

# INFLUÊNCIA DO PUERPÉRIO E DA FASE PÓS-PUERPERAL NA FUNÇÃO HEPÁTICA DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA CRIADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

REGIANE MACHADO SOUZA,<sup>1</sup> NURY AYMÉ COLLONA RODRIGUES GARCIA,<sup>2</sup> DANIELA BECKER BIRGEL<sup>3</sup> E EDUARDO HARRY BIRGEL JUNIOR<sup>4</sup>

1. Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes (CPDER), Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia / USP, Bolsista de Mestrado da FAPESP,

2. CPDER, Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia / USP, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq,

3. CPDER, Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia / USP,

4. CPDER, Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia / USP, Professor Associado do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária – USP

## RESUMO

Com o objetivo de avaliar a influência do puerpério fisiológico e da fase pós-puerperal na função hepática de vacas sadias da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo, colheram-se 104 amostras de sangue por punção da veia coccígea. A função hepática foi avaliada por meio da determinação dos teores séricos de proteína total, albumina, alfa-, beta- e gama-globulinas; da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamyl-transferase (GGT) e determinação dos níveis séricos das bilirrubinas indireta, direta e total. Observou-se que a função

hepática de fêmeas bovinas sadias da raça Holandesa sofreu influência do puerpério, pois no puerpério recente – em animais com até 10 dias após o parto – os teores séricos de proteína total, de albumina e das globulinas, bem como das frações beta- e gama-globulinas foram significativamente menores ( $p \leq 0,05$ ) do que os observados no puerpério tardio e fase pós-puerperal enquanto a relação albumina-globulinas e a atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase foram significativamente maiores ( $p \leq 0,05$ ) do que os observados no puerpério tardio e fase pós-puerperal.

**PALAVRAS-CHAVES:** Bovinos, função hepática, puerpério, raça Holandesa.

## ABSTRACT

### INFLUENCE OF PUERPERIUM AND POST-PUERPERAL PHASE ON THE HEPATIC FUNCTION OF HEALTH HOLSTEIN COWS

Aiming to assess the influence of physiological puerperium and post-puerperal phase on the hepatic function of health cows 104 blood samples were collected by coccygeal vein puncture of Holstein cows raised in the State of São Paulo. Hepatic function was assessed by total serum protein, albumin,  $\alpha$ -,  $\beta$ - and  $\gamma$ -globulins; serum enzyme activity of aspartate aminotransferase (AST), gamma glutamyl transpeptidase (GGT) levels measurement; direct, indirect and total serum bilirubin

measurement. The results analyses evidenced that puerperia influenced the hepatic function of health Holstein cows due to significant lower levels ( $p \leq 0.05$ ) of total serum protein, albumin,  $\beta$ - and  $\gamma$ -globulins during the early puerperium (up to 10 days postpartum) than in the late puerperal phase whereas significant higher ( $p \leq 0.05$ ) albumin/globulin ratio and serum enzyme activity of aspartate aminotransferase than in late puerperium and post-puerperal phase were observed.

**KEY WORDS:** Bovine, hepatic function, Holstein cattle, puerperium.

## INTRODUÇÃO

As provas bioquímicas realizadas no soro sanguíneo dos animais domésticos, com destaque para os bovinos, apresentam resultados que constituem excelente subsídio ao diagnóstico clínico de inúmeras enfermidades, destacando-se aquelas com sede ou repercussões sobre o fígado que, freqüentemente, alteram as funções ou estruturas desses órgãos, podendo interferir na função reprodutiva dos animais. Esses exames são reunidos em grupos, constituindo baterias de provas referidas como avaliadoras da função hepática (SOUZA et al., 2004).

Por ser o fígado um órgão pouco acessível aos métodos clássicos da semiologia, aliado ao fato de serem pouco evidentes e não específicas as manifestações das enfermidades hepáticas, os resultados de exames de laboratório tornaram-se fundamentais para a elucidação das referidas enfermidades ou para expressar a função do órgão (SOUZA et al., 2004).

Para a correta interpretação dos resultados obtidos nas baterias de testes recomendados para avaliação da função hepática, tornou-se necessário o desenvolvimento, nas últimas décadas, de pesquisas visando ao estabelecimento dos valores de referência, que se adequem às condições brasileiras, tanto para o proteinograma de bovinos (BARROS FILHO, 1995; SOUZA, 1997; SOUZA et al., 2004) como para a atividade enzimática das transaminases aspartato-aminotransferase (AST) e gama-glutamilttransferase (GGT) de bovinos (BARROS FILHO, 1995; SOUZA, 1997; SOUZA et al., 2004) e das bilirrubinas (BARROS FILHO, 1995; SOUZA et al., 2004).

Apesar de inúmeros fatores causadores da variabilidade fisiológica dos valores bioquímicos do soro sanguíneo dos bovinos, relacionados à influência de fatores ligados à raça ou mestiçagem, ao sexo, à lactação, ao sistema de criação — dieta e alimentação — e ao clima terem sido levados em consideração nessas publicações, verificaram-se deficiências relativas à insuficiência de estudos brasileiros que avaliassem a influência da gestação, do parto e do puerpério na função hepática (BIRGEL JUNIOR et al., 1996; BIRGEL

JUNIOR et al., 2003; D'ANGELINO et al., 1975; FAGLIARI et al., 1988; FAGLIARI et al., 1998; FEITOSA et al., 2000).

Diante dessa constatação, este trabalho científico teve o objetivo de avaliar a influência do puerpério e da fase pós-puerperal na função hepática de vacas holandesas, criadas no Estado de São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Nesta pesquisa foram colhidas 104 amostras de soro e plasma sanguíneo de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas em quatorze propriedades paulistas produtoras de leite tipo B, nas quais a produção diária de leite do rebanho variava, em média, entre 15 e 25 litros. O sistema de manejo dos animais era semi-intensivo, de acordo com o sistema empregado tradicionalmente no Estado de São Paulo, em que os animais têm acesso ao pasto, sendo o complemento dessa dieta feito pelo fornecimento de ração constituída por volumoso, entre os quais se destacavam a silagem de milho ou de sorgo, o capim napier e a cana-de-açúcar; e por concentrado, produzido na própria propriedade, sendo utilizados, para a sua composição, farelo de soja, farelo e/ou caroço de algodão, polpa cítrica e cevada. As quatorze propriedades visitadas eram assistidas por médico veterinário, sendo que a existência de fichas individuais dos animais possibilitou a associação do exame clínico à análise do histórico (FEITOSA et al., 2004), mediante a seleção das vacas que constituíram os grupos experimentais, sendo excluídos os animais que apresentavam doenças infecto-contagiosas ligadas à reprodução, bem como os animais considerados doentes. Os animais utilizados foram distribuídos segundo a fase do puerpério e pós-puerperal em quatro subgrupos, como consta no Quadro 1.

Colheram-se as amostras para avaliação da função hepática por meio de punção da veia caudal mediana, em tubos de vidro sem anticoagulantes e mantidas em temperatura ambiente para facilitar a retração do coágulo. Nos laboratórios do Centro de Pesquisa de Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes, as amostras foram centrifugadas

com força real de centrifugação igual a 1.000g, durante quinze minutos, para a ocorrência da sinérese do coágulo, sendo, a seguir, o soro sanguíneo

separado por aspiração e conservado em *freezer* a menos 20°C até a realização das provas.

**QUADRO 1.** Constituição do grupo experimental para avaliação da influência do puerpério e da fase pós-puerperal na função hepática de fêmeas bovinas sadias da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo, São Paulo, 2006

Subgrupos	Constituição
G1	26 animais sadios no puerpério recente, com até 10 dias após o parto e que não apresentaram distúrbios na evolução do puerpério
G2	28 animais sadios no puerpério tardio, entre 30 e 45 dias após o parto e que não apresentaram distúrbios na evolução do puerpério
G3	29 animais sadios na fase pós-puerperal entre 45 e 60 dias após o parto e que não apresentaram distúrbios na evolução do puerpério
G4	21 animais sadios na fase pós-puerperal com mais de 60 dias após o parto e que não apresentaram distúrbio na evolução do puerpério.

Fez-se a determinação do teor sérico de proteína total através do método do biureto, de acordo com técnica preconizada por GORNALL et al. (1949) e modificada por STRUFALDI (1987). Para a determinação do teor sérico de albumina, utilizou-se o reativo de verde bromocresol, de acordo com a técnica preconizada por DOUMAS et al. (1971). Para a determinação do teor sérico de globulinas, fez-se a subtração dos valores individuais de proteína total e albumina, sendo os valores expressos em g/dl. A partir dos valores individuais de albumina e globulinas, obteve-se a relação albumina–globulinas. A migração eletroforética para a separação das frações protéicas do soro sanguíneo foi realizada em fitas de celulose, sendo a leitura das frações albumina, alfa globulina, beta globulina e gama globulina efetuadas por densitometria, conforme a técnica descrita por SOUZA (1997).

A atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase foi determinada através de um teste cinético UV com leitura da atividade catalisadora efetuada em espectrofotômetro, com comprimento de onda igual a 340 nm, a uma temperatura de 25 °C, sendo os valores obtidos expressos em U/l, conforme preconizado pela Sociedade Alemã de Química Clínica – DKGC (1972) e SCHMID & FORSTNER (1986).

Determinou-se a atividade enzimática sérica da gama-glutamilttransferase por meio de um teste cinético colorimétrico, com leitura da atividade catalisadora efetuada em espectrofotômetro, com comprimento de ondas igual a 405 nm, a uma temperatura de 25 °C, sendo os valores obtidos expressos em U/l, conforme as recomendações de PERSIJN & SLIK (1976) e SCHMID & FORSTNER (1986).

As bilirrubinas foram determinadas por metodologia descrita por JENDRASSIK & GROF (1938), utilizando-se o método colorimétrico direto de diazotização para as determinações de bilirrubinas total e direta, feita com *kit* Bilirrubina Celm.

Para a análise estatística, os resultados foram inicialmente submetidos ao teste de Levene, para verificação da hipótese de igualdade de variância das variáveis. Para as variáveis cujas variâncias foram iguais, utilizou-se análise de variância ANOVA, para testagem da hipótese de igualdade de média entre os grupos. Nos casos em que a hipótese de igualdade de médias foi rejeitada, utilizou-se o teste paramétrico de Bonferroni com nível de 5% de significância ( $p \leq 0,05$ ), conforme recomendam BUSSAB & MORETTIN (1986). As variáveis que rejeitaram a hipótese de variâncias iguais no teste de Levene foram submetidas

ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, para testar a hipótese de distribuição normal das variáveis. Nos casos de variáveis que rejeitaram a hipótese de distribuição normal, utilizaram-se regressões múltiplas, conforme recomenda DE PAULA (2004).

## RESULTADOS

A análise dos resultados apresentados na Tabela 1 evidenciou a influência da evolução do puerpério e da fase pós-puerperal no proteinograma, pois os teores séricos de proteína total, albumina e globulinas observados em animais no puerpério recente (menos de dez dias após o parto) são significativamente menores ( $p \leq 0,05$ ) do que os observados em animais no puerpério tardio (entre 30 e 45 dias após o parto) e na fase pós-puerperal (entre 45 e 60 dias após o parto e mais de 60 dias após o parto). Com relação aos valores da relação albumina–globulinas observou-se comportamento inverso, ou seja, os valores obtidos em animais no puerpério recente foram maiores ( $p \leq 0,05$ ) do que os observados em animais que estavam no puerpério tardio ou na fase pós-puerperal.

Ainda com relação ao proteinograma, na Tabela 2, verificou-se a significativa influência do puerpério nos teores séricos de globulinas,

pois no grupo composto de animais que se encontravam no puerpério recente observou-se que os valores das frações beta-globulinas e gama-globulinas foram menores ( $p \leq 0,05$ ) do que os valores observados nos grupos de animais que se encontravam no puerpério tardio e na fase pós-puerperal entre 45 e 60 dias e com mais de 60 dias após o parto.

A análise dos resultados apresentados na Tabela 3 evidenciou a existência de influência do puerpério na atividade sérica da enzima aspartato-aminotransferase (AST), visto que os resultados obtidos para essa enzima no grupo de animais que estava no puerpério recente foram maiores ( $p \leq 0,05$ ) do que os valores obtidos para o grupo composto por animais que estavam no puerpério tardio e na fase pós-puerperal entre 45 e 60 dias. Com relação à influência do puerpério e da fase pós-puerperal na atividade enzimática sérica da gama-glutamilttransferase (GGT), não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os pares de média ( $p > 0,05$ ).

O estudo dos resultados apresentados na Tabela 4 revelou que não há influência do puerpério e da fase pós-puerperal nos níveis séricos das bilirrubinas direta, indireta e total, pois a comparação entre os pares de médias não evidenciou qualquer diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ).

**TABELA 1.** Média, desvio-padrão e amplitude de variação dos teores séricos de proteína total, albumina, globulinas e relação albumina–globulinas de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a influência do puerpério e da fase pós-puerperal (São Paulo, 2006)

Grupo experimental	Número de amostras	Proteína total *(g/dl)	Albumina *(g/dl)	Globulinas *(g/dl)	Relação albumina–globulina *
Puerpério recente (0 a 10 dias após o parto)	26	7,56±0,66 a (5,81 – 8,67)	2,99±0,27 a (2,41 – 3,46)	4,57±0,57 a (3,40 – 5,69)	0,66±0,09 a (0,52 – 0,88)
Puerpério tardio (30 a 45 dias após o parto)	28	8,84±0,87 b (6,46 – 10,27)	3,22±0,30 b (2,31 – 3,73)	5,62±0,77 b (4,15 – 6,89)	0,58±0,09 b (0,38 – 0,82)
Fase pós-puerperal (45 a 60 dias após o parto)	29	8,59±0,78 b (7,31 – 10,20)	3,13±0,28 ab (2,36 – 3,74)	5,46±0,66 b (4,52 – 6,68)	0,58±0,07 b (0,37 – 0,70)
Fase pós-puerperal (>60 dias após o parto)	21	8,76±0,66 b (7,46 – 10,08)	3,20±0,20 b (2,82 – 3,54)	5,56±0,54 b (4,27 – 6,54)	0,58±0,05 b (0,51 – 0,75)

ab Letras diferentes na mesma coluna denotam presença de diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ).

\* Teste de Bonferroni

**TABELA 2.** Média, desvio-padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de alfa-, beta- e gama-globulinas de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a influência do puerpério e da fase pós-puerperal (São Paulo, 2006)

Grupo experimental	Número de amostras	Alfa-globulina * (g/dl)	Beta-globulina * (g/dl)	Gama-globulina * (g/dl)
Puerpério recente (0 a 10 dias após o parto)	26	1,05±0,28 a (0,54 – 1,88)	0,78±0,14 a (0,45 – 1,05)	2,71±0,48 a (2,05 – 3,76)
Puerpério tardio (30 a 45 dias após o parto)	28	0,94±0,27 a (0,53 – 1,61)	0,91±0,15 b (0,66 – 1,26)	3,48±0,69 b (1,75 – 4,79)
Fase pós-puerperal (45 a 60 dias após o parto)	29	0,88±0,24 a (0,09 – 1,33)	0,91±0,15 b (0,65 – 1,22)	3,45±0,56 b (2,24 – 4,52) 3
Fase pós puerperal (> 60 dias após o parto)	21	0,96±0,20 a (0,61 – 1,49)	0,91±0,16 b (0,48 – 1,14)	3,44±0,43 b (2,51 – 4,24)

ab Letras diferentes na mesma coluna denotam presença de diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ).

\* Teste de Bonferroni

**TABELA 3.** Média, desvio-padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-amino-transferase (AST) e gama-glutamilttransferase (GGT) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a influência do puerpério e da fase pós-puerperal (São Paulo, 2006)

Grupo experimental	Número de amostras	AST* (U/l)	GGT** (U/l)
Puerpério recente (0 a 10 dias após o parto)	26	47,85±11,80 a (29,8 – 75,0)	15,08±9,59 a (3,50 – 46,5)
Puerpério tardio (30 a 45 dias após o parto)	28	38,94±8,20 b (23,2 – 53,3)	12,64±4,56 a (2,8 – 21,7)
Fase pós-puerperal (45 a 60 dias após o parto)	29	38,55±7,71 b (27,3 – 63,6)	14,72±8,39 a (4,7 – 52,2)
Fase pós puerperal (> 60 dias após o parto)	21	40,62±7,78 ab (33,1 – 60,9)	14,61±3,41 a (7,4 – 22,5)

ab Letras diferentes na mesma coluna denotam presença de diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ).

\* Teste de Bonferroni

\*\* Teste de Regressão ( $p \leq 0,05$ )

**TABELA 4.** Média, desvio-padrão e amplitude de variação dos teores séricos das bilirrubinas direta, indireta e total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a influência do puerpério e da fase pós-puerperal (São Paulo, 2006)

Grupo experimental	Número de amostras	Bilirrubina indireta* (mg/dl)	Bilirrubina direta** (mg/dl)	Bilirrubina total* (mg/dl)
Puerpério recente (0 a 10 dias após o parto)	26	0,47±0,29 a (0,20 – 1,50)	0,07±0,06 a (0,00 – 0,25)	0,55±0,34 a (0,20 – 1,68)
Puerpério tardio (30 a 45 dias após o parto)	28	0,41±0,27 a (0,18 – 1,40)	0,05±0,03 a (0,00 – 0,14)	0,47±0,27 a (0,24 – 1,48)
Fase pós-puerperal (45 a 60 dias após o parto)	29	0,36±0,23 a (0,17 – 1,27)	0,04±0,03 a (0,00 – 0,11) 0	0,41±0,23 a (0,21 – 1,37)
Fase pós puerperal (> 60 dias após o parto)	21	0,32±0,18 a (0,08 – 0,88) 0	0,04±0,03 a (0,00 – 0,11)	0,37±0,19 a (0,08 – 0,98)

a Letras coincidentes na mesma coluna denotam presença de diferença estatística não significativa ( $p > 0,05$ ).

\* Teste de Bonferroni

\*\* Teste de Kruskal-Wallis

## DISCUSSÃO

Relativo ao proteinograma, ao se comparar os resultados obtidos por diversos autores para a influência do puerpério, verificou-se que os resultados obtidos estão em concordância com aqueles referidos por D'ANGELINO et al. (1975), FEITOSA et al. (2000), BIRGEL JUNIOR et al. (2003) que obtiveram níveis séricos médios de proteína total e albumina menores para o grupo de animais no puerpério recente, quando comparados aos níveis médio obtidos para o animais que estavam na metade inicial da gestação ou na fase pós-puerperal. Também estão em concordância com os resultados referidos por FEITOSA et al. (2000), que relataram teores séricos de beta- e gama-globulinas menores nos primeiros 30 dias após o parto.

Conforme pode ser verificado na literatura existente, no momento da parição o quadro protéico era caracterizado por hipoproteinemia, em decorrência da hipoalbuminemia e hipoglobulinemia (FAGLIARI et al., 1988; FAGLIARI et al., 1998; FEITOSA et al., 2000). Na literatura foram encontradas citações em que a hipoalbuminemia (BIRGEL JUNIOR et al., 2003) e a hipoglobulinemia (D'ANGELINO et al. (1975); BIRGEL JUNIOR et al., 2003) já podiam ser observadas no terço final da gestação. BIRGEL JUNIOR et al. (2003) relacionaram a diminuição das globulinas a modificações na produção e distribuição dos anticorpos maternos, possivelmente em virtude da migração de anticorpos para a glândula mamária, durante a formação do colostro.

Apesar de ter sido constatado que os teores séricos de albumina diminuíram durante o puerpério recente, evitou-se o uso do termo hipoalbuminemia, pois a magnitude dessa diminuição foi menor do que a relatada por BIRGEL JUNIOR et al. (2003). A diminuição na produção de albumina pelo fígado durante a fase final da gestação, bem como durante o puerpério, poderia estar relacionada à infiltração de gordura no tecido hepático, durante esse período, sendo que, na dependência da intensidade dessa esteatose hepática, a diminuição na produção de albumina poderia ser de pequena ou grande magnitude (SOUZA, 2005).

As modificações do quadro protéico no puerpério deveriam ser consideradas como um reflexo, parcial ou integral, da influência da gestação e da parição no proteinograma, de modo que, com o evoluir do puerpério, os valores retornariam aos patamares observados em animais não gestantes ou na metade inicial da gestação. Em análise dos resultados obtidos para o proteinograma e ao serem confrontados os existentes na literatura, poder-se-ia afirmar que nenhuma pesquisa, inclusive a presente, conseguiu elucidar, com exatidão, o período após o parto necessário para que os valores retornassem aos patamares observados na primeira metade da gestação ou no período pós-puerperal. Pelos resultados obtidos, verificou-se que esse retorno, no mais tardar, ocorreria entre 30 e 45 dias após o parto. Segundo os resultados apresentados por FAGLIARI et al. (1998), este retorno ocorreria nos primeiros quinze dias. Pelos resultados apresentados por PÓSÔ et al. (1994), esse retorno ocorreria mais tarde, entre três e oito semanas após o parto.

Finalizando a discussão da influência do puerpério no proteinograma de bovinos, observou-se que os teores séricos de proteína total e de gama-globulinas obtidos foram significativamente maiores do que os relatados em pesquisas que tinham o intuito do estabelecimento de valores de referência de parâmetros bioquímicos da função hepática de bovinos das raças Jersey, Nelore, Gir, Holandesa e seus mestiços (BARROS FILHO, 1995; SOUZA, 1997; SOUZA et al., 2004). Parte dessas diferenças está relacionada, seguramente, à influência de fatores raciais ou a fatores de manejo e alimentação.

Com relação às enzimas hepáticas considerou-se que o aumento da atividade enzimática da aspartato aminotransferase (AST) observada no puerpério recente era reflexo das alterações observadas durante o parto. O esforço muscular observado durante a parição provocaria a lise de tecido muscular e, como conseqüência, a liberação da enzima aspartato aminotransferase e o aumento nos seus valores séricos (BOUDA et al., 1980; BIRGEL JUNIOR et al., 1996).

Em virtude de a meia-vida desta enzima ser curta, com o evoluir do puerpério os valores da

aspartato aminotransferase retornariam, rapidamente, aos patamares observados em animais não gestantes ou na metade inicial da gestação, cujo aumento é observado somente nos primeiros dias após o parto. O fato de outros autores (TRADATI et al., 1982; FAGLIARI et al., 1998; FEITOSA et al., 2000; BIRGEL JUNIOR et al., 2003) não terem relatado o aumento da atividade dessa enzima está, possivelmente, relacionado a particularidades do delineamento experimental de cada pesquisa e que, em última análise, não permitiram que essas diferenças fossem detectadas.

Os resultados obtidos para a atividade enzimática sérica da gama glutamiltransferase coincidem com os resultados apresentados por BOUDA (1980), FAGLIARI et al. (1998) e por FEITOSA et al. (2000), que afirmaram não haver influência do puerpério na sua atividade enzimática.

Verificou-se, ainda, que os teores séricos de bilirrubinas não sofreram variações relacionadas ao puerpério ou à fase pós-puerperal. Durante o período estudado, os seus valores não ultrapassaram os limites considerados de normalidade (BARROS FILHO, 1995; SOUZA et al., 2004).

## CONCLUSÃO

A função hepática de fêmeas bovinas sadias da raça Holandesa sofreu influência do puerpério, pois no puerpério recente – em animais com até dez dias após o parto, os teores séricos de proteína total, de albumina e das globulinas, bem como das frações beta- e gama-globulinas foram significativamente menores do que os observados no puerpério tardio e fase pós-puerperal. Já a relação albumina–globulinas e a atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase foram significativamente maiores do que o observado no puerpério tardio e fase pós-puerperal.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo apoio financeiro através do auxílio pesquisa (Processo nº 03/00031-1), e pela bolsa de pós-graduação concedida (Processo nº 03/10223-5).

## REFERÊNCIAS

- BARROS FILHO, I. R. **Contribuição ao estudo da bioquímica em zebuínos da raça Nelore (*Bos indicus*, *Linnaeus 1758*) criados no Estado de São Paulo**. 1995. 133 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- BIRGEL JUNIOR, E. H.; GRUNERT, E.; STEFFEN, S. Avaliação do perfil enzimático de bovinos da raça Holandesa preta e branca durante as últimas 96 horas de gestação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24., 1996, Goiânia, Goiás. **Anais...** p. 31-32.
- BIRGEL JUNIOR, E. H.; NEVES, F. S.; SALVATORE, L. C. A.; MIRANDOLA, R. M. S.; TÁVORA, J. P. F.; BIRGEL, E. H. Avaliação da influência da gestação e do puerpério sobre a função hepática de bovinos da raça Holandesa. **Ars Veterinária**, v. 179, n. 2, p. 172-178, 2003.
- BOUDA, J.; DVORAK, V.; MINKSOVA, E.; DVORAK, R. The activities of got, gamma-gt, alkaline phosphatase in blood plasma of cows and their calves fed from buckets. **Acta Veterinary Brno**, v. 49, p. 193-198, 1980.
- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 4. ed. São Paulo: Editora Atual. 1986.
- D'ANGELINO, J. L.; ARAUJO, L. M.; BIRGEL, E. H.; ARAUJO, W. P. Influência da gestação e do puerpério sobre o proteinograma sanguíneo de bovinos da raça Holandesa branca e preta. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 12, p. 197-204, 1975.
- DE PAULA, G. A. **Modelos de regressão com apoio computacional**. São Paulo: IME-USP. 2004.
- DOUMAS, B. T. ET AL. **Clin. Chim. Acta**, v. 31, p. 87-96, 1971.
- EMPFEHLUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE CHEMIE Standardisierung von Methoden zur Bestimmung von Enzymaktivitäten in biologischen Flüssigkeiten. Experimentelle Begründung der optimierten Standard-Bedingungen. **Zeitung für Klinisch Chemie und Klinisch Biochemie**, v. 10, p. 182-192, 1972.
- FAGLIARI, J. J.; PASSIPIERI, M.; CURI, P. R.; FERREIRA NETO, J. M.; LUCAS, A. Valores padrões das proteínas séricas de bovinos da raça guzerá II. proteinograma sérico de bezerros recém-nascidos. **Ars Veterinaria**, v. 4, n. 2, p. 225-232, 1988.

- FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E.; MARCHIÓ, W.; CAMPOS FILHO, E.; CURI, P. R. Constituintes sanguíneos de vacas da raça Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinas (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah durante a gestação, no dia do parto e no puerpério. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 50, n. 3, p. 273-282, 1998.
- FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo: Editora Roca, 2004. p. 353-398.
- FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H. Variação da concentração de imunoglobulinas G e M, de proteína total e suas frações eletroforéticas e da atividade da gamaglutamiltransferase no soro sanguíneo de vacas holandesas, antes e após o parto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 2, Belo Horizonte, 2000.
- GORNALL, A. G.; BARDAWILL, C. J.; DAVID, M. M. Determination of serum proteins by means of biuret reaction. **Journal of Biological Chemistry**, v. 177, p. 751-66, 1949.
- JENDRASSIK, L.; GROF, P. Vereinfachte photometrische Methoden zur Bestimmung des Blutbilirubins. **Biochemische Zeitschrift**, v. 297, n. 1-2, p. 81-89, 1938.
- PERSIJN, J. P.; W. SLIK, V. W. A new methode for the determination of gamma-glutamyltransferase in serum. **Journal of Clinical Chemistrz and Clinical Biochemistry**, v. 14, p. 421-427, 1976.
- PÖSÖ, A. R.; LINDBERG, L. A. Plasma protein synthesis and serum amino acids in dry and lactating dairy cows. **Journal Veterinary Medicine**, v. 41, p. 72-75, 1994.
- SCHMID, M.; FOSTNER, L. A. **Laboratorie testing in veterinary medicine diagnosis in the clinical monitoring**. Mannheim: Boehringer, 1986. 253 p.
- SOUZA, P.M. **Perfil bioquímico sérico de bovinos das raças Gir, Holandesa e Girolanda, criados no Estado de São Paulo: influência de fatores de variabilidade etários e sexuais**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1997.
- SOUZA, R. M. **Avaliação da função hepática e do lipidograma no período puerperal e pós-puerperal e suas inter-relações com os distúrbios reprodutivos de fêmeas bovinas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2005. 192 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- SOUZA, R. M.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; AYRES, M. C. C.; BIRGEL, E. H. Influência dos fatores raciais na função hepática de bovinos da Raça Holandesa e Jersey. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, n. 5, p. 306-312, 2004
- STRUFALDI, B. **Prática de bioquímica clínica**. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, 1987.
- TRADATI, F.; BESANA, V.; MARTINELLI, I.; GREPPI, G.; FERRO, E. Indagini sieroenzimatiche (GOT, GPT e gamma-GT) in bovine e vitelli nel periodo perinatale (note I e II). **La Clinica Veterinaria**, v. 105, 1982.

---

Protocolado em: 22 dez. 2006. Aceito em: 15 ago. 2007.