

UTILIZAÇÃO DO LIPIDOGRAMA PARA AVALIAÇÃO DO STATUS ENERGÉTICO DE VACAS LEITEIRAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE PRODUÇÃO

JOSIANE DE OLIVEIRA FEIJÓ; CAROLINA BESPALHOK JACOMETO; VINÍCIUS COITINHO TABELÃO; RUBENS ALVES PEREIRA; EDUARDO SCHMITT MARCIO NUNES CORRÊA

*Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC) – Faculdade de Veterinária
Universidade Federal de Pelotas – UFPel
Campus Universitário – 96010 900 – Pelotas/RS – Brasil
josianeofeijo@gmail.com; nupeec@ufpel.edu.br – www.ufpel.edu.br/nupeec*

1. INTRODUÇÃO

A indústria brasileira de laticínios vem experimentando anualmente um crescimento substancial na produção de leite. De 2000 a 2010, a produção leiteira nacional passou de 19,76 para 30,71 bilhões de litros (IBGE, 2010). Simultaneamente com a elevação da produção, vêm surgindo de forma crescente os transtornos metabólicos (HERDT, 2000). Diante disto, diferentes respostas no desempenho produtivo e mudanças na condição fisiológica de vacas leiteiras poderiam ser melhor interpretadas por meio da avaliação da condição metabólica dos animais (PEIXOTO & OSÓRIO, 2007).

O estado metabólico das vacas pode influenciar sua reserva corporal, a produtividade e as características físico-químicas do leite. A síntese do leite representa um desafio para o metabolismo energético, pois a lactação exige precursores gliconeogênicos em grande quantidade para a síntese da lactose (AEBERHARD et al., 2001). Vacas com média a alta produtividade apresentam no início da lactação balanço energético negativo (BEN), o qual é caracterizado por intensa lipólise do tecido adiposo e níveis elevados de lipídios que podem causar doenças como esteatose hepática e cetose, afetando a produção de leite e a reprodução (CHAPINAL et al., 2012).

O balanço energético de ruminantes pode ser avaliado com maior exatidão pelo lipidograma, o qual é caracterizado pelos níveis séricos de colesterol, triglicerídeos (TAGs), ácidos graxos não esterificados (AGNEs) e beta-hidroxibutirato (BHB). Estes marcadores em conjunto têm sido utilizados em estudos sobre metabolismo energético de ruminantes em diferentes condições fisiológicas como na gestação e lactação (POGLIANI et al., 2007).

Diante disso, o objetivo deste trabalho utilizar os níveis séricos de colesterol total, TAGs e BHB para avaliar o balanço energético de vacas leiteiras com diferentes níveis de produção.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um rebanho comercial localizado no Estado de São Paulo, Brasil. Foram utilizadas 174 vacas da raça Holandês, divididas em quatro grupos: (PA) primíparas de alta produção (n = 37), com produção média de leite ≥ 35 kg/d ($42,92 \pm 0,78$ kg/d); (PM) primíparas de média produção (n=50), com produção < 35 kg/d ($26,44 \pm 0,91$ kg / d); (MA) múltiparas de alta produção (n = 37), com produção média de leite ≥ 35 kg/d ($44,28 \pm 0,87$ kg/d) e (MM) múltiparas de média produção (n = 50), produção < 35 kg / d ($24,87 \pm 0,91$ kg/d). Os grupos foram

classificados de acordo com o período de ordenha, abaixo ou acima de 150 dias de ordenha (DO). Os animais foram mantidos em sistema *freestall*, recebendo uma dieta rica em concentrado (grupos de alta produção: 1,74 Mcal/kg de MS e grupos de média produção: 1,56 Mcal/kg MS). Amostras de sangue foram coletadas da veia coccígea em um tubo sem anticoagulante para obtenção do soro, sendo centrifugados a 1.000 x g durante 15 minutos e criopreservados a -80° C para posterior análise. Foram avaliados os níveis séricos de colesterol total e triglicerídeos com auxílio de kits específicos (Labtest Diagnóstica S.A., Brasil), utilizando método colorimétrico em espectrofotômetro de luz visível (FEMTO 435®, Brasil). A análise de BHB foi feita através do método ensaio enzimático cinético (Molecular Devices®, modelo SpectraMax M5 e software SoftMax Pro5), descrito por Ballou et al. (2009), utilizando um kit comercial (Randox, Oceanside, CA). Os coeficientes de variação foram inferiores a 10% para todos os ensaios. A análise estatística foi realizada com o software SAS por One-way ANOVA.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A procura de indicadores da bioquímica sanguínea para avaliar o estado nutricional de vacas de alta produção tem sido uma constante (HERDT, 2000; AEBERHARD et al., 2001). Parece existir um consenso de que a glicose não é o melhor indicador do metabolismo energético, pois ela tem um rigoroso controle hormonal. HERDT (2000) considera que os metabólitos mais úteis nas avaliações metabólicas seriam aqueles que apresentam maiores intervalos de valores, já que a dispersão do nível fisiológico estaria ligada a alterações nutricionais ou homeostáticas, sendo o lipidograma uma ferramenta útil como indicadora metabólica do status de energia (AEBERHARD et al., 2001).

Neste estudo, os resultados do lipidograma de vacas primíparas e multíparas de média e alta produção foram determinados (Tabela 1) e mostraram que os níveis séricos de TAGs foram maiores no grupo PA em relação ao grupo MM ($P=0,0132$) até 150 DO. Podemos observar também que no grupo MM com até 150 DO, os níveis de TAGs estão abaixo dos níveis de referência (9-24,0 mg/dL) (CAMPOS et al., 2007).

Os TAGs são uma fonte importante de ácidos graxos para a síntese de gordura no leite (AEBERHARD et al., 2001). Teoricamente, durante a lactação os níveis de TAGs variam de acordo com o BEN, no presente estudo isso não foi observado, provavelmente porque a densidade energética da ração impediu um BEN mais severo e mantendo o status de energia equilibrado como já observado em outros estudos (REIST et al., 2002; CAMPOS et al., 2007). Além disso, a diferença entre primíparas e multíparas observadas em nosso estudo, pode também ter sido influenciada pelos fatores etários, pois segundo POGLIANI et al. (2007), os níveis séricos de TAGs encontrados em animais com idade maior do que 48 meses são menores do que no animais mais jovens.

Em relação aos níveis séricos de colesterol, todos os animais apresentaram-se níveis acima dos valores fisiológicos para primíparas e multíparas (86,4-105,0 mg/dL e 116,0-147,9 mg/dL, respectivamente) (POGLIANI et al., 2007), fato comum durante a lactação, atribuído à maior concentração das lipoproteínas durante o período (GONZÁLEZ & SILVA, 2006). O aumento crescente do colesterol durante o pós-parto pode estar relacionado com a maior exigência nutricional de vacas de alta produção e também com a necessidade de precursores para a síntese de hormônios

esteróides, os quais aumentam com restabelecimento da atividade reprodutiva (HOLTENIUS et al., 2003).

Tabela 1. Lipidograma (\pm erro padrão) de vacas primíparas e múltíparas de alta e média produção leiteira

| Grupos | Dias de ordenha | BHB ¹ (mmol/L) | TAGs ² (mg/dL) | Colesterol (mg/dL) |
|--------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| PA | =150 | 0,39 \pm 0,05 | 19,60 \pm 2,0 ^a | 172,36 \pm 9,8 ^{ab} |
| | > de 150 | 0,48 \pm 0,07 | 11,85 \pm 1,7 ^{a,b} | 213,36 \pm 13,6 ^a |
| PM | = 150 | 0,3 \pm 0,15 | 9,33 \pm 3,4 ^{a,b} | 152,76 \pm 10,5 ^b |
| | > de 150 | 0,48 \pm 0,09 | 13,95 \pm 1,8 ^{a,b} | 173,73 \pm 11,9 ^{ab} |
| MA | = 150 | 0,41 \pm 0,07 | 12,6 \pm 0,9 ^{a,b} | 152,37 \pm 13,5 ^{ab} |
| | > de 150 | 0,44 \pm 0,05 | 11,98 \pm 2,12 ^{a,b} | 196,94 \pm 17,2 ^{ab} |
| MM | =150 | 0,6 \pm 0,22 | 7,302 \pm 0,9 ^b | 146,99 \pm 8,5 ^b |
| | > de 150 | 0,37 \pm 0,05 | 13,907 \pm 1,9 ^{ab} | 182,82 \pm 11,4 ^{ab} |

¹ β -hidroxibutirato, ² Triglicerídeos

^{a,b} Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre os grupos ($P < 0,05$). PA: primíparas de alta produção; PM: primíparas de média produção; MA: múltíparas de alta produção; MM: múltíparas de média produção.

Vacas leiteiras primíparas mobilizam mais lipídeos que vacas múltíparas, o que pode estar ligado ao fato da múltípara estar mais adaptada a mudanças metabólicas. Além disso, verificamos que o consumo de matéria seca durante o período experimental foi semelhante entre os grupos (PA: 24 kg/d; PM: 22,7 kg/d; MA: 26,9 kg/d e MM: 22,7 kg/d), da mesma forma que os níveis de BHB não diferiram entre os animais com diferentes níveis de produção.

4. CONCLUSÃO

A relação estudada entre os indicadores do metabolismo energético e a produção leiteira não pode ser atribuída a apenas um único indicador metabólico e precisa sempre ser avaliada a partir de um conjunto de parâmetros que representem o real status energético dos animais com diferentes níveis de produção leiteira.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEBERHARD, K.; BRUCKMAIER, R. M.; BLUM, J. Metabolic, enzymatic and endocrine status in high-yielding dairy cows. Part 2. **Journal of Veterinary Medicine**, v. 48, p. 11-127, 2001.

BALLOU, M.A.; GOMES, R.C.; JUCHEM, S.O.; DEPETERS, E.J. Effects of dietary supplemental fish oil during the peripartum period on blood metabolites and hepatic fatty acid compositions and total triacylglycerol concentrations of multiparous. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.657-669, 2009.

CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, F.; COLDEBELLA, A.; LACERDA, L. Indicadores do metabolismo energético no pós-parto de vacas leiteiras de alta produção e sua relação com a composição do leite. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p.241-249, 2007.

CHAPINAL, N.; CARSON, M.E.; LEBLANC, S.J.; LESLIE, K.E.; GODDEN, S.; CAPEL, M.; SANTOS, J.E.P.; OVERTON, M.W.; DUFFIELD, T.F. The association of serum metabolites in the transition period with milk production and early-lactation reproductive performance. **Journal of Dairy Science**, v. 95, p.1301–1309, 2012.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 3.^a ed., p.357, 2006.

HERDT, T. H. Variability characteristics and test selection in herd level nutritional and metabolic profile testing. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 16, p. 387-403, 2000.

HOLTENIUS, K.; AGENAS, S.; DELAVALD, C.; CHILLIARD, Y. Effect of feeding intensity during the dry period. 2. Metabolic and hormonal responses. **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 883-891, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Síntese de indicadores sociais. Uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 252 p. _____. Produção da pecuária municipal. Rio de Janeiro: IBGE, v. 38, p. 1-65, 2010.

PEIXOTO, L. A. O.; OSÓRIO, M. T. M. Perfil metabólico proteico e energético na avaliação do desempenho reprodutivo de ruminantes. **Revista Brasileira de Agrociência Pelotas**, v. 13, n. 3, p. 299-304, 2007.

POGLIANI, F.C.; AZEDO, M. R.; BIRGEL, D. B.; BIRGEL JUNIOR, E. H. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.44, n.5, p.373-383, 2007.

REIST, M.; ERDIN, D.; VON EUW, D.; TSCHUEMPERLIN, K.; LEUENBERGER, H.; CHILLIARD, Y.; HAMMON, H. M.; MOREL, C.; PHILIPONA, C.; ZBINDEN, Y.; KUENZI, N.; BLUM, J. W. Estimation of energy balance at the individual and herd level using blood and milk traits in high-yielding dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 3314-3327, 2002.

Statistical Analysis System (SAS). Principles and Procedure of Statistics, 2^o ed. McGraw-Hill Inc. Carry NC. 1986.