

# PERFIL METABÓLICO ENERGÉTICO DE VACAS LEITEIRAS NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO

*João Victor Lippert<sup>1</sup>; Kelly Coser<sup>1</sup>; Daniel Perazolli<sup>1</sup>; Aledson Rosa Torres<sup>2</sup>;  
Amanda Moser Coelho da Fonseca Afonso<sup>2</sup> <sup>1</sup>*

## RESUMO

Objetivou-se estudar formas de monitoramento da saúde de vacas leiteiras a partir do metabolismo energético no período de transição. Os animais experimentais utilizados foram cinco fêmeas bovinas da raça holandesa. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado contendo cinco tratamentos (pré parto, parto, primeiro dia pós parto, terceiro dia pós parto e uma semana após o parto). A obtenção de amostras sanguíneas foi através da punção da caudal e/ou mamária do animal. Os níveis séricos de glicose, colesterol total, aspartato aminotransferase (AST) e gama-glutamilttransferase (GGT) foram analisados e realizou-se análise de variância (ANOVA). Os resultados encontrados não diferiram entre si ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis analisadas (Glicose, Colesterol, AST e GGT). Este fato demonstra que estes indicadores não foram diferentes em nenhum momento, provavelmente pelas vacas receberem o mesmo manejo alimentar, e todas apresentarem escore de condição corporal abaixo de três pontos. A baixa condição corporal influi na diminuição da mobilização de gordura, entretanto, o balanço energético negativo (BEN) esteve presente. Porém, a glicemia observada manteve-se em níveis normais ao contrário do colesterol que após o parto apresentou-se diminuído. Em adição a enzima AST elevou-se após o parto mostrando alteração hepática devido à mobilização de gordura. Conclui-se que o colesterol mostrou-se efetivo como indicador de metabolismo energético e o monitoramento em conjunto com as enzimas GGT e AST são importantes para auxiliar no diagnóstico e verificar a severidade do distúrbio. No entanto, os níveis glicêmicos não conseguiram apontar a condição de balanço energético negativo apresentado pelas vacas no período de transição.

## 1. INTRODUÇÃO

O período entre a proximidade do parto e o início da lactação é o estágio de maior interesse do ciclo produtivo de vacas leiteiras. Este intervalo de tempo é conhecido como período de transição. Este é definido como o período que compreende as três últimas semanas que antecedem o parto e de três a quatro

---

<sup>1</sup> Alunos do curso técnico em Agropecuária Integrado Turma 2012 - [joaovictorlippert@hotmail.com](mailto:joaovictorlippert@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professores do EBTT do curso técnico em Agropecuária – [aledson.torres@ifc-videira.edu.br](mailto:aledson.torres@ifc-videira.edu.br)

semanas após o parto, sendo este o período determinante para a saúde da vaca e conseqüentemente para o retorno econômico durante toda a lactação.

Este aparentemente curto espaço de tempo no “ano da vaca leiteira” é considerado como estratégico, pois cerca de até 70 % das enfermidades ocorrem, ou têm seu início, no decorrer deste período. Várias são as condições que favorecem a vaca a apresentar múltiplas enfermidades. Dentre essas se enfatiza a menor resposta imunitária, dificuldade para manter a homeostase de uma série de processos metabólicos, alterações hormonais relacionadas com o final de gestação, parto e início de lactação, mudanças imperiosas de manejo nutricional, entre outras (MARUTA e ORTOLANI, 2002).

As doenças relacionadas à produção são transtornos metabólicos que se apresentam em um grupo de animais de produção, induzidos por medidas de seleção ou manejo e que tem como causa um desequilíbrio entre a entrada de um ou mais nutrientes ao organismo, sua biotransformação e a saída destes do organismo (WITTWER, 2000).

Desta forma, torna-se necessário o uso de tecnologias para monitorar a saúde das vacas neste importante período, objetivando prevenir e diagnosticar práticas de manejo ou nutricionais que influenciem na saúde pós parto de vacas leiteiras, prejudicando assim os resultados produtivos de toda lactação. Objetivou-se neste trabalho estudar formas de monitoramento da saúde de vacas leiteiras a partir do metabolismo energético no período de transição.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa foi realizada no CETREVI – EPAGRI no município de Videira utilizando o rebanho de gado leiteiro em sistema semi extensivo de produção. Os animais experimentais totalizaram cinco vacas adultas da raça Holandesa em estágio produtivo, multíparas e acima de cinco anos de idade. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado contendo cinco tratamentos que avaliam os pontos críticos do período de transição de vacas

leiteiras: pré parto, parto, primeiro dia pós parto, terceiro dia pós parto e uma semana após o parto. Os tratamentos tinham cinco repetições cuja unidade experimental foi o animal.

Dentro de cada tratamento os manejos nutricionais não sofreram variação (Quadro 1).

<b>Condição fisiológica</b>	<b>Coleta</b>
Pré-parto	- Três coletas: entre os 10 últimos dias que antecedem ao parto (média).
Pós-parto	- Quatro coletas: dia do parto, 24 horas, 72 horas, e 1 semana depois.

Quadro 1. Cronograma de coleta de sangue das vacas dos grupos teste e controle em todo período experimental.

Os animais receberam avaliações de escore de condição corporal (ECC) no dia do parto. O método consiste em estabelecer, mediante inspeção e palpação, a cobertura de músculo e gordura subcutânea nas áreas dos processos transversos lombares e da fossa isquio-caudal. Avaliação subjetiva deve ser realizada sempre pela mesma pessoa. A escala utilizada em vacas leiteiras é de 1 a 5, sendo: 1=emaciada; 2=magra; 3=ideal; 4=sobrepeso; 5=obesa. Este método permite avaliar, de forma quantitativa, o grau de depósito ou perda de gordura corporal, ou reservas de energia.

A obtenção de amostras sanguíneas foi por meio de punção da veia jugular, caudal e/ou mamária do animal, utilizando para isso o método da agulha direta (em seringa de grande volume) que será imediatamente acondicionado nos tubos para transporte. A contenção dos animais foi realizada em “tronco” apropriado e por meio de cordas.

As amostras foram acondicionadas em diferentes tubos seguindo o recomendado para cada análise. O processamento das mesmas ocorreu dentro de um período máximo de 2 horas depois de obtida a amostra

As variáveis para avaliação do perfil metabólico energético analisadas foram: glicose; colesterol; aspartato aminotransferase (AST), gama glutamil transferase (GGT). As análises clínicas foram feitas através de técnicas

espectrofotométricas, utilizando para isso o Espectrofotômetro modelo SP 1105.

Para análise estatística dos dados o teste de Bartlett foi usado para verificar a homogeneidade das variâncias e, por conseguinte, realizou-se análise de variância (ANOVA).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontrados não diferiram entre si ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis analisadas (Glicose, Colesterol, AST e GGT). Desta forma, demonstra-se que estes indicadores não foram diferentes em nenhum momento, provavelmente pelas vacas receberem o mesmo manejo alimentar, e todas apresentarem escore de condição corporal abaixo de três pontos. A baixa condição corporal influi na diminuição da mobilização de gordura, entretanto, o balanço energético negativo (BEN) esteve presente. Este fato pode ser constatado pelos indicadores energéticos, como o colesterol que no momento do parto até uma semana após o parto apresentou-se diminuído variando de 61,16 a 73,19 mg/dL respectivamente (Figura 1).

Na lactação o nível de colesterol sanguíneo esperado é em torno de 104 a 204 mg/dL (WITTEWER, 2000). Apesar de menos preciso que os ácidos graxos livres (AGL) e o beta-hidroxi-metilbutirato (BHB), o colesterol é um indicador confiável do metabolismo lipídico no fígado, particularmente da exportação de lipídios na forma de VLDL (NDLOVU et al., 2007). Em concordância com as evidências obtidas neste experimento. Em adição, Fernandes (2010) relatou que o colesterol tem sido frequentemente utilizado em substituição a esses metabólitos (AGL e BHB), devido ao alto custo envolvido.

Entretanto, a glicemia mostrou-se sempre acima dos níveis séricos normais (40mg/ dL) (figura 2) e, portanto, não foi considerada um indicador interessante para avaliar a condição de BEN em vacas no período de transição. Isto ocorreu provavelmente devido à insensibilidade da glicemia a mudanças nutricionais, sendo este indicador sensível apenas em situações de estresse (GONZÁLEZ,

2000). A concentração plasmática de glicose é regulada por um eficiente mecanismo hormonal, sendo alterada sob déficit energético severo (CONTRERAS et al., 2000). Condições estas não encontradas neste experimento, mesmo apresentando balanço energético negativo (BEN) evidente por indicadores metabólicos como o colesterol e exame físico.

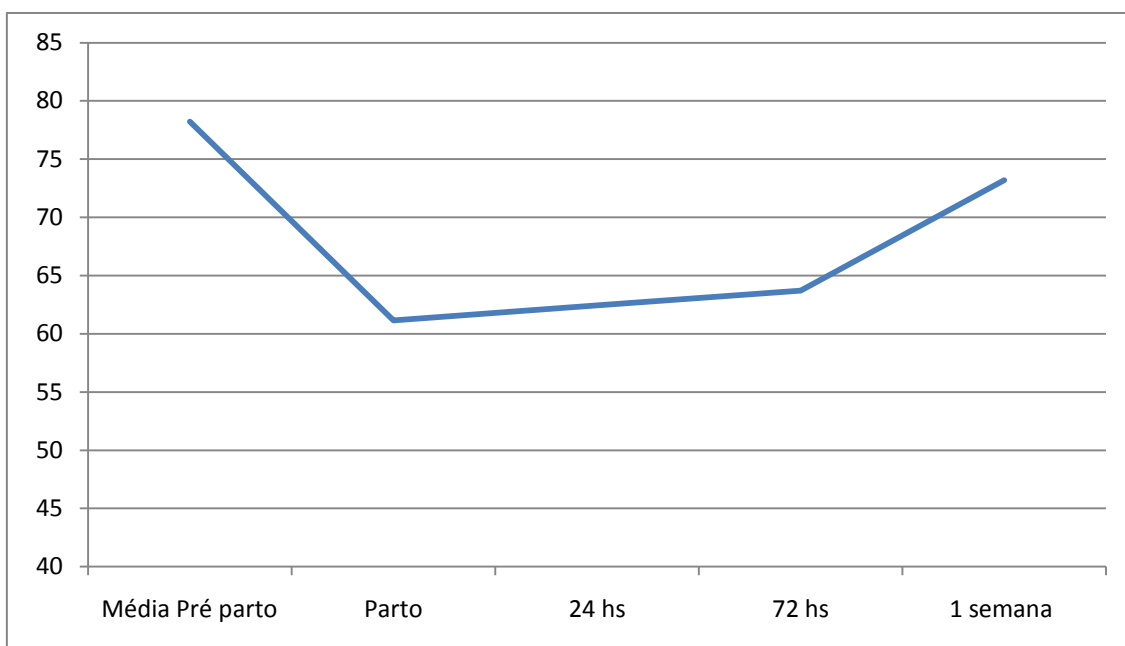
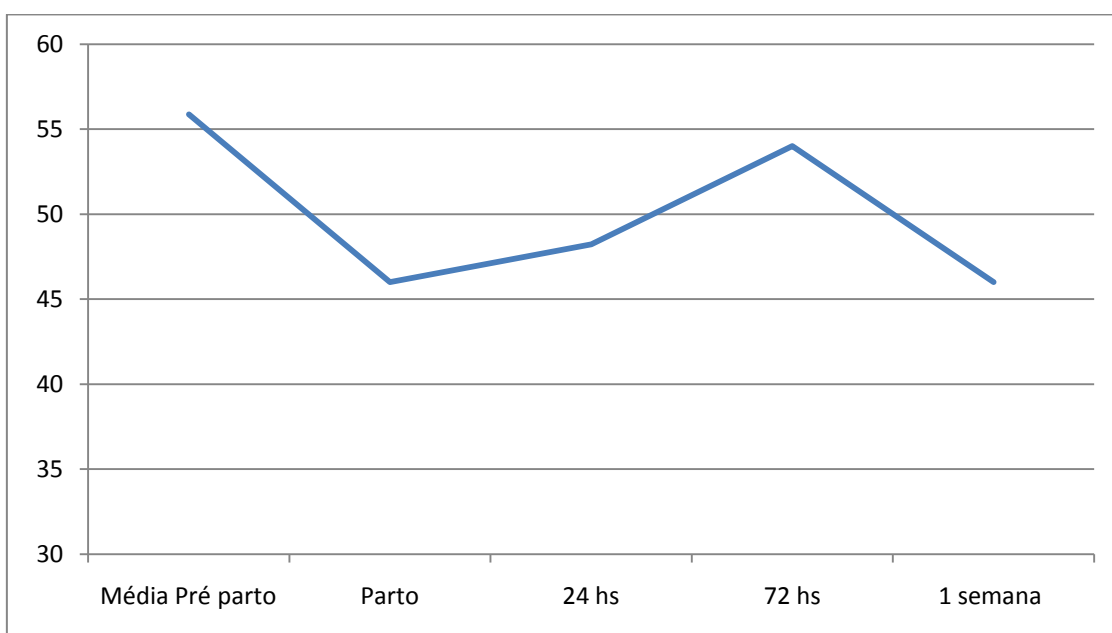


Figura 1. Níveis séricos de colesterol nos diferentes momentos do período de transição de vacas leiteiras em mg/dL.



**Figura 2.** Níveis de glicose sérica nos diferentes momentos do período de transição de vacas leiteiras em mg/dL.

Quando ocorre baixa ingestão de alimento os animais em boas condições de saúde utilizam suas reservas corporais para obtenção de energia. Contudo, há um limite para a quantidade de ácidos graxos que podem ser manipulada pelo organismo e utilizada pelo fígado. Quando se atinge esse limite, as gorduras não são mais queimadas para fornecer energia, começam a se acumular nas células do fígado como triglicerídeos, e alguns dos ácidos graxos são convertidos em cetonas (GUARD, 2000; GOFF et al., 2006). Em bovinos adultos, gama-glutamilttransferase (GGT), fosfatase alcalina (FA), sorbitol-desidrogenase (SDH) e aspartatoaminotranferase (AST) são as mais úteis para a análise da função hepática (SANTOS et al , 2008). Consequentemente, a deposição de gordura nos hepatócitos decorrente do BEN modifica a função hepática, e neste experimento, esta alteração foi demonstrada pelo aumento da enzima AST após o parto (120 U/L) (Figura 3).O mesmo não pode ser observado com a GGT, cujos níveis normais são abaixo de 32 U/L (WITTWER, 2000), pois possivelmente não havia severidade nos casos (Figura 4).

Em ruminantes a AST devido a suas altas concentrações no fígado, é usada também para investigar doenças hepáticas (KERR, 2003), apesar de não ser tecido específica. Porém, serve de indicativo de alteração hepática devendo sempre ser analisada em conjunto com outras enzimas como a GGT para avaliar a intensidade das lesões.

A GGT apesar de também não ser tecido específica tem sua atividade é alta nos rins e no fígado, mas somente a GGT de origem hepática é encontrada no plasma, uma vez que a de origem renal é excretada na urina. A GGT normalmente está restrita ao retículo endoplasmático liso, onde o sistema de oxidase mista é ativo. Os alcalóides pirrolizidínicos (AP) são ativados por este sistema causando lesões nos hepatócitos e liberação da GGT no soro (CURRAN et al. 1996). Quando for observado aumento nas enzimas, principalmente GGT deve-se fazer uma biopsia para avaliar a intensidade das lesões hepáticas (SANTOS et al, 2008).

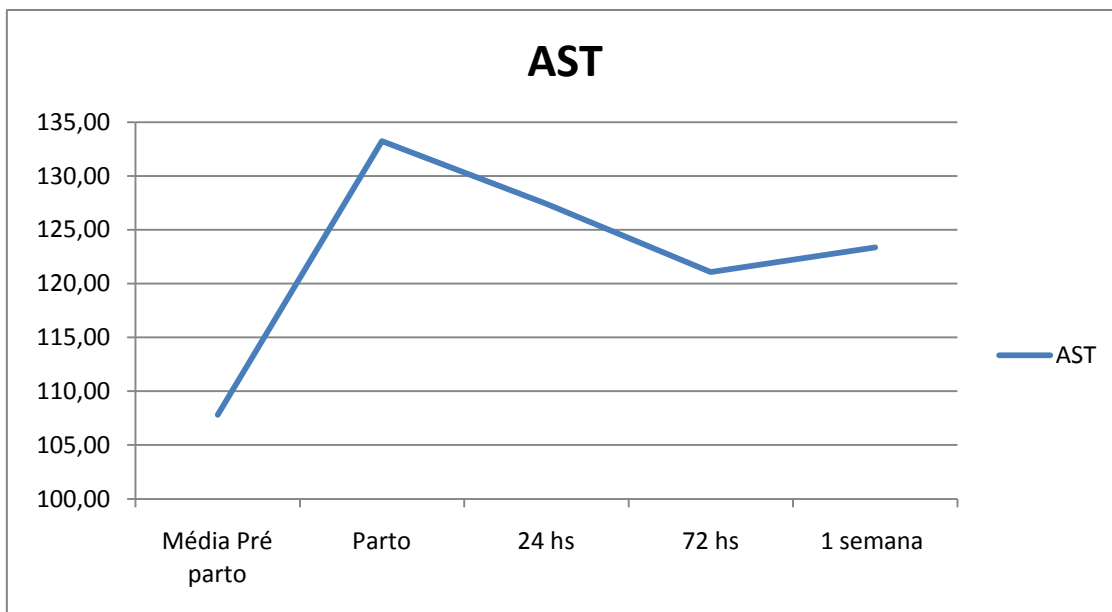


Figura 3. Níveis séricos da enzima aspartatoaminotransferase (AST) nos diferentes momentos do período de transição de vacas leiteiras em mg/dL.

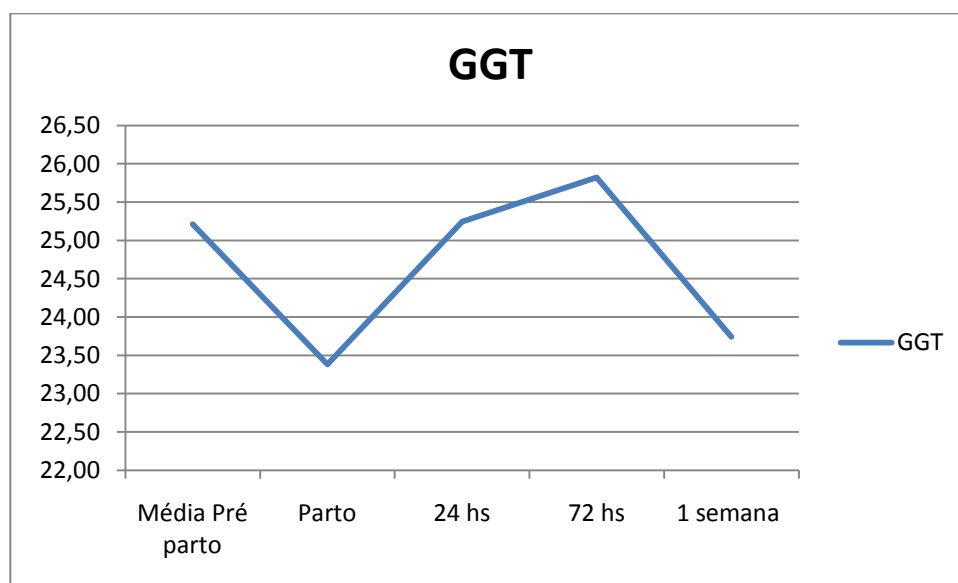


Figura 4. Níveis séricos da enzima nos diferentes momentos do período de transição de vacas leiteiras em mg/dL.

A avaliação do perfil metabólico tem mostrado resultados consistentes relacionados ao status nutricional de bovinos submetidos a distintos sistemas alimentares (AMORIM et al., 2007; TABELEÃO et al., 2008). O conhecimento da eficiência de diferentes indicadores de metabolismo energético como colesterol, glicose e enzimas hepáticas poderão contribuir para a prevenção de problemas metabólicos em condições críticas como o período de transição de vacas leiteiras.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o colesterol se mostrou efetivo como indicador de metabolismo energético e o monitoramento em conjunto com as enzimas GGT e AST são importantes para auxiliar no diagnóstico e verificar a severidade do distúrbio.

No entanto, os níveis glicêmicos não conseguiram apontar a condição de balanço energético negativo apresentado pelas vacas no período de transição.

A utilização de indicadores do metabolismo energético no monitoramento do período de transição de vacas leiteiras poderá auxiliar na prevenção de distúrbios metabólicos e consequentemente, aumentar a eficiência produtiva do rebanho.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, L.S.; TORRES, C.A.A.; MORAES, E.A.; SILVA FILHO, J.M.; GUIMARÃES, J.D. **Perfil metabólico de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) confinados e tratados com somatotrofina bovina recombinante (r-bST).** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.59, n.2, p.434-442, 2007.
- CONTRERAS, P.A.; WITTEWER, F.; BÖHMWALD, H. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos. In: **GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O.; OSPINA, H. (Eds.) Perfil Metabólico em Ruminantes: seu Uso em Nutrição e Doenças Nutricionais.** Porto Alegre: UFRGS, p.75-88, 2000.
- CURRAN J.M., Sutherland R.J. & Peet R.L. **A screening test for subclinical liver disease in horses affected by pyrrolizidine alkaloid toxicosis.** Aust. Vet. J. v.74, p. 236-240, 1996.
- FERNANDES, S. R., **O desmame precoce e a suplementação concentrada na terminação de cordeiros em pastagem**, 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Área de Concentração em Produção Animal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- GONZÁLEZ, F.H.D. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: **GONZÁLEZ, F.H.D. et al. (eds). Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais.** Porto Alegre: UFRGS, p.63-74, 2000.
- KERR M.G. **Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária, Bioquímica Clínica e Hematologia.** 2ª ed. Roca, São Paulo, p.154-155, 2003.
- MARUTA, C.A. ; ORTOLANI, Enrico Lippi . **Susceptibilidade de bovinos das raças Jersey e Gir à acidose láctica ruminal: II - acidose metabólica e metabolização do lactato-L.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 32, n.1, p. 61-65, 2002.

NDLOVU, T.; CHIMONYO, M.; OKON, A. I.; MUCHENJE, V.; DZAMA, K.; RAATS, J. G. **Assessing the nutritional status of beef cattle: current practices and future prospects.** African Journal of Biotechnology, v.6, n.24, p.2727-2734, 2007,

SANTOS, J. C. A. et al. Patogênese, sinais clínicos e patologia das doenças causadas por plantas hepatotóxicas em ruminantes e eqüinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Brasil, v. 1, n. 28, p.1-11, jan. 2008.

TABELEÃO, V.C.; GOULART, M.A.; SCHWEGLER, E.; WEISER, M.A.; MOURA, S.V.; SILVA, V.M.; PEREIRA, V.S.; DEL PINO, F.A.B.; CORRÊA, M.N. **Avaliação ruminal e metabólica de bovinos machos e fêmeas, mantidos em sistema de semi-confinamento.** Archivos de Zootecnia, v.57, n.218, p.147-154, 2008.

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: **Gonzáles, F.H.D.; Barcellos, J.O.; Ospina H.; Ribeiro, L.A.O. (Eds.) Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e em doenças nutricionais.** Porto Alegre, Brasil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 9-22, 2000.