



## Fontes de óleo e teores de concentrado sobre o consumo de matéria seca e as digestibilidades aparente total e ruminal<sup>1</sup>

Laudí Cunha Leite<sup>2</sup>, Eduardo da Costa Eifert<sup>3</sup>, Meiby Carneiro de Paula<sup>4</sup>, Humberto Maciel de França Madeira<sup>5</sup>, Maria Ignêz Leão<sup>6</sup>, Dante Pazzanese Duarte Lanna<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP.

<sup>2</sup>Doutor ESALQ/USP. e-mail: laudi\_leite@hotmail.com

<sup>3</sup>Pesquisador da EMBRAPA. e-mail: eifert@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Pesquisadora do IAPAR. e-mail: meiby\_paula@iapar.br

<sup>5</sup>Professor da PUC-PR. e-mail: hmadeira@rla01.pucpr.br

<sup>6</sup>Professora do Departamento de Zootecnia,UFV. e-mail: mileao@ufv.br

<sup>7</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, ESALQ/USP. e-mail: dplanna@esalq.usp.br

**Resumo:** Os objetivos deste trabalho foram avaliar os efeitos da suplementação com óleo de soja ou peixe em dietas com dois teores de concentrado sobre o consumo e digestibilidades aparentes total e ruminal de vacas leiteiras. Foram utilizadas quatro vacas da raça Holandesa, com cânulas ruminais, em um delineamento experimental em Quadrado Latino 4x4, com períodos de 21 dias. Os tratamentos foram dietas suplementadas com 40% ou 60% de concentrado e com 2% de óleo de soja ou peixe na matéria seca (MS). As vacas alimentadas com óleo de peixe apresentaram menores consumos e fluxos no omaso de MS, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), e maiores digestibilidades aparentes ruminal para MS, MO e FDN e total para MO e FDN. As vacas alimentadas com 60% de concentrado apresentaram menores consumo e fluxo omasal de FDN e maiores digestibilidades aparente ruminal para MS, MO e FDN. A fonte de óleo foi o principal fator que afetou o consumo, o fluxo de nutrientes no omaso e as digestibilidades aparentes ruminal e total da maioria das variáveis avaliadas.

**Palavras-chave:** colheita no omaso, digestibilidade, óleo de peixe

### Oil sources and concentrate level on dry matter intake and ruminal and total apparent digestibilities

**Abstract:** The objective this work was to evaluate the effect of the soybean or fish oil supplementation in diet with two levels of concentrate on dry matter intake and ruminal and total apparent digestibilities. Four Holstein cows, fitted with rumen cannula, were used in a 2 x 2 factorial arrangement of treatments applied to a 4 x 4 Latin square design, with 21 days of period length. Treatments were diets with maize silage supplemented with 40% or 60% of concentrate and 2% of soybean oil or fish oil on a dry matter (DM) basis. Cows fed fish oil had lower intakes and omasal digesta flow for DM, organic matter (OM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF), higher apparent ruminal digestibility for DM, OM and NDF and apparent total digestibility for OM and NDF. Cows fed 60% of concentrate showed lower intakes and omasal flows for NDF and higher apparent ruminal digestibility for MS, MO and NDF. Oil source was the major factor that altered intake, omasal flows, and apparent ruminal and total tract digestibilities on almost all the variables.

**Keywords:** digestibility, fish oil, omasal sampling

### Introdução

A ingestão de energia é a limitação primária para altas produções de leite em vacas leiteiras e é determinada pelo conteúdo energético da dieta e o consumo de matéria seca (Allen, 2000).

O aumento no teor energético das dietas pode ser obtido pela inclusão de lipídios, com a vantagem de reduzir os efeitos nocivos de altas quantidades de concentrados, ricos em amido, sobre o ambiente ruminal. Porém, o uso de suplementos de gorduras pode diminuir a ingestão de alimentos e reduzir a digestibilidade dos outros ingredientes da dieta, devido às modificações na digestão ruminal e hidrogenação de ácidos graxos no rúmen (Doreau & Chilliard, 1997).

Com base nisso, os objetivos deste trabalho foram avaliar os efeitos da suplementação com óleo de soja ou peixe em dietas com dois teores de concentrado sobre o consumo e digestibilidades aparentes total e ruminal de vacas leiteiras.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), em Piracicaba – SP, no período de julho a dezembro de 2005.

Foram utilizadas quatro vacas leiteiras da raça Holandesa, com cânulas ruminais, em um delineamento experimental em Quadrado Latino 4x4, com quatro períodos de 21 dias. Os tratamentos foram dois teores de concentrado (40 e 60% da MS da dieta) e duas fontes de óleo (2% de óleo de soja ou de óleo de peixe na MS da dieta). A composição da dieta, o manejo alimentar e de ordenha, bem como o detalhamento das análises laboratoriais da dieta foram descritos em Leite (2006).

A composição químico-bromatológica da digesta do omaso foi determinada em uma amostra de omaso colhida com o auxílio de uma sonda conduzida manualmente até a entrada do orifício retículo-omasal e reconstituída utilizando a técnica do triplo marcador. Os marcadores, LiCoEDTA (12g/dia por vaca) e acetato de itérbio (4,3 g/dia por vaca), foram diluídos em seis litros de água destilada e infundidos continuamente por sete dias dentro do rúmen, com auxílio de uma bomba peristáltica. O terceiro marcador foi à fibra em detergente neutro indigestível (FDNi). As amostras da digesta omasal foram colhidas a cada nove horas, iniciando as 17:00h do dia 18 de cada período e terminando às 8:00h do dia 21, perfazendo um total de oito amostras de cada vaca em cada período. Nos mesmos horários de colheitas de amostras de digesta de omaso, amostras de fezes foram colhidas de cada animal.

A análise dos marcadores para reconstituição das amostras de omaso foi descrita por Leite (2006).

A digestibilidade ruminal foi obtida pela divisão da diferença entre quantidade de cada nutriente ingerida e a que chegou ao canal do omaso, pela quantidade ingerida de cada nutriente. Para determinação da digestibilidade aparente total, a produção fecal foi estimada usando como marcador interno a FNDi. A digestibilidade aparente total de cada nutriente foi determinada pela divisão da diferença entre quantidade ingerida e a quantidade excretada nas fezes de cada nutriente, pela quantidade ingerida de cada nutriente.

A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa SAS (2001), utilizando o comando Proc Mixed, sendo que o efeito de vaca foi considerado aleatório. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com o nível de significância de 5%.

## Resultados e Discussão

As vacas que foram alimentadas com óleo de peixe consumiram menores quantidades e apresentaram menores fluxos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) em relação às vacas alimentadas com óleo de soja (Tabela 1). As vacas alimentadas com baixo teor de concentrado também apresentaram menores consumo e fluxo de FDN em relação às vacas que consumiram dietas com altos teores de concentrado.

Donovan et al. (2000) não observaram efeito no consumo de matéria seca (CMS) entre a dieta controle, sem óleo, e a dieta com 1% de óleo de peixe, mas encontraram redução de 19 e 32,2% para as dietas com 2 e 3% de óleo de peixe. Este trabalho ilustra que o efeito na redução no CMS está ligado ao teor de óleo de peixe na dieta. Allen (2000) afirma que os mecanismos pelo qual a suplementação de gordura na dieta afeta o CMS, embora não sejam claros, podem envolver o efeito da gordura sobre a fermentação ruminal, motilidade intestinal, aceitabilidade da dieta com suplemento, liberação de hormônios intestinais e oxidação de gordura no fígado. Entre as fontes de lipídios, as características que podem afetar o CMS são a aceitabilidade da fonte de gordura, comprimento da cadeia, grau de insaturação, biohidrogenação, esterificação e efeito hiperfágico (Allen, 2000). O CMS foi mais afetado pelo óleo de peixe devido a um ou mais dos fatores citados acima. O consumo dos outros nutrientes refletiu a composição da dieta e o CMS.

As digestibilidades ruminais da MS, MO e FDN e as digestibilidades aparentes totais de MO e FDN foram menores para as dietas com óleo de soja e de MS, MO e FDN foram menores para as dietas com baixos teores de concentrado (Tabela 1). A digestibilidade ruminal de PB foi negativa para todos os tratamentos, devido à reciclagem de nitrogênio endógeno e, provavelmente, à contaminação da amostra por conteúdo abomasal durante a colheita, e foi menor para as dietas com óleo de soja.

A suplementação da dieta com lipídios, principalmente aqueles com maiores teores de ácidos graxos poliinsaturados, é esperada reduzir a digestibilidade da fibra e de matéria orgânica, tão bem como a proporção de acetato:propionato, indicando haver interferência destes no ambiente ruminal (Doreau & Chilliard, 1997). Os lipídios da dieta diminuem a digestibilidade da fibra por formar um filme que recobre a partícula de alimento, impedindo a adesão microbiana ou através de um efeito tóxico direto sobre as bactérias celulolíticas. Os resultados de trabalhos com dietas com óleo de peixe parecem caminhar em sentido oposto. Huhtanen & Kukkonen (1995) mostraram que a redução no CMS reduz a taxa de passagem e aumenta o tempo de retenção da digesta. Este efeito parece superar os efeitos

adversos do óleo sobre a digestão da fibra, aumentando a digestão dos nutrientes em dietas com óleo de peixe.

Tabela 1 Consumo e fluxo omasal e digestibilidades aparente ruminal e total de nutrientes de vacas alimentadas com dietas com dois teores de concentrado e com óleo de soja ou peixe

Variáveis <sup>b</sup>	Fonte de óleo <sup>a</sup>				EP	P>F <sup>c</sup>		
	Óleo de soja		Óleo de peixe			O	C	O x C
	Teor de concentrado	Teor de concentrado	Teor de concentrado	Teor de concentrado				
	60%	40%	60%	40%				
----- Consumo, kg/d -----								
MS	19,280	18,262	12,823	15,496	1,2428	**	ns	ns
MO	18,119	16,933	11,956	14,414	1,1601	**	ns	ns
PB	2,680	2,682	1,913	2,218	0,2172	*	ns	ns
FDN	5,342	5,828	3,551	5,061	0,3234	**	*	ns
----- Fluxo omasal, kg/d -----								
MS	12,718	13,706	7,913	10,233	0,9249	**	ns	ns
MO	10,055	11,057	6,005	7,876	0,7584	**	ns	ns
PB	3,184	3,394	1,907	2,341	0,2211	**	ns	ns
FDN	3,232	4,019	1,810	2,729	0,2707	**	*	ns
----- Digestibilidade ruminal, % -----								
MS	34,01	24,89	37,73	33,75	2,4877	*	*	ns
MO	44,59	34,81	49,32	45,29	1,8430	**	**	ns
PB	-19,27	-27,04	-1,62	-6,10	4,9935	**	ns	ns
FDN	39,69	31,34	48,38	45,96	1,8632	**	*	ns
----- Digestibilidade total, % -----								
MS	63,14	58,99	66,43	63,86	1,8715	ns	ns	ns
MO	65,11	61,21	68,23	66,10	1,7519	*	ns	ns
PB	52,42	51,05	57,38	54,99	2,3739	ns	ns	ns
FDN	43,18	38,41	45,49	46,33	2,0215	*	ns	ns

<sup>a</sup>2 % de óleo de peixe ou 2% de óleo de soja na MS da dieta. <sup>b</sup>MS – matéria seca; MO – matéria orgânica; PB – proteína bruta; FDN – fibra em detergente neutro. <sup>c</sup>O – fonte de óleo; C – teor de concentrado e O x C – interação entre a fonte óleo e teor de concentrado; \* - P<0,05; \*\* - P<0,01; ns – não significativo.

### Conclusões

A fonte de óleo foi o principal fator que afetou o consumo, o fluxo de nutrientes no omaso e as digestibilidades aparentes ruminal e total da maioria das variáveis.

### Literatura citada

- ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.83, p. 1598-1624, 2000.
- DONOVAN, D.C.; SCHINGOETHE, D.J.; BAER, R.J. et al. Influence of dietary fish oil on conjugated linoleic acid and other fatty acids in milk fat from lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.83, p. 2620-2628, 2000.
- DOREAU, M.; CHILLIARD, Y. Effects of ruminal or postruminal fish oil supplementation on intake and digestion in dairy cows. **Reproduction, nutrition, development**, Paris, v.37, p. 113-124, 1997.
- HUHTANEN, P.; KUKKONEN, U. Comparison of methods, markers, sampling sites and models for estimating digesta passage kinetics in cattle fed at two levels of intake. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.52, p.141-158, 1995.
- LEITE, L.C. **Perfil de ácidos graxos do leite e metabolismo de lipídios no rúmen de vacas recebendo dietas com alto ou baixo teor de concentrado e óleo de soja ou de peixe**. 2006. 97 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.