items	Níveis de farelo de trigo (%) Wheat midlings levels (%)			
	0	33	67	100
MS (%)	45,06	45,08	45,10	45,13
DM (%)				
MO <sup>1</sup>	93,31	93,23	93,10	92,66
OM				
PB <sup>1</sup>	15,23	15,32	15,33	15,36
CP				
EE <sup>1</sup>	2,77	2,74	2,71	2,69
EE				
CT <sup>1</sup>	76,11	75,98	75,87	75,47
TC				
FDN <sup>1</sup>	46,97	48,99	51,07	53,05
NDF				
CNF <sup>1</sup>	29,14	26,99	24,80	22,42
NFC				
FDA <sup>1</sup>	25,51	26,37	27,25	28,07
ADF				
NDT <sup>1</sup>	72,06	71,21	67,96	63,06
TDN				
LIG <sup>1</sup>	4,77	5,06	5,37	5,65
LIG				

<sup>1</sup> % na MS (DM percentage).

vivo (%PV), os coeficientes de variação e as equações de regressão encontram-se na Tabela 5.

O consumo de MS expresso em kg/dia e em %PV (média de 16,80 e 3,16, respectivamente) não foi influenciado pelo aumento dos níveis de farelo de trigo das dietas.

Dalke et al. (1997), estudando o efeito de substituição do fubá de milho (0, 5, 10, e 15%) ou feno de alfafa (5 e 10%) pelo farelo de trigo peletizado em dietas de novilhos em terminação, observaram aumento linear do consumo de MS e da conversão alimentar, quando o milho foi substituído pelo farelo de trigo. No entanto, quando substituíram o feno de alfafa, a ingestão de MS diminuiu, mas a conversão alimentar não foi alterada. Os ganhos de pesos diários e o peso final não foram afetados em ambos os casos.

Os consumos de MO, PB, EE, CT e NDT não foram influenciados pelos níveis de farelo de trigo das rações, apresentando média de 15,7; 2,86; 0,467; 11,7 e 10,96 kg/dia, respectivamente. Semelhantemente, Dhakad et al. (2002) não encontram diferença para os consumos de MS, MO e NDT, quando avaliaram a substituição do milho triturado (0, 50 e 100% da MS) por farelo de trigo na ração concentrada de ovinos em crescimento.

Entretanto, os consumos de FDN e de CNF apresentaram comportamento linear ( $P < 0,05$ ) crescente e decrescente, respectivamente, com o

Tabela 4 - Consumos médios diários de matéria seca (CMS) estimados para os três subperíodos, em função dos níveis de farelo de trigo na dieta, suas respectivas médias e coeficiente de variação (CV)

Table 4 - Average daily intakes of dry matter (DM) for the three sub-period in function of the dietary wheat midlings levels, its respective average and coefficient of variation (CV)

Subperíodo Subperiod	Níveis de farelo de trigo (%) Wheat midlings levels				Média geral Overall mean	CV (%)
	0	33	67	100		
CMS (kg/dia)						
DMI (kg/day)						
1	17,00	16,28	16,95	16,37	Y = 16,65	7,75
2	17,65	17,63	17,10	17,23	Y = 17,40	7,19
3	17,26	16,46	16,45	17,04	Y = 16,80	7,59
CMS (%PV)						
DMI (%LW)						
1	3,19	3,05	3,18	3,07	Y = 3,13	7,51
2	3,33	3,33	3,21	3,24	Y = 3,27	6,82
3	3,25	3,10	3,08	3,20	Y = 3,16	7,63



aumento dos níveis de farelo de trigo das dietas, uma vez que, à medida que se aumentavam os níveis de farelo de trigo das rações, o teor de FDN era elevado e o de CNF, reduzido, em razão de o farelo de trigo ser extremamente rico em fibras (em torno de 44,48% de FDN). Portanto, o consumo de FDN em relação ao peso vivo foi acima do valor proposto (1,2±0,1%) por Mertens (1996), para os tratamentos em que o fubá de milho foi substituído pelo farelo de trigo, como valor para se obter consumo ótimo de MS, para dietas mistas. Todavia, no Brasil, vários autores encontraram consumo de FDN entre 1,3 e 1,6% do PV (Araújo et al., 1995; Malafaia et al., 1996; Almeida, 1997; Campos, 1998; Moreira, 2000).

Os coeficientes de digestibilidades aparente da MS, MO, PB, EE, FDN e CT, com seus respectivos coeficientes de variação, coeficientes de determinação e equações de regressão constam na Tabela 6.

Neste experimento, com o aumento dos níveis de farelo de trigo da ração, houve decréscimo linear ( $P < 0,05$ ) da digestibilidade aparente da MS, MO, CT e PB, provavelmente em virtude do aumento do teor de FDN da ração, à medida que se elevaram os níveis de farelo de trigo. As digestibilidades aparentes de EE e FDN não variaram, apresentando média de 87,94 e 60,33, respectivamente.

Tabela 5 - Consumos médios diários de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das dietas experimentais com respectivas equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV)

Table 5 - Average daily intakes of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (TC), neutral detergent fiber (NDF), non fiber carbohydrate (NFC) and total digestible nutrient (TDN) of the experimental diets with the respective regression equations, coefficient of determination ( $R^2$ ) and coefficient of variation (CV)

Itens Items	Níveis de farelo de trigo Wheat midlings levels				Equações de regressão Regression equations	$R^2$	CV(%)
	0	33	67	100			
	Consumos (kg/dia) Intakes (kg/day)						
MS DM	17,26	16,46	16,45	17,04	$\hat{Y}=16,8$		7,59
MO OM	16,1	15,33	15,64	15,74	$\hat{Y}=15,7$		5,79
PB CP	2,91	2,83	2,80	2,91	$\hat{Y}=2,86$		6,34
EE EE	0,498	0,450	0,453	0,468	$\hat{Y}=0,467$		11,25
CT TC	11,90	11,25	11,73	11,91	$\hat{Y}=11,7$		6,43
FDN NDF	6,42	8,10	8,12	9,29	$\hat{Y}=6,696+0,025NT^1$	0,88	7,66
CNF NFC	5,34	4,52	4,13	3,79	$\hat{Y}=5,205-0,015NT$	0,94	10,12
NDT TDN	11,65	10,82	11,08	10,31	$\hat{Y}=10,96$		10,26
	Consumos (%PV) Intakes (%LW)						
MS DM	3,25	3,10	3,08	3,20	$\hat{Y}=3,16$		7,63
FDN NDF	1,19	1,50	1,51	1,73	$\hat{Y}=1,242+0,005NT$	0,89	7,07

<sup>1</sup> Níveis de farelo de trigo (wheat midlings levels).

Tabela 6 - Coeficientes de digestibilidade (CD) aparente de matéria seca (MS) matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro (FDN), com respectivas equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV)

Table 6 - Coefficients of apparent digestibility (CD) of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (TC), neutral detergent fiber (NDF), of the experimental diets, with the respective regression equations, coefficient of determination ( $R^2$ ) and coefficient of variation (CV)

Itens Items	Níveis de farelo de trigo Wheat midlings levels				Equações de regressão Regression equations	$R^2$	CV(%)
	0	33	67	100			
	Consumos (kg/dia) Intakes (kg/day)						
CDMS CDDM	73,54	73,43	68,10	64,37	$\hat{Y}=74,7853-0,0984957NT^1$	0,90	8,63
CDMO CDOM	75,24	74,71	70,61	66,29	$\hat{Y}=76,3551-0,092754NT$	0,92	8,40
CDPB CDCP	74,38	74,52	74,10	69,11	$\hat{Y}=75,4516-0,0484405NT$	0,63	7,52
CDEE CDEE	88,57	87,78	88,81	86,59	$\hat{Y}=87,94$		4,01
CDCT CDTC	72,53	71,56	67,46	62,54	$\hat{Y}=73,6299-0,102066NT$	0,93	9,67
CDFDN CDNDF	58,28	66,45	59,26	57,35	$\hat{Y}=60,33$		13,05

A relação entre digestibilidade de MS, MO, CT e PB e os níveis de farelo de trigo na ração indicou, para cada unidade de porcentagem de farelo de trigo na ração, decréscimo de, aproximadamente, 0,1; 0,1; 0,1 e 0,05% nas suas digestibilidades, respectivamente.

Estes resultados estão de acordo com Dalke et al. (1997), que observaram decréscimo linear da digestibilidade da MS e MO quando o farelo de trigo substituiu o fubá de milho; entretanto, quando este substituiu o feno de alfafa, as digestibilidades aumentaram linearmente.

Dhakad et al. (2002), quando avaliaram a substituição do milho triturado (0, 50 e 100% da MS) por farelo de trigo na ração concentrada de ovinos em crescimento, constataram que as digestibilidades de MS, MO, PB, FDN, FDA e EE não variaram, indicando que a substituição do milho pelo farelo de trigo em níveis tão elevados quanto 100% não alterou a digestibilidade dos nutrientes.

A produção e composição do leite e as respectivas médias e coeficientes de variação encontram-se na Tabela 7.

As médias para PL (kg/dia), PLG (kg/dia), %G, %PB, %EST e %ESD foram de 20,63; 21,64; 3,82; 12,7 e 8,87, respectivamente, não sendo observado efeito dos níveis de farelo de trigo sobre os mesmos, o que reflete os consumos verificados e que a queda na digestibilidade das dietas não interferiu nos níveis de produção e na qualidade do leite.

Ao contrário dos resultados obtidos nesta pesquisa, Moraes et al. (1982), estudando a produção de leite de vacas mantidas em pastagens de braquiária, com acesso a banco de proteínas, e recebendo níveis crescentes de farelo de trigo, verificaram que, para cada 1 kg de farelo de trigo ingerido, ocorreu incremento de 324 g de leite/dia.

Tabela 7 - Produção de leite corrigida (PLG) ou não (PL) para 3,5% de gordura e teores médios de gordura (G), proteína bruta (PB), extrato seco total (EST) e extrato seco desidrogenado (ESD), com respectivos médias e coeficientes de variação (CV)

Table 7 - Milk production corrected (MPC) or not (MP) for 3.5% fat and average content of the fat (F), crude protein (CP), milk dry matter (MDM) and defatted milk (DeM), with the respective average and coefficient of variation (CV)

Itens <i>Items</i>	Níveis de farelo de trigo <i>Wheat midlings levels</i>				Médias <i>Means</i>	CV (%)
	0	33	67	100		
PL(kg/dia) <i>MP (kg/day)</i>	21,10	21,30	20,20	20,00	Y=20,63	8,11
PLG(kg/dia) <i>MPC(kg/day)</i>	22,50	21,50	21,40	21,10	Y=21,64	8,85
G (%) <i>F (%)</i>	3,90	3,60	3,90	3,80	Y=3,82	7,35
PB (%) <i>CP (%)</i>	3,10	3,00	3,10	3,00	Y=3,06	4,54
EST (%) <i>MDM (%)</i>	12,80	12,30	12,90	12,80	Y=12,70	2,64
ESD (%) <i>DEM (%)</i>	8,90	8,70	9,00	8,90	Y=8,87	1,95

## Conclusões

A redução do período experimental para 10 dias poderá resultar em 33% de economia em tempo. Além disso, obter-se-ão menores custos com alimentação.

O fubá de milho poderá ser substituído em até 100% pelo farelo de trigo em rações concentradas em dietas à base de silagem de milho, para vacas produzindo, em média, 20 kg de leite, ou seja, a decisão da inclusão de farelo de trigo na dieta de vacas em lactação depende apenas de fatores econômicos.

## Literatura Citada

- ALMEIDA, R.G. **Saccharina em dietas para vacas lactantes**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 52p. dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- ANDRIGUETO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et al. **Nutrição Animal**. v.1, 4.ed., São Paulo: Nobel, 1986. 395p.
- ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Efeito da degradabilidade da proteína sobre o consumo e digestão de matéria seca, matéria orgânica e carboidratos estruturais, em vacas lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.3, p.371-381, 1995.
- BEHMER, M.L.A. **Tecnologia do leite: produção, industrialização e análise**. 13.ed. São Paulo: Nobel, 1984. p.100-108.
- CAMPOS, J.M.S. **Balanco dietético cátion-ânion na alimentação de vacas leiteiras, no período do pré-parto**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1998. 103p. Tese

(Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.

- CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; DAYRELL, M.S. et al. **Características e composição de alguns alimentos concentrados utilizados na alimentação de vacas de leite**. Coronel Pacheco: Embrapa Gado de Leite, 1995. 29p. (Circular Técnica, 38)
- CRAIG, W.M.; HONG, B.J.; BRODERICK, G.A et al. In vitro inoculum enriched with particle associated microorganisms for determining rates of fiber digestion and protein degradation. **Journal of Dairy Science**, v.67, p.2902-2909, 1984.
- DALKE, B.S.; SONON, R.N.; YOUNG, M.A et al. Wheat middlings in high-concentrate diets: feedlot performance, carcass characteristics, nutrient digestibilities, passage rates, and ruminal metabolism in finishing steers. **Journal of Animal Science**, v.75, p.2561-2566, 1997.
- DHAKAD, A.; GARG, A.K.; SINGH, P. et al. Effect of replacement of maize grain with wheat bran on the performance of growing lambs. **Small Ruminant Research**, v.21, n.58, p.1-8, 2002.
- DUTRA, A.R.; QUEIROZ, A.C.; PEREIRA, J.C. et al. Efeitos dos níveis de fibra e das fontes de proteínas sobre a síntese de compostos nitrogenados microbianos em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.797-805, 1997.
- HANSTED, K.M. Entenda o porquê da queda do preço do farelo nos últimos meses. <http://www.trigonet.com.br/artigos/artigos.asp?artigo=90>. 2001
- MALAFIA, P.A.M.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Sebo bovino em rações para vacas em lactação I. Consumo dos nutrientes, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.1, p.153-163, 1996.
- MERTENS, D.R. Comparing forage sources in dairy rations containing similar neutral detergent fiber concentrations. In: U.S. DAIRY FORAGE RESEARCH CENTER, 1995. Research Summaries. USDA, ARS, 1996. p.87-90.



- MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, p.1548-1558, 1987.
- MORAES, E.; PIENIZ, L.C.; ITALIANO, E.C. Efeito da suplementação com farelo de trigo para vacas mestiças Holandês x Zebu. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., 1982, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1982. p.120.
- MOREIRA, A.L.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. Produção de leite, consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes, pH e concentração de amônia ruminal em vacas lactantes recebendo rações contendo silagem de milho e feno de alfafa e de capim-coastcross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1089-1098, 2001 (suplemento 1).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6.ed. Washington, D.C., National Academy of Sciences, 1989. 158p.
- OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite em vacas alimentadas com quatro níveis de compostos nitrogenados não-proteico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1358-1366, 2001.
- REGAZZI, J. A. Teste para verificar a identidade de modelos de regressão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.1, p.1-17, 1996.
- RODRIGUES, M.T. Uso de fibras em rações de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. p.139-171.
- SIGNORETTI, R.D.; CASTRO, A.C.G.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Avaliação do farelo de gérmen de milho na alimentação de bezerros de raças leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.3, p.616-622, 1997.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 165p.
- SKLAN, D.; ASHKENNAZI, R.; BRAUN, A. et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.9, p.2463-2472, 1992.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.S. A net carbohydrate and protein Availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas)**. Versão 7.1. Viçosa, MG, 1997. 150p. (Manual do usuário).
- VALADARES FILHO, S.C.; BRODERICK, G.A.; VALADARES, R.F.D. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on nutrient utilization and milk production. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.106-114, 2000.
- VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JR., V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. COBAL 2.0**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 297p.

Recebido em: 11/07/03

Aceito em: 02/06/04