



XII CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE

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

Concentrações plasmáticas de glicose e ácidos graxos não esterificados em vacas em lactação alimentadas com silagem de milho com adição de glicerina bruta¹

Jackson Silva e Oliveira², Almira Biazon França³, Afranio Silva Madeiro³, Fernando César Ferraz Lopes², Mirton José Frota Morenz²

¹ Parte da tese do primeiro autor; Projeto financiado pela Embrapa Gado de Leite

² Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG. E-mail: jackson.oliveira@embrapa.br

³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UFRRJ, Seropédica/RJ

Resumo: Foi avaliado o efeito da inclusão de glicerina bruta (GB) na silagem de milho, sobre as concentrações plasmáticas de glicose e ácidos graxos não esterificados (NEFA) em vacas em lactação. Foram utilizadas 12 vacas múltiparas, no terço inicial da lactação, as quais foram submetidas ao delineamento em quadrado latino 4 x 4, com três repetições de quadrado. As dietas foram compostas por silagem de milho contendo 0, 5, 10 e 15% de GB (base da matéria seca) e concentrado à base de farelo de soja, fubá de milho e minerais, numa proporção volumoso:concentrado de 60:40, e fornecidas na forma de mistura total. Para a determinação da concentração plasmática de glicose e NEFA foram coletadas amostras de sangue utilizando tubos *vacuntainers* com Na-EDTA. As coletas foram realizadas no último dia de cada, antes do fornecimento das dietas, por punção da veia coccígea. A adição da GB na silagem de milho alterou as concentrações plasmáticas de glicose e NEFA, com aumento nas concentrações de glicose e queda nas concentrações de NEFA, melhorando a eficiência energética das dietas para as vacas em lactação.

Palavras-chave: alimentos alternativos, energia, glicerol

Plasma concentrations of glucose and NEFA in lactating cows fed corn silage with addition of crude glycerin

Abstract: This work aimed to evaluate the plasma concentrations of glucose and non-esterified fatty acids (NEFA) in lactating cows fed corn silage with addition of crude glycerin. We used 12 multiparous cows in early lactation, which were submitted to the Latin square design 4 x 4. Diets were composed by corn silage with 0, 5, 10 and 15% crude glycerin (dry matter basis) and concentrate based on soybean meal, corn meal and minerals in forage:concentrate ratio of 60:40 and supplied as total mixture. Blood samples were collected in vacuntainers tubes, containing Na-EDTA. The samplings were carried out on the last day of each period, before the diets supply, by coccygeal venipuncture. The addition of crude glycerin in corn silage influenced the plasma concentrations of glucose and NEFA, with increased in glucose and decrease in NEFA plasmatic concentrations, improving the energy efficiency of diets for lactating cows.

Keywords: by product, energy, glycerol

Introdução

Glicerina é o nome comercial de um líquido viscoso, incolor, inodoro, higroscópico e com sabor adocicado, quimicamente definido como glicerol. O termo é muito utilizado na literatura como sinônimo de glicerol, apesar da glicerina ser composta por proporções variáveis de glicerol e outros compostos. O uso de glicerina em substituição ao milho na alimentação de vacas em lactação merece atenção, em



XII CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE

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

virtude do seu potencial para aumentar o aporte de glicose, via gliconeogênese, o que pode resultar em maior disponibilidade de energia para os animais. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da adição de glicerina bruta à silagem de milho, sobre as concentrações plasmáticas de glicose e ácidos graxos não esterificados em vacas em lactação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Brusque, pertencente à Embrapa Gado de Leite, localizado no Município de Coronel Pacheco – MG. Foram avaliados quatro níveis de inclusão (0, 5, 10 e 15%) de glicerina bruta (GB) como aditivo na silagem de milho na alimentação de 12 vacas leiteiras multíparas, Holandês x Zebu, no terço inicial da lactação, com produção média de 25 kg/dia de leite e com peso corporal de, aproximadamente, 506 kg. Foi utilizado o delineamento em quadrado latino 4 x 4, com três repetições de quadrado. O ensaio foi composto por quatro períodos com duração de 12 dias cada, sendo seis dias de adaptação dos animais às dietas e seis dias de coletas. As dietas foram compostas por silagem de milho contendo 0, 5, 10 e 15% de GB (base da matéria seca) adicionada no momento da ensilagem, e concentrado à base de farelo de soja, fubá de milho e minerais, numa proporção volumoso:concentrado de 60:40, fornecidas na forma de mistura total (Tabela 1).

Tabela 1. Composição das dietas experimentais

Nutriente	Níveis de adição (%) ¹			
	0	5	10	15
Matéria seca (%)	38,33	42,76	51,46	52,65
Proteína bruta (%MS)	15,65	15,60	15,87	16,18
Extrato etéreo (%MS)	3,36	3,50	4,45	5,74
Fibra em detergente neutro (%MS)	60,83	54,59	51,26	49,26
Glicerol (%MS)	0,00	3,10	9,36	13,64

¹0, 5, 10, 15: respectivamente, níveis inclusão de glicerina na silagem de milho

As vacas foram confinadas em curral do tipo *free stall* equipado com cochos individuais tipo calan-gates (American Calan, Inc.), para o fornecimento das dietas. Para a determinação da concentração plasmática de glicose de NEFA foram coletadas amostras de sangue utilizando tubos *vacuntainers* com Na-EDTA. As coletas foram realizadas no último dia de cada, antes do fornecimento das dietas, por punção da veia. O sangue coletado foi centrifugado (1.500 rpm; 10 min.) e o soro sobrenadante dividido em duas alíquotas de 1 mL, as quais foram armazenadas em tubos de microcentrífuga e congelados a -18°C, para determinação das concentrações de glicose e ácidos graxos não esterificados (NEFA) utilizando-se *kits* comerciais. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade de distribuição dos erros e, subsequentemente, à análise de variância ($\alpha=0,05$). Os dados de NEFA foram transformados (transformação radicial) para obtenção a distribuição normal dos resíduos. As médias foram estudadas de acordo com a análise de regressão, por meio de modelos reduzidos sequenciais, utilizando-se o teste “t” a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A adição da glicerina bruta (GB) à silagem de milho alterou ($P=0,045$) as concentrações plasmáticas de ácidos graxos não esterificados (NEFA), sendo observada resposta linear negativa para esta variável, em função dos níveis de glicerina (Tabela 2). A adição de glicerina influenciou positivamente ($P= 0,024$) as concentrações de glicose no plasma, com aumento das concentrações em



XII CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE
XII Workshop de Políticas Públicas
XIII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

função da adição de glicerina. A queda nas concentrações de NEFA, associadas ao incremento das concentrações plasmáticas de glicose, indicam que a inclusão de glicerina à dieta promoveu aumento da energia disponível para os animais. O glicerol pode seguir duas rotas metabólicas no rúmen: a absorção direta pelo epitélio da parede ruminal; ou a transformação em ácidos graxos voláteis (AGV) pelos microrganismos ruminais, resultando, principalmente, em ácido propiônico (Bergner et al., 1995). Após chegar ao fígado, via corrente sanguínea, tanto o glicerol como o propionato são transformados em glicose, por meio da gliconeogênese, o que faz dele um importante precursor desse carboidrato. Sendo assim, acredita-se que o uso de glicerol fornece maior aporte de glicose para o animal, com consequente redução da oxidação de ácidos graxos em períodos em que o consumo calórico é reduzido e as necessidades energéticas aumentadas. Bodarski et al. (2005) e Wang et al. (2009) também observaram aumento da concentração plasmática de glicose e redução da concentração plasmática dos NEFA, quando da utilização níveis crescentes de glicerol na dietas de vacas em lactação. No entanto, DeFrain et al. (2004) não observaram efeito do fornecimento de 0,86 kg/dia de glicerina em substituição ao milho, sobre as concentrações plasmáticas de glicose em vacas no início e no final da lactação.

Tabela 2. Concentração plasmática de glicose e ácidos graxos não esterificados (NEFA) em vacas leiteiras alimentadas com silagem de milho com adição de glicerina bruta

Variável	Níveis de adição (%) ¹				Regressão	R ²	CV (%)
	0	5	10	15			
Glicose (mg/dL)	62,8	65,1	65,8	68,8	$\hat{Y} = 62,85 + 0,37X$	0,95	6,7
NEFA (mmol/L)	0,074 (1,035)	0,066 (1,033)	0,052 (1,025)	0,041 (1,020)	$\hat{Y} = 0,074 - 2,3 * 10^{-3}X$	0,99	51,5 (1,4)

¹0, 5, 10, 15: respectivamente, níveis inclusão de glicerina na silagem de milho; valores entre parênteses referem-se aos dados transformados.

Conclusões

A adição da glicerina bruta à silagem de milho aumentou a eficiência energética das dietas para vacas em lactação.

Literatura citada

BERGNER, H.; KIJORA, C.; CERESNAKOVA, Z. et al. In vitro studies on glycerol transformation by rumen microorganisms. *Archiv für Tierernährung*, v.48, p. 245-256, 1995.

BODARSKI, R.; WERTELECKI, T.; BOMMER, F. et al. The changes of metabolic status and lactation performance in dairy cows under feeding TMR with glycerin (glycerol) supplement at periparturient period. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, v.8, p.1-9, 2005.

DEFRAIN, J.M.; HIPPEN, A.R.; KALSCHUR, K.F. et al. Feeding glycerol to transition dairy cows: effects on blood metabolites and lactation performance. *Journal of dairy Science*, v.87, n.12, p.4195-4206, 2004.

WANG, C. ; LIU, Q. ; YANG, W.Z. et al. Effects of glycerol on lactation performance, energy balance and metabolites in early lactation Holstein dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, v.151, p.12-20, 2009.