



## XII CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE

XII Workshop de Políticas Públicas  
XIII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

### Taxa de passagem ruminal e digestibilidade aparente de nutrientes em vacas alimentadas com dois tipos de óleo de girassol e dois modos de fornecimento do concentrado em dietas à base de capim-elefante<sup>1</sup>

Carlos Gustavo Santos Ribeiro<sup>2</sup>, Fernando César Ferraz Lopes<sup>3</sup>, Marco Antônio Sundfeld da Gama<sup>4</sup>,  
Mirton José Frota Morenz<sup>4</sup>, Norberto Mario Rodriguez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte da Tese do primeiro autor, financiada pela FAPEMIG, Embrapa e CNPq.

<sup>2</sup>Médico Veterinário, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (EV-UFMG), Belo Horizonte/MG. Bolsista da CAPES. E-mail: [bacaribeiro@ig.com.br](mailto:bacaribeiro@ig.com.br)

<sup>3</sup>Analista, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG.

<sup>4</sup>Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG.

<sup>5</sup>Professor, EV-UFMG, Belo Horizonte/MG.

**Resumo:** Este trabalho objetivou avaliar a taxa de passagem da forragem no rúmen e a digestibilidade aparente da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), extrato etéreo (EE) e carboidratos não fibrosos de dietas à base de capim-elefante picado suplementado com dois tipos de óleo de girassol (OG) associados a dois modos de fornecimento do concentrado para 32 vacas primíparas Holandês x Gir, produzindo, em média, 13,6 kg/dia de leite. As vacas foram distribuídas em delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 (modo de fornecimento do concentrado x tipo de OG). Os OG avaliados foram Alto Oleico e Médio Oleico, respectivamente, com 72,6 e 42,8% de ácido oleico e 10,4 e 33,6% de ácido linoleico. As dietas foram formuladas com 4,5% de cada tipo de OG (base MS), incluídos nos concentrados, que foram fornecidos em mistura total com o capim-elefante (TMR) ou fracionados duas vezes ao dia após as ordenhas. A taxa de passagem da forragem no rúmen (kp) foi calculada pela equação  $kp = 3,054 + (0,614 \cdot \text{consumo de MS em \% do peso corpóreo})$ . Não houve interação dos fatores e nem efeitos do modo de fornecimento do concentrado ou do tipo de OG ( $P > 0,05$ ) sobre as digestibilidades aparentes, mas observou-se tendência ( $P = 0,0519$ ) de maior digestibilidade da FDNcp no modo fracionado, que pode estar associada à menor kp da forragem ( $P = 0,0008$ ), promovendo maior extensão da digestão da dieta pela microbiota ruminal.

**Palavras-chave:** ácido linoleico, ácido oleico, óleo vegetal, óxido crômico, *Pennisetum purpureum*

### Rumen passage rate and apparent digestibility of nutrients in Holstein x Gyr cows fed two types of sunflower oil and two methods of concentrate feeding in elephant grass-based diets

**Abstract:** This study aimed to evaluate the effects of the method of concentrate feeding (twice a day vs. TMR) on rumen passage rate of forage and apparent digestibility of nutrients in cows fed elephant grass-based diets containing two types of sunflower oil (SO). Thirty-two primiparous Holstein x Gyr cows were assigned to two methods of concentrate feeding and two types of SO in 2 x 2 factorial arrangement, in a randomized block experimental design. The two types of SO differed mainly in their oleic and linoleic acid contents and were classified as high oleic (72.6 and 10.4% of oleic and linoleic acid, respectively) and medium oleic (42.8 and 33.6% of oleic and linoleic acid, respectively). The SO was mixed with other concentrate feeds at 4.5% of diet DM. The concentrate mix containing high oleic or medium oleic SO was fed either twice a day after morning and afternoon milking or as part of a TMR. The rumen passage rate of forage (kp) was calculated by the following equation:  $kp = 3.054 + (0.614 \cdot \text{DM intake, \% of body weight})$ . There was no effect ( $P > 0.05$ ) of type of oil and method of concentrate feeding (or their interaction) on apparent digestibility of nutrients, but there was a trend ( $P =$



## XII CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE

XII Workshop de Políticas Públicas  
XIII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

0.0519) for higher FDNcp digestibility in response to twice a day feeding, which could be associated with lower forage kp ( $P = 0.0008$ ), resulting in a more extensive diet digestion by rumen microbiota.

**Keywords:** chromic oxide, linoleic acid, oleic acid, *Pennisetum purpureum*, plant oil

### Introdução

A utilização de concentrados na forma de mistura total com os alimentos volumosos da dieta permite assegurar consumo balanceado de nutrientes e maior estabilidade do ambiente ruminal, embora nos sistemas de produção de leite a pasto no Brasil, seja comum a prática de fornecimento da quantidade diária do concentrado diretamente no cocho, parcelada ou não em função do número de ordenhas adotado na propriedade. A suplementação de dietas de vacas leiteiras com óleos vegetais ricos em ácidos oleico e linoleico permite alterar a composição da gordura do leite, tornando-a mais adequada e saudável para o consumo humano. Por outro lado, isto pode promover impactos negativos no ambiente ruminal, como redução na degradabilidade ruminal e digestibilidade aparente da fração fibrosa, com reflexo no consumo de forragem e, por conseguinte, no desempenho produtivo das vacas.

Foi objetivo deste trabalho avaliar a taxa de passagem da forragem e a digestibilidade aparente de dietas à base de capim-elefante picado suplementado com dois tipos de óleo de girassol associados a dois modos de fornecimento do concentrado para vacas Holandês x Gir em lactação.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no Campo Experimental José Henrique Bruschi (Coronel Pacheco, MG) da Embrapa Gado de Leite, sendo utilizadas 32 vacas primíparas Holandês x Gir (1/2 a 15/16 de sangue Holandês), produzindo, em média, 13,6 kg/dia de leite. As vacas foram alojadas em curral do tipo *free-stall* e ordenhadas duas vezes ao dia, sendo distribuídas, em função dos dias em lactação, produção de leite e peso corpóreo, em delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 (modo de fornecimento do concentrado x tipo de óleo de girassol - OG). Os OG avaliados foram Alto Oleico e Médio Oleico, respectivamente, com 72,6 e 42,8% de ácido oleico e 10,4 e 33,6% de ácido linoleico. As dietas foram formuladas com 4,5% de cada tipo de OG (base matéria seca - MS), incluídos nos concentrados, que foram fornecidos de dois modos: em mistura total (*TMR*) com o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) ou fracionados duas vezes ao dia após as ordenhas. As dietas foram isoproteicas (15,1% de proteína bruta - PB), isofibrosas (45,4% de fibra em detergente neutro - FDN) e isoenergéticas (66,0% de NDT), com 6,8% de extrato etéreo (EE), e com relação volumoso:concentrado de 60:40 (base MS), sendo fornecidas *ad libitum* (10% de sobras), em cochos com portões eletrônicos do tipo *calan-gate*. O OG foi misturado com os ingredientes dos concentrados (fubá de milho, farelo de soja, polpa cítrica e mistura mineral) a cada 15 dias para evitar alterações na composição de ácidos graxos. O capim-elefante com idade média de 70 dias e 25,8% de MS; 6,4% de PB; e 71,9% de FDN foi cortado a cada dois dias e picado imediatamente antes do seu fornecimento. Do décimo ao 21º dia do período experimental foi realizado um ensaio de digestibilidade aparente. Neste período, durante cinco dias, os consumos foram determinados por diferença entre as quantidades oferecidas das dietas e as respectivas sobras individuais. Amostras do capim-elefante picado, dos concentrados e das sobras foram coletadas, armazenadas (-10°C) e, posteriormente, descongeladas, pré-secadas (55°C, 72 h), e moídas (1 mm). Após isto, foram feitas compostas dos alimentos (capim-elefante e concentrados) e das sobras por vaca (com base na MS) e analisadas quanto aos teores de MS a 105°C, matéria orgânica (MO), PB, EE, FDN corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), enquanto os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados. Os resultados das análises químicas e os valores dos pesos diários das dietas fornecidas e sobras foram utilizados para os cálculos dos consumos de MS, MO e demais nutrientes. A



## XII CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE

XII Workshop de Políticas Públicas  
XIII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

digestibilidade aparente (DA) da MS (DMS) foi calculada como:  $DMS (\%) = [(MS \text{ ingerida} - MS \text{ excretada}) / (MS \text{ ingerida})] * 100$ . Para MO, PB, FDNcp, EE e CNF foi utilizada a equação:  $DA (\%) = \{[(MS \text{ ingerida} * \% \text{ do nutriente}) - (MS \text{ excretada} * \% \text{ do nutriente})] / (MS \text{ ingerida} * \% \text{ do nutriente})\} * 100$ . A produção de MS fecal foi estimada com o óxido crômico ( $Cr_2O_3$ ), que foi administrado (10 g/dia) às vacas por via oral por 12 dias, após as ordenhas. Nos cinco últimos dias de administração do  $Cr_2O_3$ , a partir das 8:00 h do primeiro dia de coletas, amostras de fezes foram obtidas na ampola retal das vacas, em intervalos de 26 h, sendo armazenadas ( $-10^\circ C$ ) e, posteriormente, descongeladas, pré-secadas ( $55^\circ C$ , 72 h), compostas (com base na MS) por vaca, moídas (1 mm), e analisadas quanto aos teores de MO, PB, FDNcp, EE e cromo. A taxa de passagem ruminal da forragem (kp) foi calculada como (NRC, 2001):  $kp = 3,054 + (0,614 * \text{consumo de MS em \% do peso corpóreo})$ . Os resultados foram avaliados pelo procedimento MIXED do SAS versão 9.0 ( $\alpha = 0,05$ ), sendo considerados efeitos fixos OG, modo de fornecimento do concentrado e interação modo\*OG, e como efeitos aleatórios vaca\*modo.

### Resultados e Discussão

Não houve interação dos fatores estudados e nem efeitos do modo de fornecimento do concentrado ou do tipo de óleo de girassol ( $P > 0,05$ ) sobre os coeficientes de digestibilidade aparente (Tabela 1). No entanto, observou-se tendência ( $P = 0,0519$ ) de maior digestibilidade da FDNcp no modo fracionado de fornecimento do concentrado, que pode estar associado ao maior tempo de retenção da digesta no rúmen, decorrente da menor taxa de passagem no rúmen observada para a forragem ( $P = 0,0008$ ; Tabela 1), possibilitando incremento da extensão da digestão da dieta pela microbiota ruminal.

Tabela 1. Taxa de passagem da forragem e a digestibilidade aparente de dietas à base de capim-elefante suplementado com óleos de girassol contendo alto (AO) e médio (MO) teores de ácido oleico associados a dois modos de fornecimento do concentrado (TMR versus fracionado) para vacas em lactação

Digestibilidade aparente (%)	TMR		Fracionado		Erro padrão da média	Efeitos (valor de P)		
	AO	MO	AO	MO		Modo	Óleo	Modo x Óleo
Matéria seca	49,4	51,1	53,9	51,8	2,1922	0,2379	0,9256	0,3770
Matéria orgânica	50,6	52,3	55,9	53,6	2,1612	0,1308	0,8833	0,3574
Proteína bruta	68,4	69,3	71,0	68,1	1,5422	0,6661	0,5080	0,2264
FDNcp	37,4	39,1	46,1	41,4	2,7580	0,0519	0,5706	0,2484
Extrato etéreo	64,8	67,8	63,3	63,5	3,4237	0,3949	0,6412	0,6747
Carboidratos não fibrosos	58,8	59,2	59,3	59,2	1,9557	0,9091	0,9473	0,9097
Taxa de passagem da forragem no rúmen, %/h (calculada utilizando equação proposta pelo NRC, 2001)								
kp	5,4	5,2	5,1	4,9	0,0900	0,0008	0,0123	0,7512

### Conclusões

A maior taxa de passagem da forragem no rúmen determinou menor digestibilidade da fração fibrosa no modo de fornecimento do concentrado em mistura total com o capim-elefante picado, suplementado com óleos de girassol em dietas de vacas Holandês x Gir em lactação.

### Literatura citada

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington: National Academic Press. 2001. 381 p.