

## EFEITO DA INCLUSÃO DE NÍVEIS CRESCENTES DE ÓLEO DE GIRASSOL EM PARÂMETROS METABÓLICOS DE VACAS JERSEY EM LACTAÇÃO

VICTOR IONATAN FIOREZE<sup>1</sup>; JAMIR LUÍS SILVA DA SILVA<sup>2</sup>; PATRICIA PINTO DA ROSA<sup>3</sup>; ANA PAULA BINATO DE SOUZA<sup>4</sup>; LESTER AMORIM PINHEIRO<sup>5</sup>; JORGE SCHAFFHÄUSER JUNIOR<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPGZ/FAEM/UFPEL – [victorvetzoo@hotmail.com](mailto:victorvetzoo@hotmail.com)

<sup>2</sup>Embrapa Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas – [jamir.silva@embrapa.br](mailto:jamir.silva@embrapa.br)

<sup>3</sup>Curso de Zootecnia/FAEM/UFPEL – [ptc.agostini@gmail.com](mailto:ptc.agostini@gmail.com)

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/FAEM/UFPEL – [anapaulabinato@gmail.com](mailto:anapaulabinato@gmail.com)

<sup>5</sup>Embrapa Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas – [pinheiro@embrapa.br](mailto:pinheiro@embrapa.br)

<sup>6</sup>Embrapa Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas – [jorge.junior@embrapa.br](mailto:jorge.junior@embrapa.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A utilização de gordura na dieta de bovinos leiteiros, especialmente na fase inicial da lactação, não é algo recente. Seu uso está associado principalmente ao intuito de reduzir os problemas relacionados ao balanço energético negativo (BEN), comum a animais de elevada produção leiteira durante esse período. A ocorrência do BEN acontece em função do desafio metabólico imposto ao organismo de animais que apresentem baixa ingestão de alimentos, aliada a alta produção de leite (ELLIOT et al., 1993).

A mobilização de lipídeos no organismo altera toda a dinâmica de distribuição e processamento dessas substâncias. Estas alterações podem ser mensuradas através da avaliação de alguns dos metabólitos envolvidos neste mecanismo. Em ruminantes os níveis séricos de colesterol (HDL, LDL e total), triglicerídeos e ácidos graxos não esterificados associados à glicemia, podem expressar com certa segurança o estado energético dos animais (FERNANDES, et al. 2012).

Órgãos importantes no metabolismo animal, como o fígado, podem ter seu padrão de funcionamento alterado pela sobrecarga lipídica (FERNANDES, et al. 2012). O comprometimento hepático, proveniente da extrapolação de sua capacidade de metabolização lipídica, pode ser aferido através dos níveis plasmáticos de transaminase glutâmica oxalacética (TGO) e gama-glutamil transferase (GGT). Essas enzimas estão presentes em células hepáticas e biliares e o acréscimo de seus níveis séricos são bons indicadores de distúrbios no metabolismo hepático (GONZÁLEZ; SILVA, 2008).

Os níveis ureicos plasmáticos estão relacionados com o metabolismo proteico. No entanto, a privação de energia, principalmente na forma de carboidratos degradáveis no rúmen, gera menor aproveitamento amoniacal pelos microrganismos do rúmen, o que por sua vez implica em maior aporte de amônia por este órgão, refletindo em aumento nos níveis sanguíneos de ureia.

Levando em consideração toda essa dinâmica metabólica envolvida no equilíbrio energético, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as implicações da inclusão de níveis crescentes de óleo de girassol na dieta, em substituição às fontes energéticas comumente utilizadas, nos parâmetros bioquímicos sanguíneos e no perfil hepático de vacas Jersey em lactação.

### 2. METODOLOGIA

O experimento de campo foi conduzido no Sistema de Pecuária de Leite – SISPEL, localizado na Estação Experimental de Terras Baixas (EETB) da EMBRAPA Clima

Temperado, situada no município de Capão do Leão – RS. Foram utilizadas 8 vacas Jersey PO, com massa corporal média de 412 Kg ( $\pm$  60 Kg), produzindo em média 23,6 Kg ( $\pm$  3,54 Kg) de leite diariamente. Os animais permaneceram alojados em galpão tipo *free stall*, em baias individuais com acesso a água *ad libitum*.

O concentrado foi constituído pela mistura de farelo de soja, farelo de trigo, milho moído e suplemente vitamínico e mineral. As dietas foram formuladas com níveis crescentes de inclusão de óleo de girassol em substituição ao milho e ao farelo de trigo, sendo a dieta controle (T0) sem adição de óleo de girassol e com 3,7% de EE na MS, e as demais com níveis crescentes de inclusão de óleo em substituição aos alimentos energéticos, a fim de prover 6,0%; 8,4% e 10,7% de EE na MS, respectivamente nos tratamentos T1, T2 e T3. Além do concentrado foi fornecido volumoso à base de silagem de milho e feno de alfafa picado, em razão de 50% da MST consumida pelos animais. Todas as dietas foram isoenergéticas, isofibrasas e isoprotéicas e levaram em consideração a massa corporal e a estimativa de produção dos animais. As frações de volumoso e de concentrado foram oferecidas em cochos separados e individualizados para cada animal.

Os animais foram dispostos em duplo quadrado latino. Os períodos experimentais tiveram duração de 15 dias. No 14<sup>o</sup> e 15<sup>o</sup> dias dos períodos foram feitas as coletas de sangue, através de punção jugular. O sangue coletado foi processado e encaminhado a um laboratório comercial, na cidade de Pelotas, RS, onde foram procedidas as análises de glicose, colesterol HDL, LDL e total, triglicerídeos, ureia, transaminase glutâmica oxalacética (TGO), gama glutamil transferase (GGT) e ácidos graxos não esterificados (AGNE).

Todas as variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância (ANOVA), e as médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos ordinários com o comando LSMEANS (Least Squares Means). Após a identificação de significância de tratamento, foi efetuada análise de regressão linear, quadrática e cúbica, com o intuito de investigar as alterações nas variáveis dependentes em função dos diferentes níveis de extrato etéreo das dietas experimentais, ao nível de significância de 5%, utilizando-se o pacote estatístico SAS 9.0.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os parâmetros estudados, bem como as interações estatísticas podem ser observados na Tabela 1.

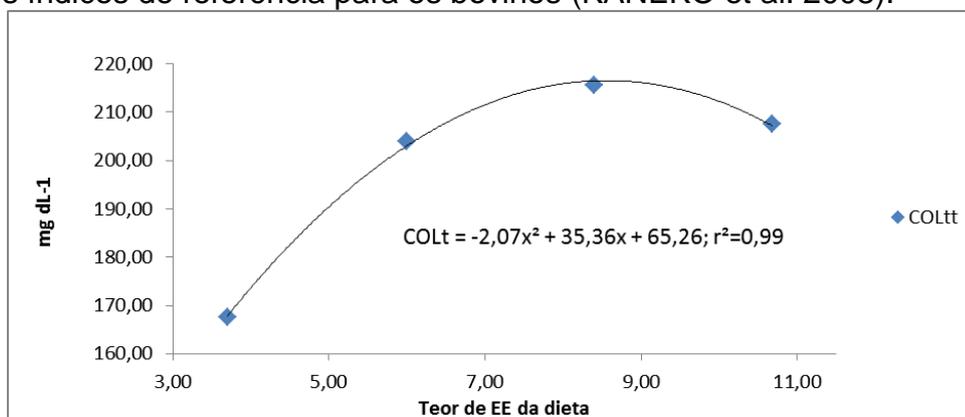
**Tabela 1.** Efeito da inclusão em níveis crescentes de óleo de girassol na dieta, nas concentrações sanguíneas de glicose (mg/dL), colesterol total (mg/dL), colesterol HDL (mg/dL), colesterol LDL (mg/dL), triglicerídeos (mg/dL), uréia (mg/dL), e ácidos graxos não esterificados (AGNE) (mmol/L), transaminase glutâmica oxalacética (TGO) (U/L) e gama glutamil transferase (GGT) (U/L) e valores de referência (V.R.) segundo KANEKO et al. (2008).

Variáveis	Tratamentos				CV(%)	P-valor	V.R.
	T0	T1	T2	T3			
Glicose	62,62	63,38	63,25	61,88	6,18	0,994	45 - 75
Colesterol total	167,50	203,94	215,56	207,50	13,17	0,011*	80 - 120
Colesterol HDL	149,31	175,38	179,69	180,94	16,84	0,154	-
Colesterol LDL	17,50	20,79	25,56	25,50	42,71	0,133	-
Triglicerídeos	3,56	3,88	3,06	3,50	31,40	0,356	0 - 14
Ureia	42,31	45,38	46,06	48,94	13,11	0,164	42,88 - 64,26
AGNE	0,271	0,295	0,300	0,343	13,98	0,036*	0,105 - 0,350
TGO	100,13	106,19	114,57	111,81	15,42	0,393	78 - 132
GGT	36,69	39,38	43,06	43,50	13,39	0,397	6,1 - 17,4

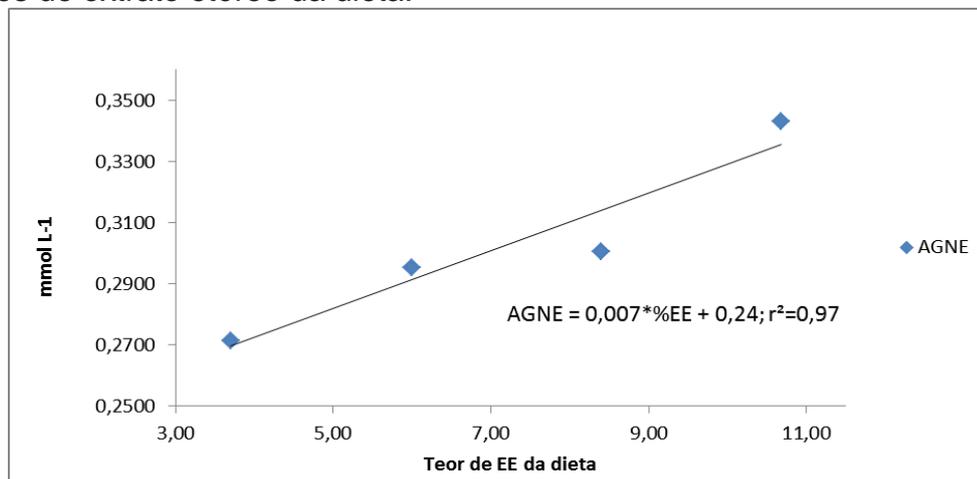
\* Efeito significativo em nível de 5% ( $p < 0,05$ )

As concentrações sanguíneas de glicose, triglicerídeos, ureia, TGO mantiveram-se dentro dos padrões fisiológicos da espécie (KANEKO et al. 2008). Os patamares de GGT mensurados foram superiores aos considerados normais para bovinos (KANEKO et al. 2008), contudo, a ausência de significância entre os diferentes tratamentos e a ocorrência isolada dos seus níveis sem que acontecessem alterações em outras características indicativas de dano hepático, corroboram para a inespecificidade deste achado.

Para os níveis séricos de colesterol total e de ácidos graxos não esterificados, no entanto, houve influência ( $p < 0,05$ ) dos tratamentos. Os níveis sanguíneos de colesterol total ( $\text{mg dL}^{-1}$ ) ajustaram-se a uma equação quadrática ( $Y = -2,07x^2 + 35,36x + 65,26$ ;  $r^2 = 0,99$ ) de acordo com o aumento do EE da dieta (Figura 1). Já as concentrações séricas de ácidos graxos não esterificados (AGNE) ( $\text{mmol L}^{-1}$ ) foram melhor ajustadas a uma equação linear de regressão ( $Y = 0,007x + 0,24$ ;  $r^2 = 0,97$ ) (Figura 2), apesar do comportamento crescente, os valores encontrados estão dentro dos índices de referência para os bovinos (KANEKO et al. 2008).



**Figura 1** - Concentração plasmática de colesterol total em relação aos níveis crescentes de extrato etéreo da dieta.



**Figura 2** - Concentração plasmática de ácidos graxos não esterificados (AGNE) em relação aos níveis crescentes de EE da dieta.

Os resultados observados para colesterol total concordam com os de ELLIOT et al. (1993) que testaram níveis de EE na dieta de até 9,6 % e justificaram a elevação dos níveis de colesterol total como sendo causado pelo incremento da síntese hepática deste metabólito, estimulada tanto pela alta disponibilidade lipídica, quanto pelo aumento da necessidade de colesterol para a absorção e transporte de ácidos graxos de cadeia longa provindos da dieta.

Os relatos literários sobre o comportamento das concentrações séricas de AGNE em dietas suplementadas com gordura são bastante controversos (AVILA et al., 2000; BERMUDEZ et al., 2003). Os autores que observaram resultados

semelhantes ao deste estudo fundamentam seus achados em duas hipóteses principais: segundo KANEKO et al. (2008) as diferenças encontradas podem estar relacionadas a um maior “*turn over*” da gordura corporal, tendo em vista que a suplementação lipídica aumentou o colesterol plasmático. Por outro lado, segundo GRUMMER; CARROL (1991), este aumento deve-se a incompleta captura dos AGNE pelos tecidos após hidrólise dos triglicerídeos de lipoproteínas de muito baixa densidade (colesterol VLDL) pela lipoproteína lipase e/ou a um aumento na hidrólise de triglicerídeos do tecido adiposo.

#### 4. CONCLUSÕES

Os parâmetros sanguíneos avaliados não demonstraram lipomobilização decorrente da dieta ou causada por BEN, também não houve danos hepáticos decorrentes dos altos níveis de suplementação lipídica.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVILA, C. D., DE PETERS, E. J., PEREZ-MONTI, H., TAYLOR, S. J., & ZINN, R. A. Influences of saturation ratio of supplemental dietary fat on digestion and milk yield in dairy cows. **Journal of dairy science**, Urbana – Champaign, v.83, n.7, p.1505-1519, 2000.
- BERMUDES, R. F.; LÓPEZ, J.; GALLARDO, M.; SILVA, J. H. S. D.; CUATRIN, A. Protected fat to high producing dairy cows, under grazing, supplemented with fresh or haylage alfalfa, in early lactation: blood parameters. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n.2, p. 405-410, 2003.
- ELLIOTT, J. P.; DRACKLEY, J. K.; SCHAUFF, D. J.; JASTER, E. H. Diets containing high oil corn and tallow for dairy cows during early lactation. **Journal of dairy science**, Urbana – Champaign, v. 76, n. 3, p. 775-789, 1993.
- FERNANDES, S. R.; FREITAS, J. A. de; SOUZA, D. F. de; KOWALSKI, L. H.; DITTRICH, R. L.; JUNIOR, P. R.; SILVA, C. J. A. da. Lipidograma como ferramenta na avaliação do metabolismo energético em ruminantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 18, n. 1 – 4, p. 21 – 32, 2012.
- GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Patologia clínica veterinária: Texto introdutório**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
- GRUMMER, R. R.; CARROLL, D. J. Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive performance of dairy cattle. **Journal of Animal Science**, Urbana – Champaign, v. 69, n. 9, p. 3838-3852, 1991.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. San Diego:Elsevier, 2008.