

REGIANE MACHADO DE SOUZA

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

REGIANE MACHADO DE SOUZA

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.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Departamento:
Clínica Médica

Área de concentração:
Clínica Veterinária

Orientador:
Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior

São Paulo
2005

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1577 FMVZ	<p>Souza, Regiane Machado</p> <p>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 / Regiane Machado de Souza. – São Paulo : R. M. Souza, 2005.</p> <p>192 f. : il.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, 2005.</p> <p>Programa de Pós-graduação: Clínica Veterinária. Área de concentração: Clínica Veterinária.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior.</p> <p>1. Bovinos. 2. Bioquímica clínica. 3. Distúrbio da reprodução. 4. Puerpério animal. I. Título.</p>
----------------	---




UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Inter-relações da função hepática e dos distúrbios reprodutivos de fêmeas bovinas na raça holandesa criadas no Estado de São Paulo", Protocolo nº395/2003, sendo utilizado amostras de bovinos, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade, de São Paulo e foi aprovado "ad referendum".

(We certify that the Research "Relationship to hepatic function and reproductive disorder of Holstein cows breeds in São Paulo - Brazil" protocol number 395/2003, under the responsibility of Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum", meeting.

São Paulo, 03 de março de 2004


Prof^a Dr^a Júlia Maria Matera
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome do autor: SOUZA, Regiane Machado de

Título: 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

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Data: 30/11/05

Banca Examinadora

Prof. Dr. EdUARdo HARRy Bery Instituição: FMVZ-USP
Assinatura: [assinatura] Julgamento: aprovado

Prof. Dr. MAYRA ERENIA OLIVEIRA ASSUNÇÃO Instituição: FMVZ-USP
Assinatura: [assinatura] Julgamento: APROVADA

Prof. Dr. RUDIGER DANIEL GILLHOFF Instituição: PUC-PR
Assinatura: [assinatura] Julgamento: APROVADA

Agradeço-te Pai, pois, nós, teus filhos, somos pequenos, mas tu tomas nossas responsabilidades, pois somos fracos, mas tu nos guias pela tua forte mão, pois nossa fé é pequena, mas tu fazes grandes maravilhas em nossas vidas, pois às vezes não nos lembramos de ti, mas tu nunca esqueces de nós, pois não merecemos nada, mas tu nos dás a vida e na tua infinita bondade compreendeste os nossos anseios e nos deste a necessária coragem para atingirmos os nossos objetivos.

*Ao meu querido marido Jeferson pelo amor e pela vida compartilhados;
pela compreensão, pelo incentivo e pelo apoio em todos os momentos.*

*Aos meus queridos filhos Ângelo e Gabriel por encherem nosso lar de alegria,
e por fazerem tudo na vida valer a pena.*

Aos meus pais Julieta e Paulo Eduardo pela formação, pelo apoio e pelo amor.

*Aos queridos Paulo Eduardo Filho, Denize Bárbara e Sofia;
ao Sr. Gentil e à Miriam pelo carinho e pela alegria.*

Ao Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior pela sábia orientação e pelos ensinamentos fundamentais na minha formação profissional; pela confiança e amizade.

Agradecimentos

Aos Professores do Departamento de Clínica Médica, especialmente à Profa. Dra. Alice Maria Melville Paiva Della Libera, ao Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel, ao Prof. Dr. Enrico Lippi Ortolani, ao Prof. Dr. Fernando José Benesi, à Profa. Dra. Lilian Gregory, à Profa. Dra. Maria Claudia Araripe Sucupira e ao Prof. Dr. Wanderley Pereira de Araújo, pelos ensinamentos, bom convívio e amizade.

Aos Veterinários Dr. José Cláudio Campos Carvalho, Dr. Ângelo Sforsin, Dr. Arnildo Böing e aos queridos amigo Dr. Antônio Novaes da Silva e Dra. Daniela de Oliveira Bittencourt pela fundamental colaboração na obtenção das amostras.

Aos Proprietários Sr. Edson Marsola, Sr. Paulo Barros, Sr. Sérgio Rezende e demais proprietários por abrirem as portas de suas fazendas e por permitirem que seus animais fossem incluídos em nossa pesquisa, especialmente ao Sr. Ricardo Araújo Barbosa.

Aos Senhores Luizinho (Faz Pinheirinho), Armando (Faz. Mancilha), Júlio (Faz. 3J) e demais tratadores que colaboraram na contenção dos animais para exame e colheita das amostras.

A todos os Colegas de Pós Graduação, em especial à Daniela Birgel, Fabio Pogliani, João Paulo Saut, Martha Leal, Raquel Fraga e Rogério Batista, pela ajuda e pelos bons momentos compartilhados.

Às Residentes da Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes Eliza, Danielle e Mariana; e aos funcionários Sr. Edson, Francisco, Elias, Luizinho, Miguel, e Sr. Alvino.

À estudante Nury Aymeé pela ajuda nas colheitas.

À Profa. Dra. Júlia Maria Pavan Soler e à Estatística Ms. Maura Gonzaga Lapa, do Instituto de Matemática e Estatística – IME da Universidade de São Paulo, pela colaboração na análise estatística.

À amiga Daniella Carvalho Ribeiro pela colaboração na produção do Sumary.

Aos funcionários do departamento de Clínica Médica especialmente à Clara Mori, Marli Elizabeth e Dona Carmen Ribeiro, pela colaboração nas determinações bioquímicas, à Regina Mirandola pelos ensinamentos e treinamento das técnicas laboratoriais, e às secretárias Maria Aparecida, Daura Alves, Patrícia Gonçalves e Adelaide Borges pelo convívio agradável e pela disponibilidade em ajudar.

Aos funcionários da Biblioteca Ana, Elza, Elena e Rosa Zani pela colaboração na verificação das normas de publicação e produção da ficha catalográfica desta dissertação.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo pela formação técnica durante a graduação e pós-graduação.

À FAPESP por acreditar em nosso trabalho e por oferecer o apoio financeiro que viabilizou esta pesquisa.

RESUMO

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. [Hepatic function and lipid profile assessment in puerperal and post-puerperal periods and their relationship with reproductive disorders in Holstein cows raised in the State of São Paulo]. 2005. – 192 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005

Com o objetivo de avaliar a influência do puerpério fisiológico e da fase pós-puerperal de vacas sadias na função hepática e no lipidograma, bem como avaliar as suas inter-relações com alguns distúrbios reprodutivos do puerpério recente (endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais); do puerpério tardio (catarros genitais de graus I e II e graus III e IV) e da fase pós puerperal (cisto ovariano e número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe) foram colhidas 378 amostras de sangue por punção da veia coccígea de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. 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-glutamiltransferase (GGT), creatina-quinase (CK) e determinação dos níveis séricos das bilirrubinas indireta, direta e total enquanto o lipidograma foi avaliado por meio da determinação dos teores séricos de colesterol, triglicérides, ácidos graxos não esterificados e beta-hidroxibutirato e teores plasmáticos de glicose. A análise dos resultados obtidos na presente dissertação bem como a sua discussão evidenciou 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 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 do que os observados no puerpério tardio e fase pós puerperal. Relativo a influência do puerpério e da fase pós –puerperal no lipidograma observou-se que os teores séricos de colesterol aumentaram gradativamente com a evolução do puerpério, enquanto os teores de ácidos graxos não esterificados diminuíram gradativamente com a evolução do puerpério, sendo que na fase pós-puerperal (grupo entre 45 e 60 dias pós-parto e no grupo de animais com mais de 60 dias pós-parto) ocorreu a estabilização dos valores de colesterol e de ácidos graxos não esterificados. O puerpério e a fase pós-puerperal não influenciaram os teores séricos e/ou plasmáticos dos seguintes constituintes da função hepática e do lipidograma: alfa-globulinas, gama-glutamilttransferase, creatina-quinase, bilirrubinas, beta-hidroxibutirato e glicose. Dentre os distúrbios da reprodução diagnosticados durante o puerpério recente (endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais) e durante o puerpério tardio (catarro genital de graus I e II e catarro genital de graus III e IV) avaliados na presente pesquisa verificou-se que a retenção dos anexos fetais determinou uma hipoalbuminemia, enquanto nos catarros genitais observou-se que os teores séricos de proteína total foram menores do que os observados nos animais saudáveis, sendo esta alteração decorrente à hipoalbuminemia. A hipoalbuminemia, por sua vez, determinou a diminuição dos valores da relação albumina/globulinas nos animais com catarro genital. Os valores de triglicérides obtidos em animais com endometrite puerperal aguda e com catarro genital de grau III e IV foram significativamente menores do que os observados em animais saudáveis. Os demais constituintes da função hepática (teores séricos de globulinas e suas frações alfa-, beta- e gama-globulinas; atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase, gama-glutamilttransferase e creatina-quinase e os níveis séricos das bilirrubinas indireta, direta e total) e do lipidograma (colesterol, ácidos graxos não esterificados, beta-hidroxibutirato e

glicose) não sofreram influência dos distúrbios inflamatórios do endométrio que seja diagnosticada no puerpério recente quer seja diagnosticada no puerpério tardio. Desta forma, os resultados obtidos permitem afirmar as seguintes inter-relações entre a função hepática e as endometrites dos bovinos: os valores de albumina de animais com endometrite puerperal aguda, retenção dos anexos fetais e endometrite puerperal crônica são menores do que os obtidos em animais sadios, sendo esses dados sugestivo que a existência da hipoalbuminemia possa estar relacionada a existência de lesões no fígado, possivelmente, associadas a processos endotóxicos. A ocorrência de cisto ovariano durante o período pós-puerperal não influenciou a função hepática e o lipidograma de bovinos. Ao se avaliar as inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenha, verificou-se que os teores séricos de colesterol em vacas que precisaram de 5 ou mais inseminações artificiais para ficarem prenhas são significativamente menores do que os observados em animais que ficaram prenhas após a 1ª inseminação artificial. A redução dos teores séricos de colesterol poderia estar relacionados à presença de esteatose hepática ou lesões no fígado que interfiram na sua produção e, conseqüentemente, com a produção de hormônios esteróides como a progesterona e o estrógeno. Os baixos níveis de colesterol poderiam, ainda, afetar a qualidade dos oócitos, pois se demonstrou que a presença de esteróide ativador da meiose (MAS – meiosis activating sterols), substância precursora do colesterol, é fundamental para que ocorra, in vitro, a reinicialização da meiose em oócitos e in vivo, para que ocorra a progressão da meiose bem como que a qualidade e a viabilidade do oócito seja mantida. Dessa forma, a redução nos teores desse lípide poderia influenciar negativamente a viabilidade dos oócitos, resultando em menor sucesso da inseminação artificial. Relativo às inter-relações entre a função hepática e o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenha, observou-se na presente pesquisa que a fração beta-globulina sofrem influência do número de inseminações artificiais necessárias

para que a vaca ficasse prenhe, visto que os níveis séricos de beta-globulinas foram maiores para o grupo de animais prenhes após a 5ª ou mais inseminação artificial. Nos livros clássicos de patologia clínica são descritos o aumento da fração beta-globulinas em animais com doença hepática ativa. Apesar dos resultados desta pesquisa não terem evidenciado a possibilidade da ocorrência de insuficiência hepática crônica dos animais estudados, as alterações observadas para a fração beta-globulinas associada ao aumento da atividade enzimática da aspartato-aminotransferase observado para animais que ficaram prenhes após a 4ª inseminação artificial, poderia indicar a ocorrência de uma doença hepática ativa, insuficiente para determinar aumentos significativos das enzimas, porém capaz de alterar os valores de beta-globulinas.

Palavras-chave: Bovinos, Bioquímica clínica, Distúrbios da reprodução, Puerpério animal.

SUMMARY

SOUZA, R.M. **Hepatic function and lipid profile assessment in puerperal and post-
puerperal periods and their relationship with reproductive disorders in Holstein cows
raised in the State of São Paulo.** [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]. 2005. – 192 f. Dissertação
(Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de
São Paulo, São Paulo, 2005.

Aiming to assess the influence of physiological puerperium and post-puerperal phase on the hepatic function and lipid profile of health cows, as well as to assess their connection with some reproductive disorders of early puerperium (Acute postpartum endometritis and placental retention); late puerperium (genital catarrhal discharges level I and II, and level III and IV) and postpuerperal phase (ovarian cyst and number of artificial inseminations for pregnancy), 378 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, α -, β - and γ -globulins; serum enzyme activity of aspartate aminotransferase (AST), gamma glutamyl transpeptidase (GGT), creatine kinase (CK) levels measurement; direct, indirect and total serum bilirubin measurement, and while lipid profile assessment was measured by serum levels of cholesterol, triglycerides, nonesterified fatty acids, β -hydroxybutyrate and plasma glucose level. The results analyses evidenced that puerperia influenced the hepatic function of health Holstein cows due to significant lower levels of total serum protein, albumin, β - and γ -globulins during the early puerperium (up to 10 days postpartum) than in the late puerperal phase whereas significant higher albumin/globulin ratio and serum enzyme activity of aspartate aminotransferase than in late puerperium and post-puerperal phase were observed. With regard to puerperium and post-puerperal phase influence on the lipid profile, gradual increase of serum cholesterol level and decrease of nonesterified fatty acids were observed with puerperal evolution. The values of cholesterol and

nonsterified fatty acids were stabilized during post-puerperal phase (from 45-60 days and greater than 60 day postpartum). There was not puerperal and post-puerperal phase influence on serum and/or plasmatic levels of α -globulin, gamma glutamyl transpeptidase, creatine kinase, bilirubin, β -hydroxybutyrate and glucose. Among the reproductive disorders diagnosed during early puerperium (acute puerperal endometritis and placental retention) and late puerperium (genital catarrhal discharges level I and II, and level III and IV) are: hypoalbuminemia caused by placental retention, whereas in cows presenting genital catarrhal discharges there was a lower total serum protein than in health ones, that was due to hypoalbuminemia. Hence, this albumin imbalance determined a decrease in albumin/globulin ratio in cows with genital catarrhal discharges. The triglycerides values in cows with acute postpartum endometritis and genital catarrhal discharges of levels III and IV were significant lower than in health cows. The hepatic function and lipid profile variables measured were not influenced by endometrium inflammatory disorders diagnosed during early and late puerperia. Therefore, the results indicate the following relationship between hepatic function and bovine endometritis: albumin values of cows presenting acute postpuerperal endometritis, placental retention, and chronic puerperal endometritis are lower than those of health cows, and these data suggest that hypoalbuminemia might be related to the existence of hepatic lesions, and possibly, associated with endotoxic processes. Ovarian cyst occurrence during post-puerperal phase did not influence the bovine hepatic function and lipid profile. While assessing the connection among hepatic function, lipid profile and the number of artificial inseminations needed for pregnancy, there were significant lower serum cholesterol levels in cows pregnant after the fifth artificial insemination (A.I.) than in those pregnant after the first A.I. The cholesterol levels decrease might have been related to hepatic steatosis or liver lesions that interfered on its production and, consequently, on the steroid hormone synthesis as progesterone and estrogens. Low cholesterol levels could have also affected the quality of

oocytes for being demonstrated meiosis activating sterols (MAS) presence, a cholesterol precursor, that is essential to meiosis restart for oocyte formation *in vivo*, and to meiosis progression as well as to maintain oocyte quality and viability *in vitro*. Therefore, these lipids levels decrease could negatively influence on oocytes viability, yielding lower artificial insemination rates. Pertaining to the relationship between hepatic function and number of artificial insemination needed for pregnancy, β -globulin functions were influenced by the latter, considering that serum β -globulin levels were higher in the group of cows pregnant after the fifth than at the first artificial insemination. In classical clinical pathology literature, serum β -globulin levels increase are reported in animals that have active hepatic disease. These results, however, did not evidence chronic hepatic insufficiency; and the observed alterations on the serum β -globulin levels associated to an enzymatic activity increase of aspartate aminotransferase in cows pregnant after the fourth artificial insemination could indicate an active hepatic disease, that was insufficient to determine significant increases of enzyme levels although it altered β -globulin values.

Key-words: Bovines, Clinical biochemistry, Reproductive disorder, Animal puerperium.

SUMÁRIO

	Pág.	
1	INTRODUÇÃO.....	29
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	33
2.1	Considerações gerais sobre a avaliação da função hepática de bovinos.....	33
2.1.1	Valores de referência brasileiros para a avaliação da função hepática de bovinos.....	40
2.1.2	Avaliação da Influência da gestação, parição e puerpério na função hepática de bovinos.....	41
2.1.2.1	Avaliação da influência da gestação, parição e puerpério no proteinograma de bovinos.....	42
2.1.2.2	Avaliação da influência da gestação, da parição e do puerpério na atividade enzimática da aspartato-aminotransferase, gama-glutamilttransferase e da creatina-quinase.....	47
2.1.2.3	Avaliação da influência da gestação, da parição e do puerpério nos teores séricos das Bilirrubinas.....	50
2.2	Considerações gerais sobre o lipidograma de bovinos.....	51
2.2.1	Valores de referência do lipidograma dos bovinos.....	55
2.2.2	Avaliação da influência da gestação, parição e do puerpério no lipidograma de bovinos.....	58
2.3	Inter-relações dos distúrbios da reprodução e a função hepática e o lipidograma de Bovinos.....	64
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	71
3.1	Considerações Gerais.....	71
3.2	Constituição dos grupos experimentais.....	72
3.2.1	Avaliação da influência do puerpério fisiológico na função hepática e no lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa sadias criadas no Estado de São Paulo.....	72
3.2.2	Avaliação da influência dos distúrbios da reprodução na função hepática e no lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo.....	73
3.2.2.1	Avaliação das inter-relações entre as endometrites puerperais agudas e a retenção dos anexos fetais e a função hepática e o lipidograma.....	73
3.2.2.2	Avaliação das inter-relações entre as cervicites e endometrites puerperais crônicas - catarros genitais - e a função hepática e o lipidograma.....	73
3.2.2.3	Avaliação das inter-relações entre os cistos ovarianos e a função hepática e o lipidograma.....	74
3.2.2.4	Avaliação das inter-relações entre número de inseminações artificiais e a função hepática e o lipidograma.....	74
3.3	Colheita das amostras.....	75
3.4	Técnicas para realização das provas bioquímicas relacionadas à função hepática.....	76
3.4.1	Determinação do proteinograma.....	76
3.4.1.1	Determinação dos teores séricos de proteína total.....	77
3.4.1.2	Determinação dos teores séricos de albumina.....	77
3.4.1.3	Determinação dos teores séricos de globulinas e da relação albumina/globulinas.....	78

3.4.1.4	Fracionamento eletroforético das proteínas séricas.....	78
3.4.2	Determinação da atividade enzimática sérica.....	79
3.4.2.1	Determinação da atividade sérica da aspartato-aminotransferase (AST).....	79
3.4.2.2	Determinação da atividade sérica da gama glutamiltransferase (GGT).....	80
3.4.2.3	Determinação da atividade sérica da creatina quinase (CK).....	80
3.4.3	Determinação das bilirrubinas séricas.....	81
3.5	Técnicas para realização das provas bioquímicas relacionadas ao lipidograma sérico e à dosagem dos teores plasmáticos de glicose.....	82
3.5.1	Determinação dos teores séricos de colesterol.....	82
3.5.2	Determinação dos teores séricos de triglicérides.....	82
3.5.3	Determinação dos teores séricos de ácidos graxos não esterificados (AGNE).....	83
3.5.4	Determinação dos teores séricos de beta-hidroxibutirato.....	84
3.5.5	Determinação dos teores plasmáticos de glicose.....	84
3.6	Análise estatística.....	85
4	RESULTADOS.....	87
4.1	Considerações Gerais.....	87
4.2	Avaliação da influência do puerpério fisiológico na função hepática e lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa sadias criadas no Estado de São Paulo.....	89
4.2.1	Avaliação da influência do puerpério fisiológico na função hepática.....	89
4.2.1.1	Avaliação da influência do puerpério fisiológico no proteinograma.....	89
4.2.1.2	Avaliação da influência do puerpério fisiológico na atividade enzimática da aspartato-aminotransferase (AST), da gama-glutamiltransferase (GGT) e da creatina-quinase (CK).....	95
4.2.1.3	Avaliação da influência do puerpério fisiológico nos teores séricos das bilirrubinas.....	98
4.2.2	Avaliação da influência do puerpério fisiológico no lipidograma.....	100
4.3	Avaliação das inter-relações entre os distúrbios reprodutivos e a função hepática e o lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo.....	105
4.3.1	Avaliação das Inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério recente - endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais - e a função hepática e o lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa.....	105
4.3.1.1	Avaliação das Inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério recente - endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais - e a função hepática.....	105
4.3.1.2	Avaliação das inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério recente - endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais - e o lipidograma.....	113

4.3.2	Avaliação das inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio - catarro genital de graus I, II, III e IV – e a função hepática e o lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa.....	118
4.3.2.1	Avaliação das inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio - catarro genital graus I, II, III e IV – e a função hepática.....	118
4.3.2.2	Avaliação da influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio - catarro genital graus I, II, III e IV – e o lipidograma.....	127
4.3.3	Avaliação das inter-relações dos cistos ovarianos e a função hepática e o lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa.....	132
4.3.3.1	Avaliação das inter-relações entre o cisto ovariano e a função hepática.....	132
4.3.3.2	Avaliação das inter-relações entre os cistos ovarianos e o lipidograma	139
4.3.4	Avaliação das inter-relações entre o número de inseminações artificiais e a função hepática e o lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa.....	143
4.3.4.1	Avaliação das inter relações entre o número de inseminações artificiais e a função hepática.....	143
4.3.4.2	Avaliação das inter-relações entre o número de inseminações artificiais e o lipidograma.....	151
5	DISCUSSÃO.....	
5.1	Influência do puerpério na função hepática e lipidograma de fêmeas bovinas da raça holandesa.....	156
5.2	Inter-relações entre a função hepática o lipidograma e as endometrites puerperais agudas, as retenções dos anexos fetais e os catarros genitais.....	166
5.3	Inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e a ocorrência de cistos ovarianos.....	170
5.4	Inter-relações entre o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe e o lipidograma e a função hepática.....	173
6	CONCLUSÕES.....	180

LISTA DE QUADROS:

Quadro 1 -	Valores de referência da função hepática de bovinos criados no Estado de SP.....	41
Quadro 2 -	Influência da gestação e do puerpério nos valores do proteinograma sérico dos bovinos da raça Holandesa, segundo D'Angelino (1975).....	43
Quadro 3 -	Influência da gestação e do puerpério sobre os valores do proteinograma sérico dos bovinos da raça Holandesa, segundo Fagliari (1998).....	44
Quadro 4 -	Influência da gestação e do puerpério sobre os valores do proteinograma sérico dos bovinos da raça Holandesa, segundo Feitosa e Birgel (2000).....	45
Quadro 5 -	Influência da gestação e do puerpério sobre os valores do proteinograma sérico dos bovinos da raça Holandesa, segundo Birgel Junior et al (2003).....	46
Quadro 6 -	Influência da gestação e do puerpério na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) e da gama-glutamilttransferase (GGT), de bovinos da raça Holandesa, segundo Fagliari et al (1998).....	49
Quadro 7 -	Influência da gestação e do puerpério na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) e da gama-glutamilttransferase (GGT), de bovinos da raça Holandesa, segundo Birgel Junior et al (2003).....	49
Quadro 8 -	Influência da gestação e do puerpério nos teores séricos das bilirrubinas indireta, direta e total, de bovinos da raça Holandesa, segundo Araújo et al (1977).....	50
Quadro 9 -	Influência da gestação e do puerpério nos teores séricos de bilirrubina total, de bovinos da raça Holandesa, segundo Fagliari (1998).....	51
Quadro 10 -	Valores de referência do lipidograma de bovinos criados no Brasil.....	57
Quadro 11 -	Influência da gestação e do puerpério nos teores séricos de colesterol, AGNE e triglicérides de bovinos da raça Holandesa, segundo Costa (1991).....	61
Quadro 12 -	Influência da gestação e do puerpério nos teores séricos de glicose e triglicérides de bovinos da raça Holandesa, segundo Marques Junior e Castillo (1996).....	63
Quadro 13 -	Constituição do grupo experimental para avaliação da influência do puerpério fisiológico na função hepática e no lipidograma de vacas holandesas sadias criadas no Estado de São Paulo.....	72
Quadro 14 -	Constituição do grupo experimental para avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e as endometrites puerperais agudas.....	73
Quadro 15 -	Constituição do grupo experimental para avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e as cervicites e endometrites puerperais crônicas (catarros genitais).....	74

Quadro 16 -	Constituição do grupo experimental para avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e os cistos ovarianos.....	74
Quadro 17 -	Constituição do grupo experimental para avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana 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 fase do puerpério. São Paulo, 2005.....	92
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 fase do puerpério. São Paulo, 2005.....	95
Tabela 3 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a fase do puerpério. São Paulo, 2005.....	97
Tabela 4 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos das bilirrubinas direta, indireta e total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a fase do puerpério. São Paulo, 2005.....	100
Tabela 5 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de glicose, colesterol, triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a fase do puerpério. São Paulo, 2005.....	104
Tabela 6 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana 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 presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005.....	107
Tabela 7 -	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 presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005.....	109
Tabela 8 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005.....	111
Tabela 9 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de Bilirrubinas Direta, Indireta e Total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005.....	113

Tabela 10 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de Glicose, Colesterol, Triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005.....	117
Tabela 11 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana 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 presença de catarros genitais graus I e II ou catarros genital graus III e IV. São Paulo, 2005.....	121
Tabela 12 -	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 presença de catarros genitais graus I e II ou catarros genital graus III e IV. São Paulo, 2005.....	123
Tabela 13 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de catarros genitais de graus I e II ou catarros genital de graus III e IV. São Paulo, 2005.....	125
Tabela 14 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos das bilirrubinas direta, indireta e total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de catarros genitais de graus I e II ou catarros genital de graus III e IV. São Paulo, 2005.....	127
Tabela 15 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de glicose, colesterol, triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de catarros genitais de graus I e II ou catarros genital de graus III e IV. São Paulo, 2005.....	131
Tabela 16 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana 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 presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005.....	134
Tabela 17 -	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 presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005.....	135

Tabela 18 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005.....	137
Tabela 19 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de Bilirrubinas Direta, Indireta e Total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005.....	139
Tabela 20 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de glicose, colesterol, triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005.....	142
Tabela 21 -	Média, desvio padrão amplitude de variação e mediana 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 o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe. São Paulo, 2005.....	145
Tabela 22 -	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 o número de repetições de cio. São Paulo, 2005.....	147
Tabela 23 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo o número de repetições de cio. São Paulo, 2005.....	149
Tabela 24 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos das Bilirrubinas Direta, Indireta e Total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo o número de repetições de cio. São Paulo, 2005.....	151
Tabela 25 -	Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de glicose, colesterol, triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo o número de repetições de cio. São Paulo, 2005.....	155

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1 -	Influência do puerpério nos teores séricos de proteína total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	90
Figura 2 -	Influência do puerpério nos teores séricos de albumina de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	90
Figura 3 -	Influência do puerpério nos teores séricos de globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	91
Figura 4 -	Influência do puerpério na relação albumina/globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	92
Figura 5 -	Influência do puerpério nos teores séricos de alfa-globulinas, de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	93
Figura 6 -	Influência do puerpério nos teores séricos de beta-globulinas, de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	94
Figura 7 -	Influência do puerpério nos teores séricos de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	95
Figura 8 -	Influência do puerpério na atividade da enzima aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	96
Figura 9 -	Influência do puerpério na atividade da enzima gama-glutamyltransferase (GGT) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	96
Figura 10 -	Influência do puerpério na atividade da enzima creatina-quinase (CK) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	97
Figura 11 -	Influência do puerpério nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	98
Figura 12 -	Influência do puerpério nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	99
Figura 13 -	Influência do puerpério nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	99
Figura 14 -	Influência do puerpério nos teores séricos de colesterol de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	101
Figura 15 -	Influência do puerpério nos teores séricos de triglicérides de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	101

Figura 16 -	Influência do puerpério nos teores séricos de ácidos graxos não esterificados de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	102
Figura 17 -	Influência do puerpério nos teores séricos de beta-hidroxibutirato de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	103
Figura 18 -	Influência do puerpério nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	103
Figura 19 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de proteína total de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	106
Figura 20 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de albumina de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	106
Figura 21 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de globulinas de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	106
Figura 22 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de relação albumina/globulinas de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	107
Figura 23 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de alfa-globulinas de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	108
Figura 24 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de beta-globulinas de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	108
Figura 25 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	109
Figura 26 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	110
Figura 27 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de gama-glutamyltransferase (GGT) de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	110
Figura 28 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de creatina-quinase (CK) de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	111

Figura 29 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	112
Figura 30 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	112
Figura 31 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	113
Figura 32 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de colesterol de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	114
Figura 33 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de triglicérides de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	115
Figura 34 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de ácidos graxos não esterificados de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	115
Figura 35 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de beta-hidroxibutirato de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	115
Figura 36 -	Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	116
Figura 37 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de proteína total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	119
Figura 38 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de albumina de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	119
Figura 39 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	120
Figura 40 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio na relação albumina/globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	120
Figura 41 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de alfa-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	122

Figura 42 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de beta-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	122
Figura 43 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	122
Figura 44 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	124
Figura 45 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio na atividade enzimática sérica da gama-glutamilttransferase (GGT) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	124
Figura 46 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio na atividade enzimática sérica da creatina-quinase (CK) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	124
Figura 47 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	126
Figura 48 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	126
Figura 49 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	126
Figura 50 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos colesterol de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	129
Figura 51 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de triglicérides de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	129
Figura 52 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de ácidos graxos não esterificados de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	129
Figura 53 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de beta-hidroxibutirato de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	130

Figura 54 -	Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	130
Figura 55 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de proteína total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	132
Figura 56 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de albumina de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	133
Figura 57 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	133
Figura 58 -	Influência dos cistos ovarianos na relação albumina/globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	133
Figura 59 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de alfa-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	134
Figura 60 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de beta-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	135
Figura 61 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	135
Figura 62 -	Influência dos cistos ovarianos na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	136
Figura 63 -	Influência dos cistos ovarianos na atividade enzimática sérica da gama-glutamilttransferase (GGT) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	136
Figura 64 -	Influência dos cistos ovarianos na atividade enzimática sérica da creatina-quinase (CK) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	137
Figura 65 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	138
Figura 66 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	138
Figura 67 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	139
Figura 68 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de colesterol de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	140

Figura 69 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de triglicérides de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	140
Figura 70 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de ácidos graxos não esterificados (AGNE) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	141
Figura 71 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de beta-hidroxibutirato de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	141
Figura 72 -	Influência dos cistos ovarianos nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	141
Figura 73 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores de proteína total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	143
Figura 74 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores de albumina de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	144
Figura 75 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores de globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	144
Figura 76 -	Influência do número de inseminações artificiais na relação albumina/globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	144
Figura 77 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores de alfa-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	146
Figura 78 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores de beta-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	146
Figura 79 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	146
Figura 80 -	Influência do número de inseminações artificiais na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	148
Figura 81 -	Influência do número de inseminações artificiais na atividade enzimática sérica da gama-glutamilttransferase (GGT) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	148
Figura 82 -	Influência do número de inseminações artificiais na atividade sérica da creatina quinase (CK) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	148
Figura 83 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	150

Figura 84 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	150
Figura 85 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	150
Figura 86 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos colesterol de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	153
Figura 87 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos triglicérides de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	153
Figura 88 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos ácidos graxos não esterificados (AGNE) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	153
Figura 89 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos beta-hidroxibutirato de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	154
Figura 90 -	Influência do número de inseminações artificiais nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.....	154

1 INTRODUÇÃO

A enumeração de todas as funções do fígado, principal órgão metabólico do corpo animal, é muito difícil em razão dos múltiplos e variados papéis desempenhados pelo órgão, porém, dentre as diversas funções exercidas pelo fígado, devem ser destacadas: a síntese de proteínas plasmáticas, como albumina, protrombina, fibrinogênio e lipoproteínas, produção e secreção de bile, bem como a desintoxicação e excreção de substâncias próprias e estranhas ao sistema orgânico.

O fígado, além das funções referidas anteriormente, constitui órgão importante no metabolismo energético por possuir características que possibilitam a ocorrência de reações envolvidas nas vias de síntese e catabolismo de carboidratos e lipídeos. Segundo Noble (1981) o fígado é responsável pela incorporação de lipídeos à lipoproteínas e exportação destes compostos para outros tecidos, além de proceder a retirada dos ácidos graxos não esterificados - AGNE presentes no sangue para serem utilizados na biossíntese de outros lipídeos e no fornecimento de energia.

De acordo com a sua localização no lobo hepático, os hepatócitos são banhados por sangue com diferentes gradientes de concentração de nutrientes e substâncias absorvidas do intestino. Assim, a composição sangüínea, da veia porta e artéria hepática, está relacionada à susceptibilidade dos hepatócitos às lesões nas diferentes porções dos lóbulos hepáticos. Por exemplo, o espaço peri-portal é potencialmente a área do fígado mais susceptível às lesões ocasionadas por substâncias tóxicas absorvidas do intestino, enquanto nas situações em que ocorre hipóxia, como nas congestões hepáticas, a área mais sujeita a alterações é a região próxima à veia centro lobular, pois esta é a última região do lóbulo hepático a receber sangue arterial rico em oxigênio proveniente da artéria hepática (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 1995).

Visto que os danos hepáticos podem afetar o processo metabólico e, por consequência, estarem associados à diminuição da produção leiteira e/ou carne, ou ainda, a distúrbios da fertilidade (ROSENBERGER, 1995), tornou-se de fundamental importância na Clínica Buiátrica o reconhecimento e o diagnóstico das hepatopatias dos bovinos. Entretanto, por ser o fígado um órgão pouco acessível aos métodos semiológicos tradicionais – inspeção, palpação e percussão, frequentemente o diagnóstico das hepatopatias é difícil de ser estabelecido, pois os sinais clínicos das doenças hepáticas podem estar pouco aparentes, quando pelo menos um terço da sua capacidade funcional estiver mantida e não houver processos obstrutivos do conduto biliar associado ao quadro clínico (HAGIWARA, 1982).

Assim, com o intuito de completar o exame clínico e possibilitar o diagnóstico preciso dessas enfermidades, o Buiatra utiliza-se de provas bioquímicas realizadas no soro dos animais, sendo as mesmas reunidas em baterias de provas, cuja finalidade é avaliar possíveis alterações relacionadas à habilidade do fígado de manter as suas funções.

Dentre esses grupos de testes, merecem destaque na Buiatria duas baterias de provas, a saber: testes de função hepática e lipidograma. A primeira bateria de testes é assim denominada por reunir provas cuja finalidade é avaliar exclusivamente a existência de alterações relacionadas às hepatopatias, enquanto a segunda bateria de testes é denominada de lipidograma, pois, além das possíveis alterações poderem estar relacionadas ao diagnóstico de um distúrbio hepático, elas são utilizadas, também, para avaliação do metabolismo lipídico e energético dos animais.

Dentre os exames laboratoriais utilizados para avaliar a função hepática dos ruminantes, tem-se recomendado, como rotina clínica na Clínica de Bovinos do Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidade de Ruminantes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, a realização das seguintes provas: determinação do proteinograma, avaliação da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase

(AST), da gama-glutamilttransferase (GGT) e da creatina-quinase (CK), sendo essa avaliação completada com a determinação das bilirrubinas.

Relativo ao lipidograma, conforme recomendado pelos docentes da Clínica de Bovinos do Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidade de Ruminantes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, as seguintes provas são utilizadas: determinação dos teores séricos de colesterol, triglicérides, ácidos graxos não esterificados (AGNE), beta-hidroxibutirato e teores plasmáticos de glicose.

Estudos que avaliem a função hepática e o lipidograma, incluindo os aspectos relacionados ao metabolismo energético e suas inter-relações com os distúrbios do sistema reprodutivo de vacas leiteiras, são imprescindíveis na Buiatria, pois o conhecimento dos diversos fatores relacionados à patogenia dessas enfermidades possibilita o estabelecimento do diagnóstico preciso das enfermidades do aparelho reprodutor feminino. O conhecimento do diagnóstico exato da enfermidade torna possível, ao Buiatra, a prescrição de tratamentos eficazes, bem como a instituição de medidas preventivas, como as mudanças no manejo e dieta alimentar oferecida aos animais, resultando na diminuição da ocorrência dessas enfermidades.

Ao decidir-se pelo estudo das inter-relações da função hepática, do lipidograma e de alguns distúrbios da reprodução, observou-se a existência de poucas publicações brasileiras, nas quais o objetivo principal era o estabelecimento de valores de referências para a função hepática e para o lipidograma; sendo encontradas ainda, poucas publicações nas quais as possíveis influências do puerpério fisiológico e da fase pós puerperal tivessem sido adequadamente estudadas. Desta forma, após essa constatação, decidiu-se que nesta dissertação de mestrado, afora o estudo das inter-relações dos distúrbios da reprodução na função hepática e no lipidograma, também deveriam ser avaliadas as influências do puerpério

e da fase pós-puerperal na função hepática e no lipidograma de vacas holandesas sadias criadas no Estado de São Paulo.

Assim, os objetivos da presente dissertação são:

1. Estudar a influência do puerpério e da fase pós-puerperal na função hepática, de vacas holandesas criadas no Estado de São Paulo, sendo tal avaliação realizada por meio da determinação do proteinograma, da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e da creatina-quinase (CK) e determinação dos valores séricos da bilirrubina indireta, direta e total;
2. Estudar a influência do puerpério e da fase pós-puerperal no lipidograma, de vacas holandesas criadas no Estado de São Paulo, sendo tal avaliação realizada por meio da determinação dos teores séricos de colesterol, triglicérides, ácidos graxos não esterificados (AGNE), beta-hidroxiacetato e dos teores plasmáticos de glicose;
3. Avaliar as inter-relações da função hepática e do lipidograma com alguns distúrbios reprodutivos do puerpério recente (endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais); do puerpério tardio (catarros genitais de graus I e II e de graus III e IV) e da fase pós puerperal (cisto ovariano e número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe) de fêmeas bovinas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO HEPÁTICA DE BOVINOS

Na introdução desta dissertação foi ressaltado que as provas bioquímicas realizadas no soro sanguíneo, tornaram-se excelente subsídio para a elucidação das hepatopatias, sendo parte desses exames reunidos em grupos, constituindo baterias de provas referidas como avaliadoras da função hepática. Dentre esses exames laboratoriais tem sido recomendado pelos docentes do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, como rotina na avaliação da função hepática dos bovinos, a realização das seguintes provas: determinação do proteinograma, avaliação da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase – AST, avaliação da atividade sérica da gama-glutamilttransferase – GGT, avaliação da atividade sérica da creatina-quinase (CK) e determinação das bilirrubinas.

Na patologia clínica, a avaliação do proteinograma é de grande importância para o estabelecimento do diagnóstico de enfermidades, pois as proteínas exercem funções importantes como o transporte de substâncias e a manutenção do equilíbrio ácido-básico e osmótico do sistema orgânico, tendo participação, ainda, no sistema de coagulação do sangue (DUNCAN et al, 1982).

As inter-relações entre o metabolismo protéico e a função hepática são evidenciadas pelas diversas funções exercidas pelo fígado, entre estas funções merece ser destacada a

produção de proteínas plasmáticas, sendo que a albumina é produzida exclusivamente pelo fígado (HAGIWARA, 1982).

Rotineiramente, na Clínica de Bovinos da FMVZ-USP, o proteinograma tem sido utilizado como subsídio para o diagnóstico das insuficiências hepáticas crônicas, sendo o quadro protéico caracterizado por uma hiperproteinemia associado a hipoalbuminemia e hiperglobulinemia, estando a relação albumina/globulinas diminuída, com valores menores do que 0,5.

Para a avaliação da função hepática a determinação dos teores séricos de proteína total devem estar associadas à quantificação da albumina sérica e eventualmente ao fracionamento eletroforético das globulinas, pois os teores séricos de proteína total, isoladamente, não são de grande valia no diagnóstico das hepatopatias e insuficiência hepática, devido a possibilidade de ocorrer simultaneamente quadro de hipoalbuminemia associado a hiperglobulinemia, resultando em concentração sérica protéica dentro dos valores padrões de normalidade para a espécie (HAGIWARA, 1982), ou mesmo em hipoproteinemia, como foi ressaltado por Rosenberger (1993) para vacas leiteiras. Desta forma, a determinação da relação albumina/globulinas permite verificar a existência de alterações nestas frações protéicas, sendo a alteração da relação albumina/globulinas, de acordo com Kaneko (1997), o primeiro sinal de anormalidade das frações protéicas do sangue.

Complementando as considerações sobre o significado da determinação dos teores séricos de proteína total, observa-se a ocorrência de hipoproteinemia associada à perdas excessivas de proteínas, resultante de queimaduras, peritonites, nefropatias ou infecção maciça por parasita hematófago; ou ainda associada aos quadros de caquexia decorrente da ingestão inadequada de alimentos e/ou absorção intestinal deficiente, pelo aumento da degradação protéica na via gliconeogênese, (COLES, 1984). Nos ruminantes neonatos a hipoproteinemia pode ocorrer devido às falhas na transferência de imunidade passiva

associadas à ingestão insuficiente de colostro materno, sendo observadas nestas situações, diminuição da fração gama-globulinas (COLES, 1984).

A ocorrência de hiperproteinemia, afora as alterações associadas às hepatopatias, pode ser verificada nos episódios de desidratação, em decorrência às alterações da composição hídrica sangüínea, gerando concentração e aparente aumento nas taxas de albumina e globulinas séricas, ou ainda nos quadros de choque e em certos tipos de neoplasias, como fibrossarcoma e plasmocitomas (COLES, 1984).

Segundo Coles (1984), a síntese de albumina ocorre exclusivamente no fígado, sendo sua principal função relacionada com o transporte de substâncias no plasma; em razão da sua capacidade de ligação com uma série de compostos, a albumina colabora no transporte e no metabolismo de substâncias tóxicas, favorecendo, indiretamente, o aumento da meia vida plasmática de uma série de compostos, inclusive medicamentos, por minimizar a excreção renal dos referidos compostos; a albumina constitui ainda, reserva de aminoácidos para metabolismo protéico e representa a fração protéica que apresenta maior influência na osmolaridade sangüínea em razão de seu baixo peso molecular e de sua alta concentração no plasma.

A hiperalbuminemia é raramente observada, exceto na desidratação aguda e no choque, por outro lado, a hipoalbuminemia ocorre em virtude da falha na sua síntese, observada nas hepatopatias crônicas (KANEKO, 1997; PAYNE et al, 1987), nas perdas plasmáticas devido às nefropatias ou à doenças gastrintestinais, bem como nas verminoses (KANEKO, 1997).

As globulinas plasmáticas são constituídas pelas frações alfa-, beta- e gama-globulinas, sendo que a maioria das proteínas que compõe as frações alfa- e beta- são produzidas no fígado e a fração gama- sintetizada no sistema linfo-reticular, constituído por linfócitos, plasmócitos células transicionais dos linfonodos, baço e medula óssea

(HAGIWARA, 1982). Segundo Coles (1984), a principal função das frações alfa- e beta-globulinas é servir de carreador para diversos compostos como hormônios, vitaminas e outras substâncias lipossolúveis. As alfa-globulinas são responsáveis ainda, pelo transporte de cobre e hemoglobina enquanto as beta-globulinas pelo transporte de ferro. As gama-globulinas estão relacionadas ao sistema imune, sendo que o aumento no título de anticorpos é acompanhado por aumento na concentração de gama-globulinas, enquanto a queda no nível de gama globulinas normalmente resulta em quebra da resistência orgânica aos agentes infecciosos (COLES, 1984).

Diminuições nas frações de alfa- e beta-globulinas são raramente observadas, porém o aumento da fração alfa- pode ocorrer nas inflamações agudas, na síndrome nefrótica e nas doenças hepáticas crônicas ativas (KANEKO, 1997), nas infecções bacteriana e virais (COLES, 1984) e nas lesões teciduais (DUNCAN et al, 1986) e os aumentos na fração beta-globulinas podem ser observado em doenças hepáticas ativas, dermatopatias supurativas e síndrome nefrótico (KANEKO, 1997) ou ainda nas lipemias (DIMOPOULUS et al, 1960).

Dentre as globulinas a fração gama-globulina está mais sujeita a sofrer alteração em seus níveis de concentração, podendo ocorrer elevação nas gama-globulinas em casos de infecções bacterianas ou virais, parasitoses e hepatopatias, sendo as elevações associadas também a neoplasias como linfossarcoma e plasmocitoma (COLES, 1984). As hipogamaglobulinemia, em ruminantes, ocorre com maior frequência em animais neonatos que não receberam colostro em quantidade suficiente (KANEKO, 1997).

Relativo às enzimas, as primeiras considerações obrigatoriamente devem estar relacionadas à sua função de catalisar reações químicas, aumentando a velocidade destas reações em pelo menos um milhão de vezes, sendo que a atividade enzimática é dependente e influenciada por uma série de fatores como: pH, temperatura do meio, bem como pela

presença e concentração de reagentes, produtos, ativadores e /ou inibidores da reação (STRYER, 1996).

Enzimas utilizadas para a avaliação da função hepática de bovinos – aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) – em condições fisiológicas, são encontradas em pequenas quantidades no plasma sanguíneo e em grandes quantidades no interior das células de certos tecidos. Assim, os aumentos da atividade sérica ou plasmática das referidas enzimas indicam alterações teciduais, com aumento da permeabilidade da membrana celular e escape de enzimas para o soro ou plasma sanguíneos (KANEKO, 1997). Desta forma, a pesquisa da atividade de certas enzimas no soro sanguíneo dos animais domésticos colabora na elucidação do diagnóstico e prognóstico de enfermidades localizadas em diferentes tecidos, inclusive das lesões hepáticas; visto que a atividade enzimática sérica específica aumenta com a enfermidade. Os resultados da atividade enzimática da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) são utilizados na Clínica de Bovinos da FMVZ-USP para o diagnóstico da insuficiência hepática aguda. Quando os valores da AST forem maiores do que 100U/l, não estando associados ao aumento nos valores da creatina-quinase (CK) e os valores da GGT forem maiores do que 50U/l estaria caracterizada a insuficiência hepática aguda do bovino examinado. Valores da AST entre 50U/l e 100U/l, não estando associados a uma aumento nos valores da creatina-quinase (CK), e valores da GGT entre 25 e 50 U/l caracterizariam uma alteração da função hepática, indicativo de que o fígado está sendo lesado ou sobrecarregado e, portanto, poderiam ser utilizados para o reconhecimento precoce de enfermidades do fígado. Nessas condições seriam recomendadas modificações no sistema de criação e produção, principalmente em relação ao manejo alimentar, pois só assim seria minimizada a incidência de distúrbios crônicos do fígado e conseqüentemente, descarte precoce do animal afetado.

Apesar da aspartato-aminotransferase (AST) não ser considerada uma enzima hepato-específica, pois enfermidades envolvendo os tecidos musculares e hepáticos podem propiciar o extravasamento de quantidades significativas de enzimas do meio intracelular para o plasma (COLES, 1984), desde que se excluam lesões musculares e cardíacas o aumento da atividade enzimática da AST pode ser interpretado, segundo Hagiwara (1982), como sendo consequência de lesão hepática.

Rejeitada a condição de lesão como sendo de origem muscular, segundo Duncan e Prasse (1982), o grau de aumento da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) é diretamente proporcional ao número de hepatócitos afetados, visto que o extravasamento destas enzimas para o meio extra-celular, incluindo o plasma, ocorre por aumento da permeabilidade da membrana celular à enzima ou pela ruptura da referida membrana; deve ser ressaltado entretanto, que o grau de aumento não está relacionado com a reversibilidade da lesão pois nos casos de necrose focal, embora a lesão seja irreversível, a atividade enzimática sérica da AST poderá estar apenas ligeiramente aumentada, enquanto em processos difusos reversíveis estes aumentos poderão ser significativamente maiores.

Com relação à gama-glutamilttransferase, segundo Kaneko (1997), a membrana celular do epitélio do ducto biliar apresenta grande atividade enzimática da GGT, desta forma, nas alterações dos ductos biliares, particularmente nas colestases extra-hepática, a atividade sérica da referida enzima está aumentada, em grau dependente da magnitude de hiperplasia biliar e do bloqueio do sistema biliar.

Segundo Lehninger (1985), as bilirrubinas são compostos tetrapirrólicos lineares derivados da degradação do grupo heme da hemoglobina liberada dos eritrócitos retirados da circulação sangüínea pelo baço. As bilirrubinas compõem a secreção biliar estando presentes, ainda, água, sais biliares, colesterol, ácidos graxos, lecitina, sódio potássio, íons cálcio e cloreto e bicarbonato (GUYTON, 1986).

A bilirrubina produzida no sistema retículo endotelial é lançada ao plasma ligando-se rapidamente à albumina, este complexo é denominado bilirrubina não conjugada (bilirrubina indireta). Através da circulação sanguínea geral a bilirrubina não conjugada é transportada até o fígado, aonde é desligada da albumina e conjugada ao ácido glicurônico sendo secretada através do sistema biliar sob a forma de bilirrubina conjugada (bilirrubina direta). Parte desta bilirrubina conjugada é novamente reabsorvida e lançada à circulação sanguínea; desta forma, é possível em situações fisiológicas encontrar dissolvidas no plasma sanguíneo pequenas quantidades de bilirrubina não conjugada e de bilirrubina conjugada (GUYTON, 1986). A bilirrubina conjugada excretada pela via biliar é convertida em urobilinogênio pela ação de bactérias intestinais e posteriormente oxidada à estercobilina; parte do urobilinogênio formado é absorvido pela mucosa intestinal e excretado novamente pelo fígado, sendo que uma pequena parte que atingiu a circulação sanguínea é excretada pelo trato urinário sob a forma de urobilina (GUYTON, 1996).

Segundo Coles (1984), a dosagem de bilirrubina sérica tem importância na classificação das icterícias – pré-hepática, hepática ou pós-hepática, permitindo estabelecer se a icterícia está associada a um distúrbio hepático ou ainda auxiliando no diagnóstico das hepatopatias, também na avaliação da resposta hepática à terapia quando executadas em série, possibilitando a determinação do prognóstico.

Nos casos em que o aumento das bilirrubinas está associado a processos hemolíticos, podem ser observados aumentos dos teores de bilirrubinas indiretas, podendo haver, e em menor quantidade, aumento dos teores de bilirrubina direta; enquanto aumentos significativos da bilirrubina direta podem estar associada às colestases intra-hepáticas ou extra-hepáticas e o aumento simultâneo das bilirrubinas direta e indireta ocorre nas lesões hepato-celulares (HAGIWARA, 1982).

2.1.1 Valores de referência brasileiros para a avaliação da função hepática de bovinos

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 o estabelecimento dos valores de referência, que se adequem às condições brasileiras, tanto para o proteinograma de bovinos (BARROS FILHO, 1995; BIRGEL et al., 1964; FAGLIARI et al., 1991; GREGORY, 1995; OLIVEIRA et al., 1984; SOUZA, 1997, SOUZA et al., 2001; VOGEL et al., 1957) como para a atividade enzimática das transaminases aspartato-aminotransferase - AST e gama-glutamyltransferase - GGT de bovinos (BARROS FILHO, 1995; BITTENCOURT et al., 1971; GREGORY et al., 1999; JARDIM, et al., 1981; LOPES et al., 1976; NICOLETTI et al., 1981; OLIVEIRA, 1967; OLIVEIRA, 1970; SOUZA, 1997; SOUZA et al., 2001) e das bilirrubinas (BARROS FILHO, 1995; HAGIWARA et al., 1986; NICOLETTI et al., 1981; RIBEIRO NETTO, 1956; SOUZA et al., 2001).

Destas pesquisas ressaltamos e apresentamos, consubstanciados no quadro 1, os resultados obtidos por Barros Filho (1995) e Souza (1997) e Souza et al. (2001), pois as mesmas fazem parte de linha de pesquisa desenvolvidas no Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo com o intuito do estabelecimento dos valores de referência de parâmetros bioquímicos da função hepática de bovinos das raças Jersey, Nelore, Gir, Holandesa e seus mestiços.

Autor	Barros Filho (1995)	Souza (1997)	Souza (1997)	Souza (1997)	Souza et al. (2001)	Souza et al (2001)
Raça	Nelore	Gir	Girolando	Holandesa	Holandesa	Jersey
N	210	131	131	131	67	67
Proteína Total (g/dl)	6,79 ± 0,66	7,02 ± 0,08	7,38 ± 0,07	7,57 ± 0,09	6,82 ± 0,97	6,37 ± 0,90
Albumina (g/dl)	3,11 ± 0,51	3,25 ± 0,05	3,27 ± 0,03	3,13 ± 0,03	2,85 ± 0,50	2,74 ± 0,52
Alfa- globulina (g/dl)	0,87 ± 0,23	0,99 ± 0,02	0,95 ± 0,01	0,95 ± 0,01	1,00 ± 0,16	0,89 ± 0,14
Beta- globulina (g/dl)	1,02 ± 0,22	0,86 ± 0,01	0,88 ± 0,01	0,92 ± 0,01	0,76 ± 0,15	0,71 ± 0,14
Gama- globulina (g/dl)	1,79 ± 0,58	1,92 ± 0,05	2,28 ± 0,05	2,57 ± 0,07	2,20 ± 0,45	2,03 ± 0,38
AST (U/l)	35,6 ± 8,4	35,3 ± 0,99	38,0 ± 0,90	36,3 ± 1,26	34,76 ± 10,61	49,27 ± 17,87
GGT (U/l)	28,5 ± 111,3	11,8 ± 0,55	12,5 ± 0,39	11,2 ± 0,39	19,08 ± 33,26	19,46 ± 33,11
Bilirrubina Indireta (mg/dl)	0,27 ± 0,17	0,32 ± 0,01	0,29 ± 0,01	0,28 ± 0,01	0,22 ± 0,19	0,40 ± 0,33
Bilirrubina Direta (mg/dl)	0,11 ± 0,09	0,08 ± 0,05	0,08 ± 0,01	0,07 ± 0,01	0,03 ± 0,03	0,04 ± 0,06
Bilirrubina Total (mg/dl)	0,39 ± 0,16	0,40 ± 0,01	0,37 ± 0,01	0,35 ± 0,01	0,25 ± 0,19	0,44 ± 0,33

Quadro 1 - Valores de referência da função hepática de bovinos criados no Estado de SP

2.1.2 Avaliação da Influência da gestação, parição e puerpério na função hepática de bovinos

2.1.2.1 Avaliação da influência da gestação, parição e puerpério no proteinograma de bovinos

Dentre os fatores que podem gerar variabilidade nos valores encontrados na bioquímica sanguínea merece destaque a influência da gestação e do puerpério, entretanto pouco foi pesquisado no Brasil sobre essa influência no proteinograma (BIRGEL JUNIOR et al., 1996; BIRGEL JUNIOR, 2003; D'ANGELINO et al., 1975; FAGLIARI et al., 1988; FAGLIARI et al., 1998; FEITOSA et al., 2000).

D'Angelino et al. (1975) em seu experimento com 75 novilhas holandesas, divididas em grupos de animais não prenhes, em diferentes fases de gestação: até o 3º mês, entre 4º e 6º mês e do 7º ao 9º mês de gestação e na fase puerperal entre 1 e 3 semanas; ao determinar os níveis séricos de proteína total pelo método de Gornall e de gama-globulinas pelo método turbidimétrico de Frattini, verificaram que para o grupo de animais prenhes entre 7 e 9 meses de gestação os teores séricos de proteína total ($5,72 \pm 0,45$ g/dl), globulinas ($3,47 \pm 0,33$ g/dl) e fração gama-globulinas ($1,99 \pm 0,25$ g/dl) foram significativamente menores enquanto os teores séricos de albumina ($2,25 \pm 0,31$ g/dl) e a relação albumina/globulinas ($0,64 \pm 0,10$) foram maiores para o referido grupo; para os demais grupos os teores de proteína total variaram entre $5,87 \pm 0,64$ e $6,51 \pm 0,68$ g/dl, os teores de albumina variaram entre $1,65 \pm 0,41$ e $1,85 \pm 0,49$ g/dl, os teores de globulinas entre $4,01 \pm 0,83$ e $4,86 \pm 0,87$ g/dl, os teores de gama-globulinas entre $2,29 \pm 0,32$ e $2,54 \pm 0,46$ g/dl e a relação albumina globulinas variou entre $0,35 \pm 0,14$ e $0,49 \pm 0,22$. Os referidos autores afirmaram que na evolução da gestação de fêmeas bovinas da raça Holandesa ocorria diminuição dos níveis séricos de proteína total e da fração gamaglobulina, associada a aumento significativo da fração albumina; conseqüentemente manifestou-se aumento do valor da relação albumina/globulinas.

Grupo	Proteína Total (g/dl)	Albumina (g/dl)	Gama-globulinas (g/dl)	Globulinas total (g/dl)	Relação albumina/globulinas
Não gestantes	6,16±0,67	1,75±0,41	2,32±0,46	4,40±0,82	0,41±0,15
Terço inicial da gestação	6,51±0,68	1,65±0,41	2,54±0,46	4,86±0,87	0,35±0,14
Terço médio da gestação	6,23±0,40	1,69±0,33	2,29±0,32	4,54±0,57	0,38±0,11
Terço final da gestação	5,72±0,45	2,25±0,31	1,99±0,25	3,47±0,33	0,64±0,10
Puerpério	5,87±0,64	1,85±0,49	2,29±0,37	4,01±0,83	0,49±0,22

Quadro 2 - Influência da gestação e do puerpério nos valores do proteinograma sérico dos bovinos da raça Holandesa, segundo D'Angelino et al. (1975)

Fagliari et al. (1988) em seu estudo com vacas sadias da raça Guzerá no período final da gestação verificaram que os teores séricos de proteína total, albumina e gama-globulinas após oscilarem entre 40 e 20 dias antes do parto entre $8,56 \pm 0,56$ e $8,64 \pm 0,66$ g/dl; entre $3,37 \pm 0,24$ e $3,50 \pm 0,22$ g/dl e entre $2,46 \pm 0,23$ e $2,51 \pm 0,27$ g/dl, respectivamente, diminuem gradativamente até o momento do parto, sendo que em amostras colhidas 10 dias antes do parto os valores de proteína total, albumina e gama-globulinas eram respectivamente $8,07 \pm 0,65$ g/dl, $3,23 \pm 0,25$ g/dl e $2,34 \pm 0,20$ g/dl enquanto no dia do parto eram respectivamente iguais a $7,61 \pm 0,44$ g/dl para proteína total, $3,10 \pm 0,17$ g/dl para albumina e $2,10 \pm 0,15$ g/dl para gama-globulinas. Nesta mesma pesquisa, Fagliari et al. (1988) verificou que os teores de beta-globulinas foram significativamente menores em amostras colhidas no dia do parto ($1,06 \pm 0,22$ g/dl), quando comparados aos resultados obtidos no período anterior ao parto, que oscilaram entre $1,13 \pm 0,23$ g/dl e $1,21 \pm 0,21$ g/dl, enquanto os teores de alfa-globulinas foram significativamente menores 10 dias antes do parto ($1,37 \pm 0,23$ g/dl) e no dia do parto ($1,36 \pm 0,18$ g/dl) dos que os resultados obtidos entre 40 e 20 dias antes do parto, quando os valores oscilaram entre $1,51 \pm 0,18$ e $1,55 \pm 0,12$ g/dl.

Fagliari et al. (1998) verificaram que durante a gestação os teores séricos de proteína total, albumina e globulinas não sofriram variações nos seus valores, sendo, entretanto, a parição um fator responsável por alterações do proteinograma, pois no dia do parto os valores de proteína total ($7,46 \pm 0,82$ g/dl), albumina ($3,28 \pm 0,40$ g/dl) e globulinas ($4,18 \pm 0,54$ g/dl) foram menores do que os observados durante a gestação e o puerpério, que variaram entre $7,83 \pm 0,96$ e $8,05 \pm 0,92$ g/dl, para proteína total; entre $3,39 \pm 0,44$ e $3,61 \pm 0,19$ g/dl para albumina e entre $4,30 \pm 0,77$ e $4,66 \pm 0,62$ g/dl para globulinas.

Grupo Experimental	Proteína Total (g/dl)	Albumina (g/dl)	Globulinas (g/dl)
Animais na metade inicial da gestação	$7,83 \pm 0,96$	$3,53 \pm 0,20$	$4,30 \pm 0,77$
Animais na metade final da gestação	$7,91 \pm 0,96$	$3,61 \pm 0,19$	$4,31 \pm 0,82$
Animais no dia do parto	$7,46 \pm 0,82$	$3,28 \pm 0,40$	$4,18 \pm 0,54$
Animais no puerpério (15 dias pós parto)	$7,86 \pm 0,87$	$3,47 \pm 0,49$	$4,49 \pm 0,54$
Animais no puerpério (30 dias pós parto)	$8,05 \pm 0,92$	$3,39 \pm 0,44$	$4,66 \pm 0,62$

Quadro 3 - Influência da gestação e do puerpério sobre os valores do proteinograma sérico dos bovinos da raça Holandesa, segundo Fagliari et al (1998)

Em pesquisa realizada por Fagliari et al. (1991) as vacas no período pré-parto apresentaram queda gradual e contínua, a partir de 30 dias antes do parto até a parição, nos níveis de albumina ($3,37 \pm 0,23$ g/dl para $3,10 \pm 0,17$ g/dl), alfa- ($1,55 \pm 0,12$ g/dl para $1,36 \pm 0,18$ g/dl), beta- ($1,28 \pm 0,21$ g/dl para $1,06 \pm 0,22$ g/dl) e gama-globulinas ($2,51 \pm 0,27$ g/dl para $2,10 \pm 0,15$ g/dl); os teores de proteína total sofreram queda gradual e contínua a partir de 30 dias antes do parto até 10 dias antes do parto ($8,64 \pm 0,66$ para $8,07 \pm 0,65$ g/dl), havendo um aumento destes níveis no dia do parto ($8,62 \pm 0,43$ g/dl).

Pösö e Lindberg (1994) obtiveram, em seu estudo com vacas leiteiras sadias, níveis séricos de albumina maiores no período de 0 a 6 semanas antes do parto ($3,66\pm 0,33\text{g/dl}$), quando comparados aos níveis obtidos para os animais entre 3 e 8 semanas após o parto ($3,18\pm 0,44\text{g/dl}$), os níveis de proteína total e globulinas não apresentaram diferenças significativas entre os grupos estudados (entre $7,40\pm 0,95\text{g/dl}$ e $7,01\pm 1,08\text{g/dl}$ e entre $3,74\pm 0,8\text{g/dl}$ e $3,84\pm 0,91\text{g/dl}$, respectivamente).

Em sua pesquisa realizada com vacas Holandesas sadias no final da gestação, e em três fases de puerpério, 9, 30 e 180 dias após o parto, Feitosa et al. (2000) relataram que os níveis séricos de proteína total foram maiores no final da gestação ($7,28\pm 0,77\text{g/dl}$) do que logo após o parto ($6,81\pm 0,80\text{g/dl}$), ocorrendo a partir de então aumento progressivo destes teores ($8,12\pm 0,48\text{g/dl}$ aos 180 dias após o parto), foi observado também, que a partir da parição as frações protéicas albumina ($3,19\pm 0,29\text{g/dl}$), alfa- ($0,95\pm 0,15\text{g/dl}$), beta- ($0,68\pm 0,14\text{g/dl}$) e a gama-globulinas ($1,98\pm 0,60\text{g/dl}$) elevaram-se progressivamente até os 180 dias após o parto alcançando os níveis de $3,41\pm 0,34\text{g/dl}$, $1,01\pm 0,22\text{g/dl}$, $0,96\pm 0,15\text{g/dl}$ e $2,74\pm 0,57\text{g/dl}$, respectivamente.

Grupo experimental	Proteína Total (g/dl)	Albumina (g/dl)	Alfa-globulinas (g/dl)	Beta-globulinas (g/dl)	Gama-globulinas (g/dl)
16 a 2 dias antes do parto	$7,28\pm 0,77$	$3,77\pm 0,41$	$0,87\pm 0,16$	$0,73\pm 0,22$	$1,91\pm 0,49$
Momento do parto	$6,81\pm 0,84$	$3,19\pm 0,29$	$0,95\pm 0,15$	$0,68\pm 0,14$	$1,98\pm 0,60$
9 dias pós-parto	$7,63\pm 0,77$	$3,67\pm 0,48$	$1,04\pm 0,19$	$0,70\pm 0,14$	$2,22\pm 0,52$
30 dias pós-parto	$7,84\pm 0,66$	$3,31\pm 0,42$	$1,05\pm 0,22$	$0,79\pm 0,17$	$2,69\pm 0,67$
180 dias pós-parto	$8,12\pm 0,48$	$3,41\pm 0,34$	$1,01\pm 0,22$	$0,96\pm 0,15$	$2,74\pm 0,57$

Quadro 4 - Influência da gestação e do puerpério sobre os valores do proteinograma sérico dos bovinos da raça Holandesa, segundo Feitosa e Birgel (2000).

Os resultados obtidos por Birgel Junior et al. (2003) demonstraram a significativa influência da gestação e do puerpério sobre o proteinograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa, pois no terço final da gestação houve diminuição dos valores séricos de proteína total (de $7,82 \pm 0,53$ g/dl no terço inicial, para $6,77 \pm 0,78$ g/dl no terço final da gestação) decorrente, principalmente, da redução dos valores da fração gama-globulinas (de $2,57 \pm 0,36$ g/dl para $2,09 \pm 0,52$ g/dl), sendo as alterações do proteinograma, observadas no puerpério recente caracterizadas por hipoalbuminemia ($2,61 \pm 0,30$ g/dl) e diminuição dos valores da relação albumina/globulinas ($0,56 \pm 0,90$).

Segundo Birgel Junior et al. (2003), as modificações do proteinograma na fase final da gestação estão relacionadas às modificações na produção e distribuição dos anticorpos maternos, possivelmente em virtude da transferência de anticorpos para a glândula mamária, durante a formação do colostro. Demonstrou-se, ainda nas pesquisas de Birgel Junior et al (2003) que as variações da relação albumina/globulinas no puerpério recente estão próximas dos limites de normalidade para essa relação (valores menores do que 0,5), devendo este fato, ser considerado no momento da interpretação da função hepática em vacas na fase do periparto.

Grupos Experimentais	Proteína Total (g/dl)	Albumina (g/dl)	Alfa-globulinas (g/dl)	Beta-globulinas (g/dl)	Gama-globulinas (g/dl)	Relação albumina/globulinas
Vazias	$7,42 \pm 0,36$	$3,14 \pm 0,53$	$0,66 \pm 0,14$	$1,01 \pm 0,12$	$2,60 \pm 0,61$	$0,76 \pm 0,21$
Terço inicial da gestação	$7,82 \pm 0,53$	$3,34 \pm 0,23$	$0,94 \pm 0,23$	$0,97 \pm 0,15$	$2,57 \pm 0,36$	$0,75 \pm 0,10$
Terço médio da gestação	$7,79 \pm 0,48$	$3,06 \pm 0,40$	$0,86 \pm 0,19$	$1,06 \pm 0,13$	$2,81 \pm 0,41$	$0,66 \pm 0,16$
Terços final da gestação	$6,77 \pm 0,78$	$2,89 \pm 0,44$	$0,93 \pm 0,25$	$0,88 \pm 0,13$	$2,09 \pm 0,52$	$0,77 \pm 0,22$
Puerpério recente	$7,35 \pm 0,48$	$2,61 \pm 0,30$	$1,09 \pm 0,26$	$0,93 \pm 0,13$	$2,71 \pm 0,39$	$0,56 \pm 0,09$

Quadro 5 - Influência da gestação e do puerpério sobre os valores do proteinograma sérico dos bovinos da raça Holandesa, segundo Birgel Junior et al (2003).

2.1.2.2 Avaliação da influência da gestação, da parição e do puerpério na atividade enzimática da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamiltransferase (GGT) e da creatina-quinase (CK)

O estudo da influência dos fatores sexuais sobre a atividade enzimática sérica preocupou alguns pesquisadores, pois em 1959, Gould e Grimes, destacavam o cio e o final da gestação como fatores de variabilidade da atividade sérica da aspartato-aminotransferase.

Bouda et al. (1980) avaliaram de forma comparativa a influência da gestação sobre a atividade sérica da aspartato-aminotransferase (AST), concluindo que após o parto a atividade enzimática ($27,1 \pm 5,5$ U/l) era maior do que a observada nas fases que antecediam o parto ($18,8 \pm 3,4$ U/l). Entretanto, estes pesquisadores não puderam verificar qualquer modificação na atividade da gama-glutamiltransferase (GGT), quando compararam animais que se encontravam em fase final de gestação ($32,1 \pm 6,8$ U/l) e puerpério ($29,2 \pm 9,1$ U/l).

Tradati et al. (1982) trabalhando com vacas de primeira cria da raça Simental, avaliaram a influência da gestação e do puerpério sobre a atividade enzimática da aspartato-aminotransferase (AST) e gama-glutamiltransferase (GGT). Na descrição dos dois experimentos dessa pesquisa, os mencionados autores demonstraram que as atividades séricas da AST e da GGT, no primeiro experimento, aumentaram, do final da gestação (8º mês de gestação AST – $33,13 \pm 1,93$ U/l e GGT – $9,98 \pm 1,28$ U/l) ao puerpério (3º dia pós parto AST – $44,87 \pm 29,1$ U/l e GGT – $15,67 \pm 2,05$ U/l); no segundo experimento avaliando-se, comparativamente, o mesmo período de gestação (AST – $37,72 \pm 3,30$ U/l e GGT – $8,84 \pm 1,71$ U/l) com o puerpério de 18 dias não evidenciaram qualquer diferença significativa (AST – $36,61 \pm 2,96$ U/l e GGT – $7,71 \pm 1,72$ U/l).

Tradati et al. (1982) ao acompanhar o perfil sérico da enzima creatina-quinase (CK) em vacas sadias da raça Simental, verificou que aos 8 meses de gestação a referida atividade foi de $10,88 \pm 3,81 \text{U/L}$, aumentando significativamente no dia do parto, sendo obtidos valores de $31,17 \pm 13,80 \text{U/L}$ no 3º dia pós parto, os valores retornaram aos níveis normais no 18º dia pós parto ($12,39 \pm 3,11 \text{U/L}$), verificou ainda que em bezerro com 3 dias de vida, sadios e da mesma raça, a atividade da referida enzima foi mais alta ($59,65 \pm 29,22 \text{U/L}$) do que os valores obtidos para os mesmos animais aos 18 dias de vida ($18,64 \pm 3,07 \text{U/L}$).

Birgel Junior et al. (1996) demonstraram que o valor médio da aspartato-aminotransferase (AST) imediatamente após o parto ($32,9 \text{U/l}$) era maior do que a média de valores encontrados entre 96 e 6 horas antes do parto ($28,6 \text{U/l}$) e concluíram que o aumento na atividade da enzima AST está relacionado ao esforço muscular observado durante o parto, o que provocaria a lise de tecido muscular e liberação desta enzima, fato comprovado pelo aumento da atividade sérica da enzima creatina-quinase neste mesmo período.

No estudo da atividade enzimática em bovinos, acentuou-se a dificuldade para encontrar publicações brasileiras que avaliassem a influência da gestação, da parição e do puerpério sobre o perfil sérico dessas enzimas, sendo a única pesquisa realizada por Fagliari et al. (1998). Segundo Fagliari et al. (1998) a GGT não sofria influência da gestação, da parição ou do puerpério, variando entre $17,23 \pm 5,56$ e $21,93 \pm 12,18 \text{U/L}$; sendo as alterações encontradas para a AST, restritas ao momento do parto, quando foi verificada atividade elevada ($57,27 \pm 13,70 \text{U/L}$), durante a gestação e o puerpério a atividade enzimática oscilou entre $42,12 \pm 12,15$ e $53,05 \pm 14,51 \text{U/L}$.

Grupos Experimentais	AST (U/l)	GGT (U/l)
Animais na metade inicial da gestação	42,12±12,15	17,35±5,56
Animais na metade final da gestação	46,20±12,01	18,93±6,82
Animais no dia do Parto	57,27±13,70	21,93±12,18
Animais no puerpério (15 dias após o parto)	53,05±14,51	20,58±8,87
Animais no puerpério (30 dias após o parto)	50,85±14,75	19,08±7,21

Quadro 6 - Influência da gestação e do puerpério na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) e da gama-glutamilttransferase (GGT), de bovinos da raça Holandesa, segundo Fagliari et al (1998)

Em estudo conduzido por Birgel Junior et al. (2003) com 75 bovinos da raça Holandesa divididos em 5 grupos experimentais: novilhas não prenhes, novilhas no terço inicial da gestação, novilhas no terço médio da gestação, novilhas em terço final de gestação e vacas recém paridas; foi verificado que a atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase e gama-glutamilttransferase não sofreu influência da gestação e do puerpério.

Grupos Experimentais	AST (U/l)	GGT (U/l)
Vazias	29,60±6,00	11,67±2,53
Terço inicial da gestação	29,67±3,09	16,87±15,46
Terço médio da gestação	28,67±3,72	11,00±2,33
Terço final da gestação	28,87±3,52	13,00±2,30
Puerpério recente	29,13±5,53	12,93±4,28

Quadro 7 - Influência da gestação e do puerpério na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) e da gama-glutamilttransferase (GGT), de bovinos da raça Holandesa, segundo Birgel Junior et al (2003)

2.1.2.3 Avaliação da influência da gestação, da parição e do puerpério nos teores séricos das Bilirrubinas

Relativo a influência da gestação, da parição e do puerpério foram encontradas duas publicações brasileiras: Araújo et al. (1977) e Fagliari et al. (1998).

Araújo et al. (1977) verificou, em seu estudo com bovinos da raça Holandesa, que os níveis de bilirrubina sofreram influência do estado fisiológico em animais sadios, observou que os níveis séricos de bilirrubina total em novilhas não prenhes foram menores ($0,185\pm 0,047$ mg/dl) do que os níveis observados no puerpério ($0,257\pm 0,066$ mg/dl), sendo que este aumento ocorreu de forma gradativa durante a gestação; segundo o autor o aumento da bilirrubina total refletiu o aumento da fração de bilirrubina indireta no soro dos animais pesquisados.

Grupos Experimentais	Bilirrubina Indireta (mg/dl)	Bilirrubina direta (mg/dl)	Bilirrubina Total (mg/dl)
Vazias	$0,135\pm 0,052$	$0,050\pm 0,029$	$0,185\pm 0,047$
0 a 3 meses de gestação	$0,162\pm 0,050$	$0,035\pm 0,020$	$0,197\pm 0,052$
4 a 6 meses de gestação	$0,161\pm 0,071$	$0,046\pm 0,040$	$0,207\pm 0,061$
7 a 9 meses de gestação	$0,172\pm 0,054$	$0,049\pm 0,019$	$0,221\pm 0,053$
Puerpério	$0,182\pm 0,053$	$0,075\pm 0,047$	$0,257\pm 0,066$

Quadro 8 - Influência da gestação e do puerpério nos teores séricos das bilirrubinas indireta, direta e total, de bovinos da raça Holandesa, segundo Araújo et al (1977)

Fagliari et al. (1998) em seu estudo com vacas das raças Nelore e Holandesa e búfalas da raça Murrah, nos períodos pré e pós-parto, observou que para as vacas Holandesas os níveis de bilirrubina total foram significativamente mais altos para o grupo de animais no dia do parto ($0,49\pm 0,11$ mg/dl) e trinta dias após o parto ($0,50\pm 0,12$ mg/dl), não havendo

diferenças significativas entre os grupos no período anterior ao parto ($0,44\pm 0,13$ mg/dl) e 15 dias após o parto ($0,47\pm 0,11$ mg/dl).

Grupos Experimentais	Bilirrubina total (mg/dl)
Metade inicial da gestações	$0,39\pm 0,13$
Metade final da gestação	$0,44\pm 0,13$
Dia do Parto	$0,49\pm 0,11$
15 dias pós parto	$0,47\pm 0,11$
30 dias pós parto	$0,50\pm 0,12$

Quadro 9 - Influência da gestação e do puerpério nos teores séricos de bilirrubina total, de bovinos da raça Holandesa, segundo Fagliari et al (1998).

2.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O LIPIDOGRAMA DE BOVINOS

Os lipídeos compreendem um grupo de substâncias que apresentam propriedades físicas e químicas semelhantes, sendo miscíveis entre si (GUYTON, 1986); são insolúveis em água e para que ocorra transporte destes compostos no sistema orgânico é necessário que estejam ligados à proteínas plasmáticas; em razão da insolubilidade em água, os lipídeos não exercem força osmótica no sistema biológico podendo ser estocados em grandes quantidades no tecido adiposo (KANEKO, 1997). Dentre os lipídeos considerados importantes no organismo animal devem ser citados e destacados os ácidos graxos não esterificados, os triglicérides, os fosfolipídeos e o colesterol. (KANEKO, 1997).

Dentre as diversas funções dos lipídeos destacam-se estoque de energia e isolamento térmico, que é exercida pelos triglicérides; os fosfolipídeos e colesterol têm função estrutural e exercem papel importante no controle da permeabilidade da membrana celular, sendo o colesterol constituinte dos ácidos biliares e precursor de hormônios esteróides, como progesterona, estrógeno e testosterona. (KANEKO, 1997). Nos animais a síntese dos ácidos graxos pode ocorrer em diversos tecidos, de acordo com a espécie, porém, somente o fígado, o tecido adiposo e a glândula mamária o produzem em larga escala (KANEKO, 1997), sendo que o fígado desempenha papel fundamental no metabolismo dos lipídeos.

Nos ruminantes, grande parte da energia utilizada no seu metabolismo é obtida de ácidos graxos voláteis provenientes da fermentação ruminal, desta forma, a glicose desempenha um papel secundário no metabolismo energético destes animais (BEITZ, 1996). Certos tecidos, como cérebro e glândula mamária, necessitam de glicose para a manutenção de suas funções; segundo Beitz (1996), os ruminantes contam com a gliconeogênese hepática para satisfazer as exigências de glicose requerida pelo sistema orgânico.

A glicose é estocada no sistema orgânico sob a forma de glicogênio, um polímero altamente ramificado da glicose, praticamente todos os tecidos animais podem sintetizar e armazenar glicogênio sob a forma de grânulos no citosol celular, sem que haja grandes interferências na osmolaridade de líquidos intracelulares, os níveis de glicogênio hepático e muscular são relativamente constantes, embora haja síntese e degradação contínuas reguladas por ação hormonal; desta forma a insulina e os glicocorticóides favorecem o acúmulo de glicogênio, enquanto a adrenalina e o glucagon possuem atividade glicogenolíticas (BEITZ, 1996).

O fígado é responsável não somente pela gliconeogênese, mas também tem uma grande participação no metabolismo dos ácidos graxos não esterificados (AGNE), proveniente do tecido adiposo em decorrência da mobilização da gordura, neste tecido, durante a lipólise.

Dessa forma, durante os períodos em que o balanço energético é negativo, como observado no final da gestação e no início da lactação de vacas leiteiras, ocorre grande mobilização de gordura do tecido adiposo, uma vez que a síntese hepática de glicose, a partir dos ácidos graxos voláteis, principalmente do propionato, não é suficiente para suprir a demanda energética (BRUSS, 1997).

Durante a lipólise, no tecido adiposo, os triglicérides são hidrolisados havendo a produção de ácidos graxos não esterificados (AGNE) e glicerol; estes dois compostos atingem o fígado pela circulação sangüínea e, nos hepatócitos, o glicerol pode ser utilizado na produção de glicose, ou pode ser recombinado com os ácidos graxos não esterificados (AGNE) para a produção de triglicérides (BRUSS, 1997).

Os triglicérides formados no fígado podem deixar este órgão sob a forma de lipoproteínas de baixa densidade; porém, em certas circunstâncias, a velocidade de formação dos triglicérides hepáticos excede a capacidade de formação e a liberação, para o plasma, dessas lipoproteínas de baixa densidade, observa-se, então, a deposição de triglicérides nos hepatócitos, determinando, pelo acúmulo de gordura no fígado, o aparecimento de esteatose hepática (BRUSS, 1997).

Afora a produção de triglicérides e lipoproteína de baixa densidade, os ácidos graxos não esterificados (AGNE) podem sofrer, no fígado, processo de oxidação e serem utilizados, nesta via metabólica, para a produção de energia. Durante a oxidação, os ácidos graxos não esterificados (AGNE) são reduzidos a ácidos graxos de dois carbonos e convertidos a acetil-Coa. O acetil-Coa, na presença de oxaloacetato, ingressa no Ciclo do ácido cítrico (Ciclo de Krebs), onde é submetido a uma série de reações que culmina na formação de Co_2 e liberação de energia; entretanto, na ausência de quantidades suficientes de oxaloacetato, o acetil-Coa é desviado para outras vias metabólicas, podendo ser transformado em acetato, precursor de corpos cetônicos como beta-hidroxibutirato e acetona (BEITZ, 1996).

Da mesma forma a avaliação e determinação do beta-hidroxibutirato é de fundamental importância para a avaliação de distúrbios do metabolismo lipídico dos animais.

Diferente dos conceitos aqui apresentados, alguns autores (FISHER, 1975; GONZALES, 2000; HERDT, 2000; ROWLANDS, 1980; RUSSEL et al., 1983) preferem denominar essa bateria de testes (colesterol, triglicérides, AGNE, beta-hidroxibutirato e glicose) como provas para avaliar o metabolismo energético dos bovinos ou o seu estado do balanço energético. De acordo com a opinião de cada um desses autores, os referidos testes bioquímicos teriam capacidades diferentes de avaliar a existência de déficit energético nos animais sendo que para Kronfeld (1965) a dosagem das concentrações séricas dos ácidos graxos não esterificados (AGNE) é o melhor índice para se determinar o grau de mobilização de gordura do tecido adiposo.

Segundo Fisher (1975), Gonzáles (2000), Herdt (2000), Russel e Wright (1983) os níveis séricos de Agnes refletem de forma confiável o status energético em bovinos, sendo o melhor parâmetro sanguíneo para se avaliar o balanço energético; enquanto a glicose constitui um bom indicador de carência energética apenas nos casos de deficiências mais severas (RUSSEL, et al., 1983). Por outro lado, Rowlands (1980) questionou se os níveis séricos de AGNE seria o parâmetro de eleição para a avaliação do balanço energético dos bovinos, pois em virtude da grande variação dos teores séricos dessa variável de acordo com a fase da lactação ou mesmo em decorrência às oscilações diárias dos seus níveis tornariam esse parâmetro útil somente nos casos de subnutrição grave.

Completando essa informação, Herdt (2000) considera o beta-hidroxibutirato melhor indicador de balanço energético negativo do que a glicose, pois o controle dos níveis plasmáticos da glicose é regulado de modo que estes níveis sejam mantidos dentro de um intervalo ideal, o que não ocorre com os níveis de beta-hidroxibutirato, que podem estar elevados principalmente nos distúrbios metabólicos.

De posse das informações contidas nas páginas anteriores fica claro que o fígado possui posição central no metabolismo dos lipídeos dos bovinos, podendo algumas determinações, serem utilizadas para avaliar o estado de saúde deste órgão.

Entre as prova que constituem o lipidograma e que estão relacionadas aos distúrbios hepáticos, destaca-se a determinação dos teores séricos de colesterol pois, de acordo com as observações de Bobe et al. (2003), vacas com esteatose hepática apresentam teores séricos de colesterol mais baixos do que vacas em que esta alteração não existe.

A determinação dos teores plasmáticos de glicose pode ser incluída como um dos parâmetros a ser avaliado no lipidograma pois, apesar de a glicose não constituir um lípide, a diminuição dos teores plasmáticos desse açúcar, nos ruminantes, pode refletir alteração do metabolismo energético e hepático, uma vez que a glicose é obtida por síntese endógena, na gliconeogênese hepática.

2.2.1 Valores de referência do lipidograma dos bovinos

A revisão de literatura brasileira sobre o lipidograma dos bovinos demonstrou que, exceção à pesquisa realizada por Costa (1991), na qual o referido autor procurou avaliar a influência da gestação e do puerpério sobre valores do colesterol e triglicérides; as demais pesquisas (BORGES et al, 2001; MANCIO, 1994; OLIVEIRA, 1995; RENNÓ NETO, 2004; SUCUPIRA, 2003) não tinham como intuito estabelecer valores de referência ou de avaliar fatores fisiológicos que pudessem interferir nos valores de normalidade do lipidograma ou somente avaliaram os teores de glicose (VOGEL et al., 1957)

Vogel et al. (1957) obtiveram os valores de referência em sua pesquisa realizada com animais Zebuínos das raças Nelore e Guzará, sendo os níveis séricos médios de glicose iguais a $55,02 \pm 16,35$ mg/dl para animais da raça Nelore e $69,30 \pm 15,80$ mg/dl para animais da raça Guzará.

Costa (1991) avaliou o comportamento dos lipídeos sanguíneos em diferentes fases da gestação em 88 bovinos, fêmeas, da raça Holandesa e verificou que os valores médios obtidos nas diversas fases da gestação e do puerpério variavam entre 145 e $353 \mu\text{mol/L}$ para a fração de ácidos graxos não esterificados (valores transformados de mEq/L para $\mu\text{mol/L}$), entre 11,97 e 31,61 mg/dl para triglicérides e entre 98,2 e 165,3 mg/dl para colesterol.

Mancio (1994) relatou para bovinos sadios valores de colesterol iguais a 118,5 mg/dl enquanto Oliveira (1995) verificou que os valores do colesterol para novilhas oscilavam entre 94 e 108 mg/dl.

Apesar do estudo dos valores de referência para o colesterol não ser o objetivo da pesquisa realizada por Borges et al. (2001), estes autores estabeleceram os valores normais de colesterol para um grupo constituído de 13 novilhas mestiças Holandês-Zebu com o intuito de compararem esses resultados com aqueles obtidos em animais tratados previamente com somatotropina bovina recombinante (rBST) e determinar possíveis alterações induzidas em protocolo de superovulação. O valor encontrado para a concentração plasmática de colesterol foi de $85,9 \pm 11,9$ mg/dl.

Sucupira (2003), em estudo de carência energética prolongada em garrotes, determinou valores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados (AGNE), beta-hidroxibutirato e glicose para animais submetidos a diferentes dietas energéticas. Os resultados obtidos para os grupos experimentais, de acordo com o tipo de dietas foram, respectivamente: dietas com altos teores de energia: AGNE – $150,9 \pm 40,54 \mu\text{mol/l}$, beta-hidroxibutirato $3,44 \pm 0,83$ mg/dl e glicose – $77,4 \pm 7,02$ mg/dl; dietas com teores moderados de

energia: AGNE – $255,7 \pm 142,47 \mu\text{mol/l}$, beta-hidroxibutirato – $2,19 \pm 0,73 \text{mg/dl}$ e glicose $63,0 \pm 10,62 \text{mg/dl}$ e dietas com baixos teores de energia: AGNE $258,6 \pm 151,83 \mu\text{mol/l}$, beta-hidroxibutirato $1,77 \pm 0,73 \text{mg/dl}$ e glicose $61,56 \pm 9,18 \text{mg/dl}$.

Rennó Neto (2004) relatou os resultados obtidos em sua pesquisa que avaliou a influência do tratamento quinzenal com somatotrofina recombinante bovina (rBST) na bioquímica sangüínea de vacas holandesas entre 60 e 150 dias de lactação e obteve em nove animais que constituíram o grupo controle (não submetidos aos tratamento com rBST) os seguintes valores para o lipidograma: colesterol entre 131,12 e 149,04 mg/dl; triglicérides entre 11,67 e 17,44mg/dl; ácidos graxos não esterificados entre 131,94 e 164,56 $\mu\text{mol/l}$ e glicose entre 52,77 e 58,83 mg/dl.

Autor (ano)	Colesterol (mg/dl)	Triglicérides (mg/dl)	ÁGNE ($\mu\text{mol/l}$)	Beta-hidroxibut (mg/dl)	Glicose (mg/dl)
Vogel et al (1957)	-	-	-	-	$62,16 \pm 16,07$
Costa (1991)	98,2 a 165,3	11,97 a 31,61	145 a 353	-	-
Mancio (1994)	118,5	-	-	-	-
Oliveira (1995)	94 a 108	-	-	-	-
Borges (2001)	$85,9 \pm 11,9$	-	-	-	-
Sucupira (2003)			150,9 a 258,6	1,77 a 3,44	61,56 a 77,4
Rennó Neto (2004)	131,12 a 149,04	11,67 a 17,44	131,94 a 164,56	-	52,77 a 58,83

Quadro 10 - Valores de referência do lipidograma de bovinos criados no Brasil

Arave et al. (1974) encontraram em vacas sadias valores de colesterol iguais a 121,4mg/dl. Kappel et al. (1984) relataram para bovinos sadios valores de colesterol iguais a

125mg/dl enquanto Talavera et al. (1985) verificaram que esses valores para novilhas eram iguais a 86,3mg/dl. Kweon et al. (1986) e Smith (1992) consideraram normais teores de colesterol que oscilassem entre 90 e 170mg/dl, enquanto Kaneko (1997) considera que os teores séricos de colesterol adequados para bovinos sadios oscilam entre 80 e 120mg/dl. Segundo Grummer et al. (1988) os valores de colesterol para bovinos sadios eram iguais a 118mg/dl e segundo Willians (1989) vacas em lactação que recebiam dietas não acrescidas de lipídeos apresentam concentrações plasmáticas de colesterol entre 140 e 221mg/dl.

Relativos aos teores séricos de triglicérides Storry et al. (1964) verificaram que os valores eram menores nos animais não lactentes ($6,7 \pm 1,0$ mg/dl) do que os teores séricos obtidos para animais em lactação ($12,30 \pm 2,50$ mg/dl) e segundo esses autores a utilização dos lipídeos plasmáticos como matéria prima para a síntese de gordura do leite é responsável pelos valores encontrados em animais em lactação serem maiores.

Segundo Kaneko (1997) os teores séricos de triglicérides considerados adequados para bovinos sadios oscilam entre 0 e 14mg/dl, enquanto os teores plasmáticos de glicose variam entre 45 e 75mg/dl.

2.2.2 Avaliação da influência da gestação, parição e do puerpério no lipidograma de bovinos

Os primeiros estudos sobre constituintes do lipidograma datam do início da década de 30 do século passado, quando Maynard et al. (1931) ao avaliarem as concentrações plasmáticas de colesterol, verificaram que os seus teores aumentaram rapidamente logo após o parto, sendo este aumento acompanhado, segundo os relatos de Shaible (1932), também por

um aumento dos teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados. Estas primeiras observações, que os teores do colesterol e ácidos graxos não esterificados (AGNE) sofriam influência da parição foram a seguir confirmados por Long (1953) que observou que os teores séricos de colesterol diminuíram em cerca de 20% no período próximo ao parto e por Duncan et al. (1963) que observaram que os níveis séricos de colesterol e ácidos graxos não esterificados (AGNE) eram maiores em vacas que se encontravam no início da lactação, do que os valores obtidos para animais no momento do parto. Segundo Duncan et al. (1963) essas variações nos teores séricos colesterol e ácidos graxos não esterificados (AGNE) foram decorrentes da maior demanda de ácidos graxos livres pela glândula mamária.

Radloff et al. (1966) ao avaliarem a influência da parição nos teores séricos de ácidos graxos não esterificados (AGNE) verificaram que os valores de AGNE encontrados no dia do parto ($723 \pm 113 \mu\text{mol/L}$) eram significativamente maiores do que os valores encontrados em amostras colhidas catorze dias antes do parto ($290 \pm 29 \mu\text{mol/L}$) e 28 dias após o parto ($361 \pm 39 \mu\text{mol/L}$).

As pesquisas conduzidas por Leat (1967) além de confirmarem que os níveis de colesterol eram menores para vacas no peri-parto ($132,3 \pm 16,6 \text{mg/dl}$) do que para vacas não lactentes ($169,4 \pm 15,3 \text{mg/dl}$) ou que estivessem em lactação ($183,8 \pm 14,9 \text{mg/dl}$), trouxeram importantes colaborações sobre a influência da parição e do puerpério em outro constituinte do lipidograma: a determinação dos teores séricos de triglicérides. Neste estudo (LEAT, 1967) verificou que os níveis de triglicérides nas vacas no peri-parto ($19,1 \pm 1,5 \text{mg/dl}$) eram menores do que os observados em vacas não lactentes ($32,8 \pm 4,6 \text{mg/dl}$) e vacas em lactação ($30,8 \pm 2,3 \text{mg/dl}$).

Christie et al. (1981) verificaram que a fase do ciclo reprodutivo influencia os teores de colesterol, pois durante a fase luteínica os teores séricos de colesterol são menores,

provavelmente como resultado de sua utilização como substrato para a síntese de progesterona.

Christie (1981) ao analisar os conhecimentos existentes sobre o metabolismo lipídico e confrontá-los com os resultados de suas pesquisas afirmou que o aumento dos teores séricos de AGNE observados no final da gestação e no início da lactação ocorrem em virtude da mobilização de triglicérides do tecido adiposo, sendo a utilização desses triglicérides fundamental para o crescimento fetal no final da gestação e para a produção de gordura do leite, durante a lactação.

Ao avaliar a influência do parto, do puerpério, da fase pós puerperal e da produção láctea, Kappel (1984) constatou que os níveis de colesterol diminuem no pré parto e aumentam após o parto de forma crescente até aproximadamente 90 dias de lactação, sendo que este aumento é consideravelmente maior em vacas de alta produção leiteira.

Para Grimoldi (1988) os níveis sanguíneos de AGNE seriam mais elevados quando decorridos 30 dias do parto, quando os animais atingiram o ápice de sua produção Láctea.

Na única pesquisa brasileira, com o intuito de avaliar a influência da gestação e do puerpério no lipidograma de bovinos, Costa (1991) avaliou os teores séricos de colesterol, ácidos graxos não esterificados (AGNE), triglicérides, fosfolípídeos e lipídios totais, sendo apresentados no quadro 11 parte dos resultados obtidos por este autor.

Costa (1991) constatou que os teores de colesterol diminuíram com o evoluir da gestação e aumentaram gradualmente durante o primeiro mês após o parto, enquanto para os teores séricos de triglicérides o comportamento foi o inverso, ou seja, aumentaram a medida que a gestação evoluiu e após a parição estes teores diminuíram gradativamente nos primeiros 30 dias após o parto. Com relação aos ácidos graxos não esterificados (AGNE), Costa (1991) verificou que a gestação não influenciou estes valores, porém, nos primeiros 30 dias pós parto houve um aumento nos valores séricos deste constituinte do lipidograma.

Diante dos resultados obtidos, Costa (1991) afirmou que próximo ao parto ocorre uma maior mobilização das reservas corpóreas de gordura, sendo esse fenômeno evidenciado pelo aumento dos níveis séricos dos ácidos graxos não esterificados. Essa mobilização de gordura torna-se mais intensa quando do estabelecimento da lactação, caracterizando um desequilíbrio entre a quantidade de alimento ingerido e as necessidades alimentares das vacas. Os teores séricos de triglicérides foram menores durante a fase de maior produção de leite, devido, provavelmente, à maior demanda pela glândula mamária.

Fase da gestação e/ou puerpério.	N	Colesterol (mg/dl)	AGNE (μmol/L)	Triglicérides (mg/dl)
50 – 60 dias de gestação	11	162,0 \pm 22,0	153 \pm 97	12,0 \pm 5,3
110 – 130 dias de gestação	11	165,3 \pm 53,0	149 \pm 126	16,9 \pm 7,3
170 – 190 dias de gestação	11	122,9 \pm 24,8	153 \pm 154	31,1 \pm 18,2
230 – 250 dias de gestação	11	112,3 \pm 34,9	145 \pm 92	30,2 \pm 10,3
Mais de 260 dias de gestação	11	96,2 \pm 19,9	211 \pm 108	31,6 \pm 7,3
Até 10 dias após o parto	11	91,1 \pm 21,0	284 \pm 175	24,0 \pm 15,4
Entre 20 – 30 dias após o parto	11	133,0 \pm 25,8	353 \pm 187	15,9 \pm 9,8
Novilhas aptas a reproduzir	11	98,2 \pm 15,1	254 \pm 266	22,8 \pm 5,2

Quadro 11 - Influência da gestação e do puerpério nos teores séricos de colesterol, AGNE e triglicérides de bovinos da raça Holandesa, segundo Costa (1991).

Pösö et al. (1994) em seu estudo com vacas leiteiras sadias no período peri-parto, observaram que os teores séricos de beta-hidroxibutirato foram maiores nas amostras colhidas do grupo de animais entre 3 e 8 semanas após o parto ($3,65 \pm 1,04 \text{mg/dL}$) do que para amostras provenientes do grupo composto animais nas últimas 6 semanas de gestação ($2,40 \pm 0,94 \text{mg/dL}$).

Em pesquisa realizada por Bronicki et al. (1995) na qual os autores procuraram avaliar a influência da gestação e do puerpério no lipidograma foram avaliadas 55 vacas sadias, das quais foram colhidas amostras de sangue na 4ª e 2ª semanas antes do parto e na 1ª ou 2ª, 5ª e 8ª semanas pós-parto, sendo determinados os teores séricos de colesterol, triglicérides, ácidos graxos não esterificados (AGNE) e glicose. Bronicki et al. (1995) verificaram que os teores de colesterol obtidos na fase final de gestação diminuem gradativamente até 2 semanas após o parto, quando foram verificados valores iguais a $84,30 \text{mg/dL}$, com o evoluir da lactação os teores de colesterol aumentam gradativamente, sendo que na 8ª semana pós parto, os valores foram iguais a $168,60 \text{mg/dL}$. Para os teores séricos de triglicérides esses autores verificaram que houve pequena diminuição entre a 4ª semana ($17,70 \pm 8,85 \text{mg/dL}$) e a 2ª semana ($12,39 \pm 5,30 \text{mg/dL}$) antes do parto e uma grande e marcante diminuição dos valores nas amostras colhidas na 8ª semana após o parto ($5,30 \pm 1,77 \text{mg/dL}$). Com relação aos níveis séricos de AGNE, Bronicki et al. (1995) verificaram que houve aumento gradativo destes teores desde 4 semanas antes do parto ($150 \pm 20 \mu\text{mol/l}$) até a 8ª semana após o parto ($300 \pm 130 \mu\text{mol/l}$).

Em pesquisa realizada por Marques Júnior et al (1996) com vacas Holandesas em fase final de gestação e no puerpério, verificou-se que os níveis séricos de triglicérides observados 2 semanas antes do parto (primípara – $23,93 \pm 2,52 \text{mg/dl}$ e pluríparas – $22,73 \pm 2,06 \text{mg/dl}$) eram maiores do que os valores observados após o parto, sendo que entre as 1ª e 7ª semanas de lactação os níveis séricos de triglicérides variaram entre $9,84 \pm 2,52$ e $16,66 \pm 2,52 \text{mg/dL}$, para

primíparas e entre $10,36 \pm 2,06$ e $18,83 \pm 2,06$ mg/dl, para pluríparas. Nesta mesma pesquisa, Marques Junior et al (1996) observaram que os teores séricos de glicose oscilaram, durante o período estudado, entre $52,11 \pm 2,18$ e $60,74 \pm 2,18$ mg/dl, para primíparas e entre $56,75 \pm 1,78$ e $60,05 \pm 1,78$ mg/dl para pluríparas, sem que diferenças estatísticas significantes fossem encontradas.

Período	Vacas de primeiro e segundo partos		Vacas de terceiro ou mais partos	
	Glicose (mg/dl)	Triglicérides (mg/dl)	Glicose (mg/dl)	Triglicérides (mg/dl)
2 semanas antes do parto	$52,11 \pm 2,18$	$23,93 \pm 2,52$	$56,75 \pm 1,78$	$22,73 \pm 2,06$
1 semana pós-parto	$60,01 \pm 2,18$	$9,84 \pm 2,52$	$58,70 \pm 1,78$	$10,36 \pm 2,06$
2 semana pós-parto	$55,70 \pm 2,18$	$13,45 \pm 2,52$	$57,06 \pm 1,78$	$11,14 \pm 2,06$
3 semana pós-parto	$57,30 \pm 2,18$	$13,74 \pm 2,52$	$59,05 \pm 1,78$	$12,99 \pm 2,06$
4 semana pós-parto	$59,05 \pm 2,18$	$10,25 \pm 2,52$	$60,05 \pm 1,78$	$17,02 \pm 2,06$
5 semana pós-parto	$57,39 \pm 2,18$	$15,80 \pm 2,52$	$59,87 \pm 1,78$	$14,61 \pm 2,06$
6 semana pós-parto	$60,74 \pm 2,18$	$16,66 \pm 2,52$	$59,24 \pm 1,78$	$12,82 \pm 2,06$
7 semana pós-parto	$57,34 \pm 2,18$	$16,60 \pm 2,52$	$60,03 \pm 1,78$	$18,83 \pm 2,06$

Quadro 12 - Influência da gestação e do puerpério nos teores séricos de glicose e triglicérides de bovinos da raça Holandesa, segundo Marques Junior et al. (1996)

Em trabalho realizado por Gueorguieva et al. (1997) com dois grupos constituídos por vacas leiteiras saudáveis, de alta e baixa produção, nos períodos pré e pós-parto, foi observado que os níveis séricos de colesterol apresentaram diminuição no dia do parto ($73,47 \pm 6,96$ mg/dL), sendo esta diminuição seguida por aumento gradativo significativo 12 dias após o parto ($131,48 \pm 11,21$ mg/dL), atingindo o nível máximo aos 80 dias pós parto ($166,28 \pm 10,44$ mg/dL), quando se encerrou o experimento.

Fagliari et al. (1998) em seu estudo com vacas das raças Nelore e Holandesa e búfalas da raça Murrah, observou que para as vacas Holandesas os níveis de glicose permaneceram inalterados, quando foram comparados grupos de animais no dia do parto $69,88 \pm 17,27$ mg/dl e 30 dias após o parto, sendo estes níveis significativamente maiores para o grupo de animais na metade final da gestação $80,99 \pm 19,34$ mg/dl.

2.3 INTER-RELAÇÕES DOS DISTÚRBIOS DA REPRODUÇÃO E A FUNÇÃO HEPÁTICA E O LIPIDOGRAMA DE BOVINOS

Velhankar (1973) observou que a melhor performance reprodutiva em vacas estava relacionada a elevados níveis séricos de colesterol (ASHTURKAR et al., 1995).

Reid et al. (1979) observaram que os níveis séricos de AGNE foram significativamente maiores para o grupo de animais com esteatose hepática ($196,4 \mu\text{mol/L}$) do que os níveis séricos obtidos para o grupo de animais nos quais a infiltração de gordura era menor do que 20% ($117,3 \mu\text{mol/L}$), enquanto os níveis plasmáticos de glicose foram significativamente menores para o grupo de animais com esteatose hepática ($38,52$ mg/dL) do que os teores plasmáticos obtidos para o grupo de animais com menos de 20% de infiltração gordurosa ($42,84$ mg/dL). Além dessas constatações Reid et al. (1979) verificaram que o grupo de animais com lipidose hepática intensa apresentaram histórico de infertilidade e pior performance reprodutiva, caracterizada por maior intervalo entre partos e maior número de serviços por concepção.

Ao realizarem experimento com vacas leiteiras na fase final de gestação – últimos 21 dias de prenhez, e durante o puerpério – primeiros 28 dias após o parto, Fronk et al. (1980)

procuraram avaliar a influência do excesso nutricional na condição corporal e distúrbios reprodutivos e seus reflexos nos valores séricos e plasmáticos de constituintes do lipidograma. Para tal, os autores separaram os animais em dois grupos experimentais, sendo que os animais superalimentados receberam silagem ad libitum e 6,8Kg de grãos variados no período seco, enquanto os animais do grupo controle receberam como alimentos somente silagem no período seco durante o período puerperal ambos os grupos receberam dieta convencional adequada para a sua produção leiteira. Segundo Fronk et al. (1980), durante o período experimental os animais superalimentados ganharam muito mais peso do que o grupo controle, pois o excesso de nutrientes oferecido aos animais no período seco foi convertido em gordura no tecido adiposo, não sendo verificado aumento dos teores séricos de glicose, que variaram entre $46 \pm 2,9$ e $53,8 \pm 1,6$ mg/dl, para os dois grupos. No período pós-parto observou-se que nos animais superalimentados apresentavam maior mobilização de gordura corporal sendo as taxas séricas de ácidos graxos não esterificados (AGNE) maiores nestes animais.

Fronk et al. (1980) verificaram que nos animais superalimentados a frequência das doenças reprodutivas era maior, sendo observada uma maior incidência de retenção dos anexos fetais, de endometrites e de cistos ovarianos. Estas alterações reprodutivas não puderam, pelos resultados apresentados por Fronk et al. (1980) serem relacionadas às possíveis alterações nos teores séricos de colesterol, pois os seus valores variaram entre $141,5 \pm 5,0$ e $234,1 \pm 12,9$ mg/dl, sem que diferenças estatísticas pudessem ser verificadas nos grupos experimentais.

Analisando alguns constituintes bioquímicos séricos de bovinos e vacas férteis e inférteis, Dhoble et al. (1981) observaram que houve uma significativa diminuição no nível de proteína total em bovinos com quiescência ovariana. Nas vacas, detectou-se que o nível de

globulina foi diretamente relacionado com o aumento de serviços por concepção, enquanto que o nível de albumina sérica teve uma relação inversa.

A lipidose hepática foi correlacionada à infertilidade em trabalho desenvolvido por Reid (1982) e Reid (1983) que verificou que vacas que apresentavam a referida enfermidade tiveram maior intervalo entre partos, em virtude do atraso no primeiro serviço pós-parto e da diminuição da taxa de concepção. Em outro experimento, Reid et al. (1979) verificaram que animais com severa lipidose hepática apresentaram níveis séricos de AGNE maiores ($196,4 \pm 3,93 \mu\text{mol/L}$) do que animais em que esta enfermidade não era observada ($117,3 \pm 7,96 \mu\text{mol/L}$).

Markusfeld (1984), em pesquisa realizada com vacas de alta produção leiteira, verificou que o risco de ocorrer cetonúria em vacas com retenção de placenta ou endometrite, foi três vezes maior do que em vacas sadias; o mesmo autor em trabalho realizado em 1985 verificou que a acetonemia foi relacionada à presença de endometrite em vacas leiteiras.

Deficiências nutricionais são muitas vezes associadas com morte embrionária e outros problemas de infertilidade em bovinos (VALE et al., 1991), desta forma, fêmeas submetidas ao mau manejo nutricional, com desequilíbrio protéico ou energético apresentam um longo intervalo entre partos, devido ao prolongamento do intervalo entre o parto e o estro, visto que o estro pode ter, alterados, os sintomas de sua manifestação.

Hegazy et al. (1994) observaram que bovinos submetidos a correto manejo nutricional, durante o período seco, mostraram menor intervalo entre o parto e a primeira ovulação, primeiro cio detectado e período de serviço, como também um menor número de serviços por concepção.

Filar et al. (1994), em estudo realizado na Itália, relataram que a obesidade em vacas prenhes determinava na fase final da gestação sérios distúrbios no metabolismo dos lipídeos e carboidratos e que em decorrência a esses distúrbios foram observados prejuízos na função

hepática após o parto. Afora essas alterações na função hepática, Filar et al. (1994) relataram nessas vacas obesas, baixa produção de leite, cetose, mamites, significativa perda de peso e distúrbios na fertilidade como resultado dos distúrbios metabólicos observados no período seco.

Ashturkar et al. (1995) verificou em sua pesquisa, que vacas e búfalas inférteis por diferentes razões, incluindo entre elas anestro, vaginite, cervicite, retenção dos anexos fetais e repetição de cio, apresentavam níveis séricos de colesterol menores do que os níveis obtidos para animais saudáveis. Nesta mesma pesquisa Ashturkar et al. (1995) verificou que os teores séricos de proteína total obtidos para o grupo de animais saudáveis e inférteis não apresentaram diferença estatística significativa.

Bronicki et al. (1995) avaliaram 180 vacas durante a fase final da gestação e no período pós-parto e colheram amostras de sangue na 4ª e 2ª semanas antes do parto e na 1ª, 5ª e 8ª semanas pós-parto. De acordo com os resultados obtidos para os teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados (AGNE) e os triglicérides na primeira semana após o parto. Foi estabelecida uma relação entre os ácidos graxos não esterificados e os triglicérides sendo os animais divididos em dois grupos: grupo 1 – composto por animais com relação AGNE/triglicérides menor do que 6 e o grupo 2 composto por animais com relação maior do que 6. Segundo Bronicki et al. (1995), o uso dessa relação no período pós parto, permitiria avaliar a existência dos distúrbios do metabolismo dos lipídeos, pois o aumento desta relação está associado a distúrbio na eficiência do fígado em exportar triglicérides, ou seja, valores maiores do que 6 para essa relação são indicativos de acúmulo de gordura no parênquima hepático. Nesta pesquisa foi verificado que o grupo 1 composto por animais com relação AGNE/triglicérides menores do que 6 apresentaram melhor performance reprodutiva do que o grupo de animais com esta relação maior do que 6, pois o intervalo entre partos foi significativamente maior no grupo 2 e 40% das vacas do grupo 2 foram tratadas para

infertilidade, enquanto apenas 3% das vacas do grupo 1 apresentaram distúrbios de infertilidade. Em conclusão, Bronicki et al. (1995) afirmaram que a performance reprodutiva do grupo de animais considerados sadios foi melhor do que a performance reprodutiva do grupo de animais com alteração no metabolismo dos lipídios, ou melhor, com esteatose hepática.

A combinação do incremento na produção de leite com dieta insuficiente no início da lactação, leva o animal a manter balanço energético negativo, sendo observado nessa fase um aumento da lipólise e da mobilização protéica, podendo o balanço energético negativo associado ou não a esteatose hepática afetar a qualidade do oócito (KRUIP et al., 1996).

Segundo Kruip et al. (1996) rações com teores de proteína acima de 18% particularmente, se associada a uma deficiência de energia, causam lesões hepáticas e infertilidade nos animais.

Em 1998, na Índia Arosh ao avaliar 12 bovinos da raça Jersey, das quais seis eram consideradas inférteis e encontravam-se em anestro e seis consideradas sadias, realizou uma bateria de provas bioquímicas no sangue, sendo verificado pelos autores que para o grupo de animais em anestro os teores séricos de proteína total ($4,80 \pm 0,53$ g/dl), albumina ($3,11 \pm 0,29$ g/dl) e globulinas ($1,69 \pm 0,43$ g/dl) eram significativamente menores do que os teores séricos obtidos para o grupo de animais com ciclo estral normal (proteína total – $7,45 \pm 0,39$ g/dl, albumina - $3,65 \pm 0,25$ e globulinas $3,80 \pm 0,16$ g/dl).

Relativo a atividade enzimática sérica da AST, Arosh et al. (1998) observou que para o grupo de animais em anestro os teores séricos desta enzima eram menores ($67,00 \pm 4,09$ U/L) do que os valores obtidos para o grupo composto por animais com ciclo estral normal ($107,83 \pm 5,64$ U/L). Completando este estudo, relativo ao estudo do lipidograma, obtiveram, para o grupo de animais em anestro, teores séricos de colesterol ($140,15 \pm 5,73$ mg/dl) e plasmáticos de glicose ($41,50 \pm 3,45$ mg/dl) menores do que os encontrados para o grupo

composto por animais com ciclo estral normal (colesterol - $188,16 \pm 11,11$ mg/dl e glicose - $64,50 \pm 2,47$ mg/dl).

Oliveira et al. (1998) ao avaliarem a atividade enzimática sérica da AST e os teores séricos de colesterol e de bilirrubina total em vacas mestiças da raça Holandesa sadias e com alterações puerperais (retenção dos anexos fetais e catarros genital), verificaram que não existia diferença estatística significativa entre os dois grupos experimentais, sendo que os teores de AST oscilaram entre $27,9 \pm 4,1$ e $47,7 \pm 5,9$ U/L, os teores de colesterol oscilaram entre $128,9 \pm 13,7$ e $197,0 \pm 89,2$ mg/dl e a bilirrubina total oscilou entre $0,25 \pm 0,09$ e $1,02 \pm 0,52$ mg/dl.

Em levantamento realizado por Al-Rawashdeh (1999) em 1.155 vacas leiteiras oriundas de 25 rebanhos Jordânicos, observou-se que a prevalência de acetonemia era igual a 25,8%, porém a sua ocorrência não influenciava ou mantinha inter-relações com a ocorrência de endometrites nas vacas.

Westwood et al. (2002) em estudo com 82 vacas leiteiras durante a fase mais crítica do balanço energético negativo, verificaram que a probabilidade de haver atraso na concepção de vacas que apresentaram níveis séricos de colesterol menores do que 34,80mg/dl era 1,4 vezes maior do que em vacas que apresentaram níveis séricos de colesterol maiores do que 69,60mg/dl. Esses autores verificaram que a probabilidade de as vacas que apresentaram altos teores séricos de colesterol ficarem prenhes, antes dos 150 dias após o parto, era 2,3 vezes maior do que a chance das vacas que apresentaram níveis séricos de colesterol baixos.

Segundo Westwood et al. (2002) os teores baixos de colesterol refletem alterações do metabolismo lipídico associado ao balanço energético negativo observado nas vacas leiteiras recém paridas, sendo que uma infiltração gordurosa do parênquima hepático de pequena intensidade está associada a uma melhor função do fígado, enquanto a ocorrência de esteatose hepática grave, no início da lactação, está associada com uma eficiência reprodutiva reduzida, bem como à doenças metabólicas diagnosticadas no puerpério recente.

Nesse estudo, Westwood et al. (2002) também verificaram que durante as primeiras 10 semanas de lactação, as vacas que apresentaram níveis séricos médios de AGNE maiores do que 313,3 μ mol/L tiveram, em relação às vacas que apresentaram níveis séricos médios de AGNE menores do que 313,3 μ mol/L, no mesmo período, uma probabilidade 20 vezes maior de não ficarem prenhes nos primeiros 150 dias após o parto. Completando esta pesquisa, Westwood et al. (2002) verificaram que a relação glicose/beta-hidroxibutirato plasmáticos apresentava associação positiva com a expressão do estro na primeira ovulação pós-parto, segundo o autor a relação é menor durante o balanço energético negativo, nos casos em que o substrato para a gliconeogênese é escasso.

Com o objetivo de avaliar o valor preditivo de alguns constituintes da função hepática e do lipidograma na probabilidade das vacas ficarem prenhas Feliciano et al. (2003) colheram amostras de sangue de 43 vacas no momento em que eram submetidas à inseminação artificial, sendo após o diagnóstico da prenhez, os animais divididos em grupos: vacas não gestantes e vacas prenhes. Ao avaliarem os resultados, Feliciano et al. (2003) verificaram que os teores séricos de proteína total, albumina, colesterol, triglicérides e glicose não apresentavam diferença estatística significativa entre os dois grupos e concluíram que esses parâmetros não tinham valor preditivo na probabilidade de uma vaca ficar gestante após a inseminação artificial.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Com o objetivo de avaliar a influência do puerpério fisiológico e da fase pós-puerperal na função hepática e no lipidograma, bem como estudar as inter-relações entre esses parâmetros bioquímicos e os distúrbios da reprodução, foram colhidas 378 amostras de soro sanguíneo de vacas da raça Holandesa criadas em 14 propriedades produtoras de leite tipo B, nas quais a produção diária de leite do rebanho variava, em média, entre 15 e 25 litros. As propriedades utilizadas nesta pesquisa estavam situadas em 10 municípios paulistas: Caçapava, Embu-Guaçu, Itapetininga, Jacareí, Paraibuna, Paranapanema, Pindamonhangaba, Redenção da Serra, São José dos Campos e Taubaté.

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 desta dieta feito pelo fornecimento de ração, constituída por volumoso, entre os quais destacavam-se 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 14 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, o que permitiu a seleção das vacas que constituíram os grupos experimentais, sendo excluídos os animais que apresentavam doenças infectocontagiosas

ligadas à reprodução, bem como, após a avaliação clínica das condições de saúde, os animais considerados doentes.

3.2 CONSTITUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

3.2.1 Avaliação da influência do puerpério fisiológico na função hepática e no lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa sadias criadas no Estado de São Paulo.

Para a avaliação da influência do puerpério na função hepática e no lipidograma de vacas holandesas sadias criadas no Estado de São Paulo foram colhidas 104 amostras de soro sanguíneo, distribuídas segundo a fase do puerpério e após o final do puerpério, em 4 grupos; discriminados no quadro 13.

Grupo A1 –	26 animais sadios no puerpério recente, com até 10 dias após o parto e que não apresentaram distúrbios na evolução do puerpério.
Grupo A2 –	28 animais sadios no puerpério tardio, entre 30 e 45 dias após o parto e que não apresentaram distúrbios na evolução do puerpério.
Grupo A3 –	29 animais sadios na fase pós-puerperal entre 45 e 60 dias após o parto e que não apresentaram distúrbios na evolução do puerpério.
Grupo A4 -	21 animais sadios na fase pós-puerperal com mais de 60 dias após o parto e que não apresentaram distúrbio na evolução do puerpério.

Quadro 13 - Constituição do grupo experimental para avaliação da influência do puerpério fisiológico na função hepática e no lipidograma de vacas holandesas sadias criadas no Estado de São Paulo

3.2.2 Avaliação da influência dos distúrbios da reprodução na função hepática e no lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo

3.2.2.1 Avaliação das inter-relações entre as endometrites puerperais agudas e as retenções de anexos fetais e a função hepática e o lipidograma

Para a avaliação das inter-relações da função hepática, do lipidograma e das endometrites puerperais agudas, foram utilizados 69 animais em fase de puerpério recente, com até dez dias após o parto, divididos em três grupos experimentais, conforme discriminado no quadro 14.

Grupo B1 –	26 animais sadios e que não apresentaram distúrbios na evolução do puerpério.
Grupo B2 –	26 animais com endometrite puerperal aguda e com retenção de secundinas.
Grupo B3 –	17 animais com endometrite puerperal aguda e sem retenção de secundinas.

Quadro 14 - Constituição do grupo experimental para avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e as endometrites puerperais agudas

3.2.2.2 Avaliação das inter-relações entre as cervicites e endometrites puerperais crônicas - catarros genitais – e a função hepática e o lipidograma

Para a avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e as endometrites puerperais agudas, foram avaliados 59 animais no puerpério tardio, entre 30 e 45

dias após o parto, divididos em três grupos experimentais, conforme discriminado no quadro 15.

Grupo C1 –	28 animais sadios e que não apresentaram distúrbios na evolução do puerpério.
Grupo C2 –	16 animais com cervicite e endometrite puerperal crônica catarral ou mucopurulenta, catarro genital grau I ou II.
Grupo C3 –	15 animais com cervicite e endometrite puerperal crônica purulenta ou piometra, catarro genital grau III ou IV.

Quadro 15 - Constituição do grupo experimental para avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e as cervicites e endometrites puerperais crônicas (catarros genitais)

3.2.2.3 Avaliação das inter-relações entre os cistos ovarianos e a função hepática e o lipidograma

Para a avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e os cistos ovarianos, foram avaliados 44 animais em fase pós-puerperal com mais de 45 dias após o parto, divididos em dois grupos experimentais, conforme discriminado no quadro 16.

Grupo D1 –	32 animais sadios e que não apresentaram distúrbios na evolução do puerpério.
Grupo D2 –	12 animais com presença de cisto ovariano.

Quadro 16 - Constituição do grupo experimental para avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e os cistos ovarianos

3.2.2.4 Avaliação das inter-relações entre o número de inseminações artificiais e a função hepática e o lipidograma

Para a avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e o número de repetições de cio, foram avaliados 102 animais com idade gestacional entre 45 e 90 dias de prenhez, divididos em cinco grupos experimentais, conforme discriminado no quadro 17.

Grupo E1 –	22 animais prenhes, com idade gestacional entre 45 e 90 dias, após uma única inseminação.
Grupo E2 –	40 animais prenhes, com idade gestacional entre 45 e 90 dias, após duas ou três inseminações artificiais.
Grupo E3 –	20 animais prenhes, com idade gestacional entre 45 e 90 dias, após quatro inseminações artificiais.
Grupo E4 –	20 animais prenhes, com idade gestacional entre 45 e 90 dias, após 5 ou mais inseminações artificiais.

Quadro 17 - Constituição do grupo experimental para avaliação das inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe

3.3 COLHEITA DAS AMOSTRAS

Após a anti-sepsia local procedeu-se a colheita das amostras de sangue por meio de punção da veia caudal mediana, utilizando-se o Sistema Vacutainer[®]. Para a colheita do sangue utilizaram-se tubos de vidro estéril siliconizados sem anticoagulante e com gel separador inerte e ativador de coágulo, providos de tampa plástica protetora e com vácuo suficiente para aspirar 6ml de sangue, enquanto para a colheita do plasma, foram utilizados tubos de vidro estéril não-siliconizados contendo fluoreto de sódio e EDTA dissódico, providos de tampa plástica protetora e com vácuo suficiente para aspirar 5ml de sangue.

Após a colheita as amostras de sangue foram transportadas para os Laboratórios do Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, sendo as amostras destinadas a obtenção de soro mantidas em temperatura ambiente e as amostras destinadas a obtenção de plasma mantidas refrigeradas. Nos laboratórios as amostras foram centrifugadas com força real de centrifugação igual a 1000g por 15 minutos a 4°C em centrífuga refrigerada para em seguida serem separados. Após inversão as amostras de soro foram divididas em 3 alíquotas e acondicionada em tubos plásticos providos de tampas com capacidade para 3ml enquanto as amostras de plasma foram separadas por aspiração sendo armazenadas em 1 alíquota.

A primeira alíquota de soro foi utilizada para a determinação dos teores de bilirrubinas séricas, a segunda para a avaliação dos constituintes bioquímicos (aspartato-aminotransferase - AST, gama-glutamilttransferase - GGT, creatina-quinase - CK, proteína total, albumina, colesterol, triglicérides, ácidos graxos não esterificados e beta-hidroxibutirato) e a terceira para a realização da eletroforese, enquanto a alíquota de plasma foi utilizada para a determinação dos teores de glicose. A alíquota de soro, para determinação das bilirrubinas, permaneceu sob refrigeração sendo as provas realizadas até 24 horas após a colheita do material evitando-se assim a redução dos seus teores em decorrência à degradação. As demais alíquotas de soro foram conservadas em freezer a menos 20°C, até a realização das provas.

3.4 TÉCNICAS PARA REALIZAÇÃO DAS PROVAS BIOQUÍMICAS RELACIONADAS À FUNÇÃO HEPÁTICA

3.4.1 Determinação do proteinograma

3.4.1.1 Determinação dos teores séricos de proteína total

A determinação dos teores séricos de proteína total foi feita pelo método do biureto, de acordo com a técnica preconizada por Gornall et al. (1949) e modificada por Strufaldi (1987), com leitura da coloração da reação utilizando-se comprimento de onda de 550nm. em Analisador Bioquímico Automático da marca AMS, modelo Liasys[®]. O princípio desta técnica baseia-se na reação entre os tripeptídeos, polipeptídeos e proteínas existentes no soro sanguíneo com íons de cobre presentes no reativo de biureto, em meio alcalino, formando um complexo de coloração violeta, cuja intensidade é diretamente proporcional à concentração de proteína presente na amostra, sendo os resultados expressos em g/dl.

3.4.1.2 Determinação dos teores séricos de albumina

A determinação dos teores séricos de albumina foi feita pelo método do verde de bromocresol em analisador bioquímico automático da marca AMS, modelo Liasys[®], de acordo com a técnica preconizada por Doumas et al. (1971), sendo a leitura da coloração da reação realizada utilizando-se comprimento de onda de 630nm. O princípio desta técnica baseia-se na reação entre a albumina, presente na amostra, e o verde de bromocresol, em meio ácido, originando um complexo cuja intensidade de coloração é diretamente proporcional à concentração de albumina presente na amostra e os resultados expressos em g/dl.

3.4.1.3 Determinação dos teores séricos de globulinas e da relação albumina/globulinas

A determinação dos teores séricos de globulinas foi obtida pela subtração dos teores séricos de proteína total e albumina, sendo os valores expressos em g/dl.

A determinação da relação albumina/globulinas foi obtida por simples divisão, em que o dividendo foi composto pela concentração sérica de globulinas e o divisor pela concentração sérica de albumina desta forma, o quociente obtido estabeleceu a relação albumina/globulinas.

3.4.1.4 Fracionamento eletroforético das proteínas séricas

A migração eletroforética para a separação das frações protéicas do soro sanguíneo foi realizada em fitas de celulose mantidas em solução tampão barbital com pH 8,6 e força iônica correspondente a 0,05, conforme a técnica descrita por Friedman (1961) e Kremers et al. (1967), com as modificações detalhadas a seguir.

A corrida da eletroforese, com a aplicação da amostra do soro sanguíneo na fita de acetato de celulose na região do cátodo, foi realizada durante 35 minutos, em uma cuba contendo o tampão, aplicando-se uma voltagem de 220 V, procedendo-se a corrida da região do cátodo para a região do ânodo.

Após a separação das frações protéicas, as fitas foram coradas com o corante de Ponceau-S (0,2% em ácido Tricloroacético a 3%) durante 20 minutos, para ser então lavadas com ácido acético a 5% e, posteriormente, desidratadas por imersão em metanol puro para análise, durante 2 minutos. Feito isso, se procedeu a diafanização das tiras durante 3 minutos,

em uma solução contendo 42 ml de metanol, 8 ml de ácido acético glacial. As tiras, a seguir, foram estendidas sobre placas de vidro e mantidas em uma estufa a 80°C, durante tempo máximo de 7 minutos e 30 segundos, para secagem e transparentização, sendo mantidas, após retiradas da estufa, durante 24 horas, entre duas folhas de papel de filtro. A leitura das fitas foi feita em densitômetro da marca Bio-Rad[®], e modelo GS-700 utilizando-se o programa de computador MultiAnalist[®].

3.4.2 Determinação da atividade enzimática sérica

3.4.2.1 Determinação da atividade sérica da aspartato-aminotransferase (AST)

A atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase foi determinada segundo metodologia cinética otimizada preconizada pela Federação Internacional de Química Clínica, em Analisador Bioquímico Automático da marca MAS, modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca BioSystems[®] (código de produto 11.830).

O princípio do método está baseado na ação catalítica da AST sobre o 2-oxoglutarato, originando glutamato e oxalacetato, sendo este último convertido a L-malato pela enzima malato-desidrogenase e, nesta reação acoplada, ocorre simultaneamente, a oxidação de NADH para NAD⁺, ocasionando diminuição na quantidade de NADH e o desenvolvimento de coloração quantificada em 340nm a uma temperatura igual a 25°C, cuja intensidade é

diretamente proporcional à atividade de AST presente na amostra (SCHIMID et al., 1986) e expressas em U/l.

3.4.2.2 Determinação da atividade sérica da gama glutamiltransferase (GGT)

A atividade enzimática sérica da gama glutamiltransferase foi determinada segundo metodologia cinética otimizada preconizada pela Federação Internacional de Química Clínica, em Analisador Bioquímico Automático da marca AMS, modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca BioSystems[®] (código de produto 11.584).

Segundo essa técnica, a enzima gama-glutamiltransferase cataliza a transferência do resíduo gama-glutamil da L-gama-glutamil-3-carboxi-4-nitrobenzoato para glicilglicina e a quantidade de 3-carboxi-4nitroanilina formada na reação é diretamente proporcional à atividade enzimática existente na amostra (SCHIMID & FORSTNER, 1986). Na realização desta prova quantificou-se o aumento da densidade óptica em 405nm, sendo os resultados expressos em U/l e considerando a temperatura de reação para expressão dos valores igual a 25°C.

3.4.2.3 Determinação da atividade sérica da creatina quinase (CK)

A atividade enzimática sérica da creatina-quinase foi determinada segundo metodologia cinética otimizada preconizada pela Federação Internacional de Química Clínica,

em Analisador Bioquímico Automático da marca AMS, modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca BioSystems[®] (código de produto 11.524).

O princípio do método está baseado na ação catalítica da CK sobre a creatina fosfato e ADP, originando creatina e ATP; durante a ocorrência desta reação outras duas reações ocorrem simultaneamente, dando origem a NADPH que confere cor ao composto, cuja intensidade, determinada utilizando-se comprimento de onda igual a 340nm, é diretamente proporcional a atividade de CK existente na amostra (SCHIMID et al., 1986), sendo os resultados expressos em U/l e a temperatura de reação considerada para a expressão deste valor igual a 25°C.

3.4.3 Determinação das bilirrubinas séricas

As bilirrubinas foram determinadas por metodologia descrita por Jendrassik et al. (1938), utilizando-se o método colorimétrico direto de diazotização para as determinações de bilirrubinas total e direta, feita com kit de Bilirrubina da marca Celm[®] (código de produto 1.721). O método fundamenta-se na reação das bilirrubinas, especificamente com o ácido sulfanílico diazotado, produzindo um pigmento vermelho (azobilirrubina). A bilirrubina conjugada (bilirrubina direta) reage com o diazoreativo e, para obter-se a reação completa, permitindo a determinação de toda bilirrubina presente no soro sanguíneo (bilirrubina total), emprega-se um acelerador aquoso de benzoato de cafeína. A bilirrubina livre (indireta) é calculada por diferença entre os valores determinados para as bilirrubinas total e direta. As leituras das reações coloridas foram realizadas com espectrofotômetro, em 530nm de comprimento de onda e os resultados expressos em mg/dl.

3.5 TÉCNICAS PARA REALIZAÇÃO DAS PROVAS BIOQUÍMICAS RELACIONADAS AO LIPIDOGRAMA SÉRICO E À DOSAGEM DOS TEORES PLASMÁTICOS DE GLICOSE

3.5.1 Determinação dos teores séricos de colesterol

A determinação dos teores séricos de colesterol foi quantificada por metodologia enzimática colorimétrica em Analisador Bioquímico Automático da marca AMS, modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca Biosystems[®] (código de produto 11.505), conforme método descrito por Allain et al. (1974).

O princípio do método está baseado na ação das enzimas colesterol-esterase e colesterol-oxidase sobre o colesterol, originando um composto intermediário e água oxigenada. Na presença de peroxidase, a água oxigenada formada na reação anterior, reage com 4-amino-antipirina e fenol dando origem a um complexo que desenvolve coloração, cuja intensidade medida em comprimento de onda igual a 500nm mantém relação direta com a quantidade de colesterol presente na amostra, sendo considerada a temperatura de reação igual a 37°C e os resultados expressos em mg/dl.

3.5.2 Determinação dos teores séricos de triglicérides

A determinação dos teores séricos de triglicérides foi quantificada por metodologia enzimática colorimétrica em Analisador Bioquímico Automático da marca AMS, modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca BioSystems[®] (código de produto 11.528), conforme técnica descrita por Fossati et al. (1982).

O princípio do método está baseado na hidrólise dos triglicérides pela ação da enzima lipase liberando glicerol; a ação da enzima glicerol-quinase e glicerol-fosfato-oxidase sob o glicerol formado na reação anterior, promove a formação de peróxido de hidrogênio e este por sua vez, sofre ação da peroxidase, produzindo quinolaimina que desenvolve coloração, cuja intensidade medida em comprimento de onda igual a 500nm, mantém relação direta com a quantidade de triglicérides presente na amostra, sendo considerada a temperatura de reação igual a 37°C e os resultados expressos em mg/dl.

3.5.3 Determinação dos teores séricos de ácidos graxos não esterificados (AGNE)

A determinação dos teores séricos de ácidos graxos não esterificados (AGNE) foi quantificada por metodologia enzimática colorimétrica em Analisador Bioquímico Automático da marca AMS, modelo Liasys, utilizando-se kit comercial da marca Randox[®] (código de produto FA 115).

O princípio do método está baseado na ação das enzimas acil-CoA-sintetase na presença de ATP e cofatores sobre os AGNES, originando acil-CoA, AMP e Ppi; a acil-Coa é oxidada dando origem a peróxido de hidrogênio que age favorecendo a reação de N-etil-N-(2hidroxi-3-sulfopropil)-m-tosluidina com 4-aminoantipirina, presentes no reagente, dando origem a um complexo que desenvolve coloração púrpura, cuja intensidade medida em

comprimento de onda igual a 550nm mantém relação direta com a quantidade de AGNE presente na amostra, sendo considerada a temperatura de reação igual a 37°C e os resultados expressos em $\mu\text{mol/l}$.

3.5.4 Determinação dos teores séricos de beta-hidroxibutirato

A determinação dos teores séricos de beta-hidroxibutirato foi quantificada por metodologia enzimática colorimétrica em Analisador Bioquímico Automático da marca AMS, modelo Liasys, utilizando-se kit comercial da marca Randox® (código de produto FA 1007).

O princípio do método está baseado na oxidação de D-3-hidroxibutirato em acetoacetato pela enzima desidrogenase 3-Hidroxibutirato. Concomitantemente com esta oxidação o cofator NAD^+ é reduzido a NADH dando origem a coloração, cuja intensidade medida em comprimento de onda igual a 340nm mantém relação direta com a quantidade de beta-hidroxibutirato presente na amostra. sendo considerada a temperatura de reação igual a 37°C e os resultados expressos em mg/dl.

3.5.5 Determinação dos teores plasmáticos de glicose

Para a determinação dos teores plasmáticos de glicose foi utilizado o método descrito por Barham et al. (1972), em Analisador Bioquímico Automático da marca AMS, modelo Liasys® utilizando-se kit comercial da marca Diasys (código de produto 10.250.021).

O princípio do método está baseado na oxidação da glicose em ácido glicurônico e peróxido de hidrogênio pela enzima glicose-oxidase; na presença de peroxidase o peróxido de hidrogênio formado na reação anterior, reage com a 4-aminofenazona e com o 2,4-diclofenol, produzindo antipirilcloroquinonimina que desenvolve coloração rósea, cuja intensidade mantém relação direta com a quantidade de glicose presente na amostra, sendo a leitura da coloração desenvolvida realizada utilizando comprimento de onda igual a 510nm e os resultados expressos em mg/dl.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a realização da análise estatística foram utilizados os programas computacionais Microsoft Word XP[®], Microsoft Excel XP[®], Minitab 13[®], SPlus 6.1[®] e SPSS11[®]; sendo estes programas utilizados na obtenção dos valores de média, desvio padrão, amplitude de variação (valores máximos e valores mínimos) e medianas das variáveis bioquímicas avaliadoras da função hepática e lipidograma, bem como para a comparação múltipla entre os sub-grupos experimentais estudados.

Com a finalidade de comparar o comportamento médio das variáveis bioquímicas medidas dentro de cada grupo foi inicialmente aplicado o teste de Levene para testar a hipótese de igualdade de variâncias das variáveis. Para as variáveis em que a suposição de homocedasticidade (variâncias iguais) foi satisfeita, utilizou-se análise de variância, ANOVA, para testar a igualdade de médias entre os grupos. Para as variáveis em que a hipótese de homocedasticidade foi rejeitada optou-se pela transformação dos dados em logaritmo neperiano, \log_e , sendo as variáveis novamente submetidas ao teste de Levene; após a referida

transformação, sendo satisfeita a hipótese de homocedasticidade, utilizou-se a análise de variância, ANOVA, para testar igualdade de médias. Nos casos em que foi rejeitada a hipótese de igualdade de médias entre os grupos, optou-se por utilizar o teste paramétrico de Bonferroni, com nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$), conforme recomendam Bussab e Morettin (1986).

As variáveis submetidas a transformação em logaritmo neperiano, \log_e que não satisfizeram a hipótese de homocedasticidade no teste de Levene, foram avaliadas quanto à sua distribuição no grupo pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, desta forma verificou-se o tipo de distribuição da variável, havendo variáveis que seguiram distribuição normal e variáveis que seguiram aproximadamente a distribuição gama, nestes casos a análise inferencial então se baseou no uso de regressões múltiplas, Modelo Linear Geral -GLM, conforme recomenda De Paula (2004), para determinar a existência de diferenças entre os grupos, tomando como referência os sub-grupos de animais sadios.

Para as variáveis nas quais a suposição de normalidade e independência dos resíduos não foi satisfeita, optou-se por utilizar os teste não paramétricos de Mann-Whitney, nas situações em que foi necessária a comparação de medianas de dois grupos experimentais com diferentes números amostrais de amostras não pareadas; e o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis nos casos em que foi necessária a comparação de medianas de três, quatro e cinco grupos compostos por diferentes animais submetidos aos diferentes tratamentos implementados, conforme recomenda Sampaio (1998).

4 RESULTADOS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para facilitar a avaliação dos resultados obtidos na presente pesquisa, optou-se pela subdivisão do capítulo de resultados em duas partes. A primeira dessas partes foi destinada à avaliação do puerpério fisiológico na função hepática e no lipidograma, enquanto a segunda teve a finalidade de apresentar as inter-relações entre os distúrbios da reprodução e a função hepática e lipidograma de bovinos da raça Holandesa criados no Estado de São Paulo.

No presente trabalho com o intuito de facilitar a visualização, os resultados obtidos estão expostos sob a forma de tabelas e figuras.

Nas tabelas de números 1 a 5 e figuras de 1 a 18 são apresentados os resultados obtidos para os parâmetros bioquímicos utilizados na avaliação da função hepática e lipidograma de fêmeas bovinas sadias da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo, em diferentes fases do puerpério: puerpério recente (até 10 dia após o parto), puerpério tardio (entre 30 e 45 dias após o parto), fase pós-puerperal entre 45 a 60 dias e fase pós puerperal mais de 60 dias após o parto.

Relativo as inter-relações entre os distúrbio da reprodução e da função hepática e do lipidograma, nas tabelas de números 6 a 10 e figuras de 19 a 36, são apresentados os resultados obtidos para os parâmetros bioquímicos utilizados na avaliação da função hepática e lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo, com os seguintes distúrbios do puerpério recente: endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais.

Nas tabelas de números 11 a 15 e figuras de 37 a 54 são apresentados os resultados obtidos para os parâmetros bioquímicos utilizados na avaliação da função hepática e lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo com os seguintes distúrbios do puerpério tardio: catarros genitais de graus I, II e catarros genitais de graus III e IV.

Nas tabelas de números 16 a 20 e figuras de 55 a 72 são apresentados os resultados obtidos para os parâmetros bioquímicos utilizados na avaliação da função hepática e lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo nas quais foi diagnosticada presença de cisto ovariano.

Nas tabelas de números 21 a 25 e figuras de 73 a 90 são apresentados os resultados obtidos para os parâmetros bioquímicos utilizados na avaliação da função hepática e lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa, em vacas repetidoras de cio com até 90 dias de idade gestacional, criadas no Estado de São Paulo.

4.2 AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO PUERPÉRIO FISIOLÓGICO NA FUNÇÃO HEPÁTICA E LIPIDOGRAMA DE FÊMEAS BOVINAS DA RAÇA HOLANDESA SADIAS CRIADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

4.2.1 Avaliação da influência do puerpério fisiológico na função hepática

4.2.1.1 Avaliação da influência do puerpério fisiológico no proteinograma

A análise dos resultados apresentados na tabela 1 e figuras 1, 2, 3 e 4 evidencia 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 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 observa-se comportamento inverso, ou seja, os valores obtidos em animais no puerpério recente são maiores do que os observados em animais que estavam no puerpério tardio ou na fase pós-puerperal.

Ao analisar os resultados apresentados na tabela 1 e figura 1 pode-se verificar que os teores séricos de proteína total aumentam de $7,56 \pm 0,66$ g/dl, em amostras colhidas no puerpério recente (animais com até 10 dias após o parto), para $8,84 \pm 0,87$ g/dl, em amostras colhidas no puerpério tardio (entre 30 e 45 dias após o parto), sendo essas diferenças estatisticamente significantes. A partir deste momento os teores séricos de proteína total deixam de sofrer influência, nos seus valores, relacionada ao período pós-parto, sendo observado em amostras colhidas na fase pós-puerperal (entre 45 e 60 dias e mais de 60 dias após o parto) teores séricos de proteína total que oscilam entre $8,59 \pm 0,78$ g/dl e $8,76 \pm 0,66$ g/dl.

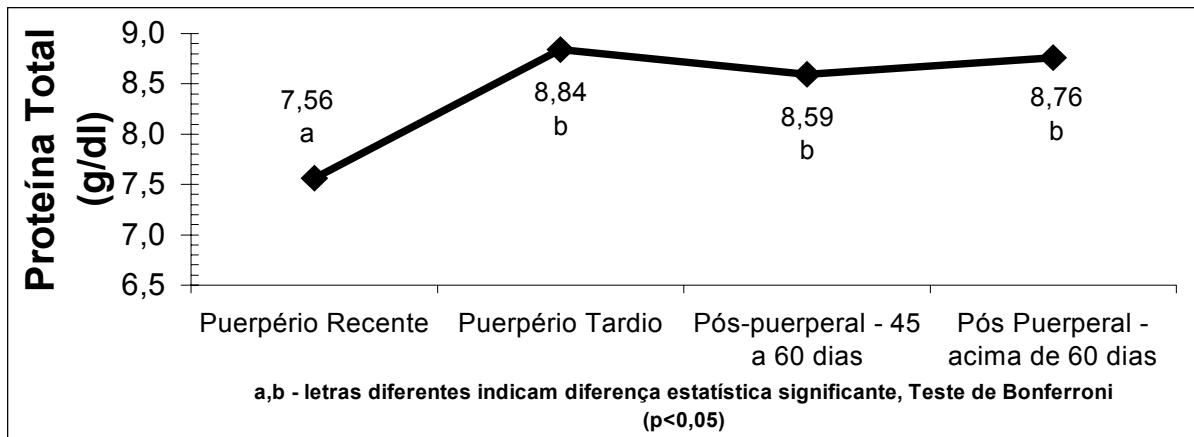


Figura 1 - Influência do puerpério nos teores séricos de proteína total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Com relação aos teores séricos de albumina, a tabela 1 e figura 2 evidenciam que os valores séricos de albumina obtidos em amostras colhidas no puerpério recente ($2,99 \pm 0,27$ g/dl,) são estatisticamente menores do que os observados em amostras colhidas no puerpério tardio ($3,22 \pm 0,30$ g/dl) e em animais com mais de 60 dias pós-parto ($3,20 \pm 0,20$ g/dl). Ao comparar-se os valores obtidos em amostras colhidas no puerpério recente com àqueles encontrados em amostras colhidas entre 45 e 60 dias pós-parto não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes.

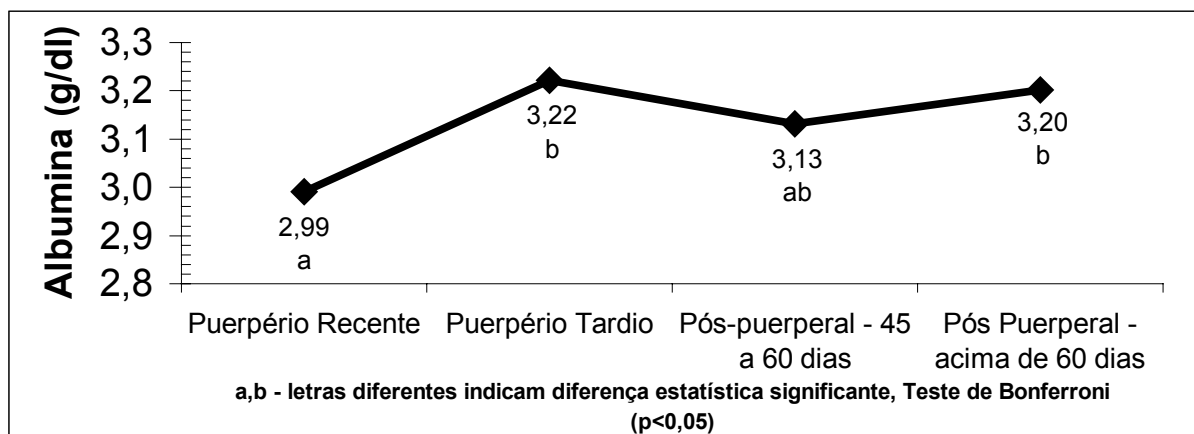


Figura 2 - Influência do puerpério nos teores séricos de albumina de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Com comportamento similar ao observado para a proteína total e a albumina, a análise dos resultados apresentados na tabela 1 e figura 3 pode-se verificar que os teores séricos de globulinas aumentam de $4,57 \pm 0,57$ g/dl, em amostras colhidas no puerpério recente (animais com até 10 dias após o parto), para $5,62 \pm 0,77$ g/dl, em amostras colhidas no puerpério tardio (entre 30 e 45 dias após o parto), sendo essas diferenças estatisticamente significantes. A partir deste momento os teores séricos de globulinas deixam de sofrer influência, nos seus valores, relacionada ao período pós-parto, sendo observado em amostras colhidas na fase pós-puerperal (entre 45 e 60 dias e mais de 60 dias após o parto) teores séricos de globulinas que oscilam entre $5,46 \pm 0,66$ g/dl e $5,56 \pm 0,54$ g/dl.

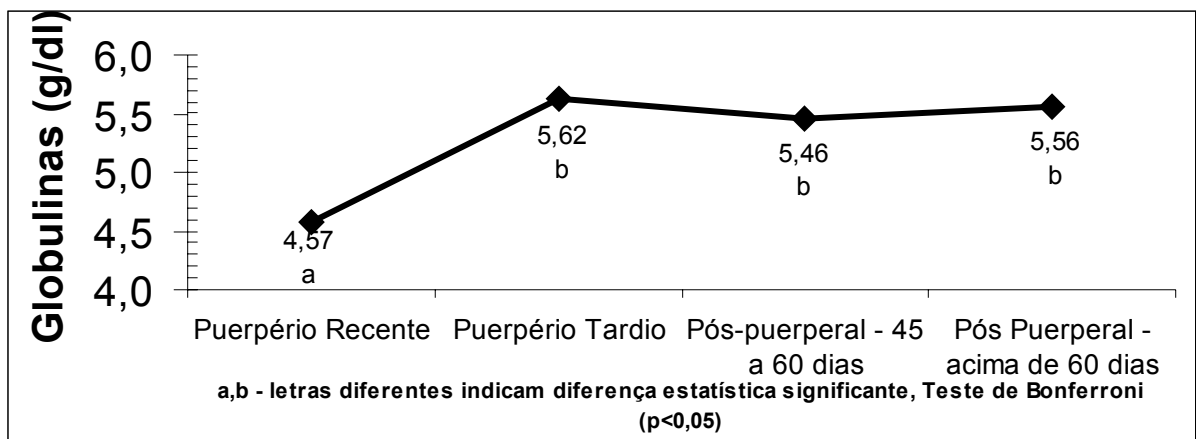


Figura 3 - Influência do puerpério nos teores séricos de globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Ao analisar os resultados apresentados na tabela 1 e figura 4 pode-se verificar que a relação albumina-globulinas diminuiu de $0,66 \pm 0,09$, em amostras colhidas no puerpério recente (animais com até 10 dias após o parto), para $0,58 \pm 0,09$, em amostras colhidas no puerpério tardio (entre 30 e 45 dias após o parto), sendo essas diferenças estatisticamente significantes. A partir deste momento a relação albumina-globulinas deixa de sofrer influência, nos seus valores, relacionada ao período pós-parto, sendo observado em amostras

colhidas na fase pós-puerperal (entre 45 e 60 dias e mais de 60 dias após o parto) relação albumina-globulinas que oscila entre $0,58 \pm 0,05$ e $0,58 \pm 0,07$.

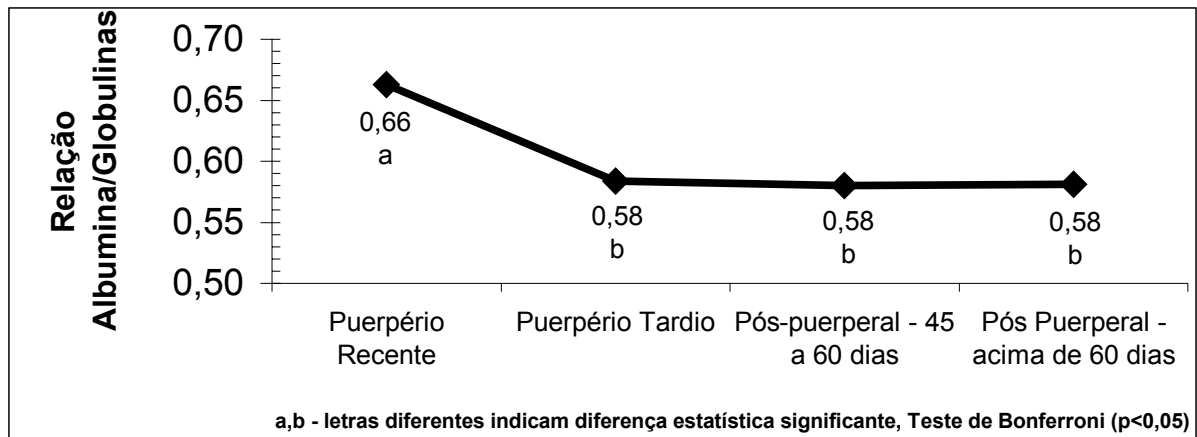


Figura 4 - Influência do puerpério na relação albumina/globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 1 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana 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 fase do puerpério. São Paulo, 2005

Fase do Puerpério	N	Proteína Total* (g/dl)	Albumina* (g/dl)	Globulinas* (g/dl)	Relação Albumina/Globulina*
Puerpério Recente (0 — 10 dias após o parto)	26	$7,56 \pm 0,66$ a (5,81 – 8,67) 7,54	$2,99 \pm 0,27$ a (2,41 – 3,46) 2,91	$4,57 \pm 0,57$ a (3,40 – 5,69) 4,56	$0,66 \pm 0,09$ a (0,52 – 0,88) 0,67
Puerpério Tardio (30 — 45 dias após o parto)	28	$8,84 \pm 0,87$ b (6,46 – 10,27) 8,86	$3,22 \pm 0,30$ b (2,31 – 3,73) 3,27	$5,62 \pm 0,77$ b (4,15 – 6,89) 5,58	$0,58 \pm 0,09$ b (0,38 – 0,82) 0,57
Fase pós-puerperal (45 — 60 dias após o parto)	29	$8,59 \pm 0,78$ b (7,31 – 10,20) 8,34	$3,13 \pm 0,28$ ab (2,36 – 3,74) 3,10	$5,46 \pm 0,66$ b (4,52 – 6,68) 5,29	$0,58 \pm 0,07$ b (0,37 – 0,70) 0,58
Fase pós-puerperal (>60 dias após o parto)	21	$8,76 \pm 0,66$ b (7,46 – 10,08) 8,90	$3,20 \pm 0,20$ b (2,82 – 3,54) 3,17	$5,56 \pm 0,54$ b (4,27 – 6,54) 5,71	$0,58 \pm 0,05$ b (0,51 – 0,75) 0,57

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

Ainda com relação ao proteinograma, na tabela 2 e figuras 5, 6 e 7 é possível verificar a significativa influência do puerpério nos teores séricos de globulinas, pois no grupo composto de animais que se encontravam no puerpério recente observa-se que os valores das frações beta-globulinas e gama-globulinas são menores 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.

Ao analisar-se a tabela 2 e figura 5 observa-se que os teores séricos de alfa-globulinas não sofreram influência do puerpério ou da fase pós puerperal, sendo que durante todo o período estudado os valores oscilaram entre $0,88 \pm 0,24 \text{g/dl}$ e $1,05 \pm 0,28 \text{g/dl}$.

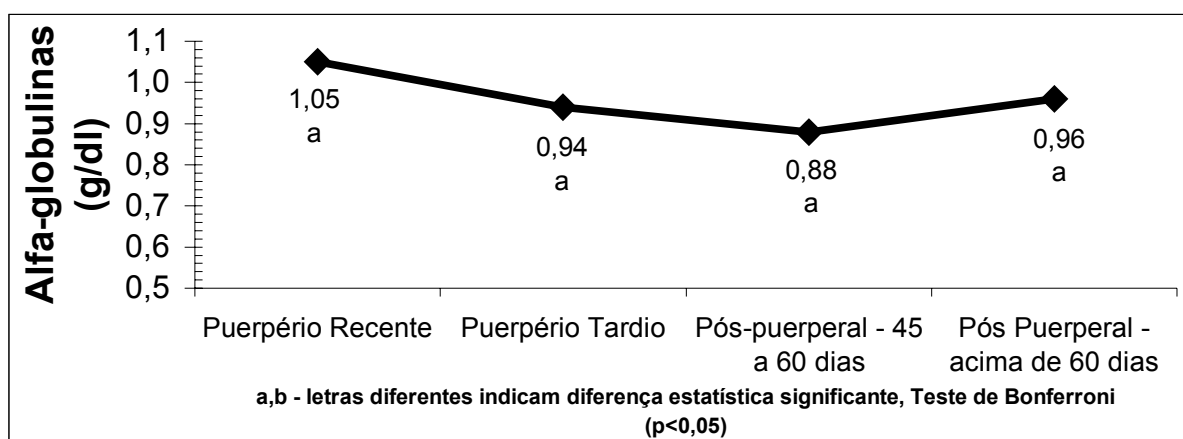


Figura 5 - Influência do puerpério nos teores séricos de alfa-globulinas, de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Relativo a beta-globulinas, ao analisar a tabela 2 e figura 6 observa-se que os teores séricos dessa fração protéica aumentam de $0,78 \pm 0,14 \text{g/dl}$, em amostras colhidas no puerpério recente, para $0,91 \pm 0,15 \text{g/dl}$, em amostras colhidas no puerpério tardio, sendo essas diferenças estatisticamente significantes. A partir deste momento os teores séricos de beta-globulinas deixam de sofrer influência, nos seus valores que estivessem relacionadas ao período pós-parto, sendo observado em amostras colhidas na fase pós-puerperal (entre 45 e 60 dias e mais de 60 dias após o parto) teores séricos de beta-globulinas que oscilam entre $0,91 \pm 0,15 \text{g/dl}$ e $0,91 \pm 0,16 \text{g/dl}$.

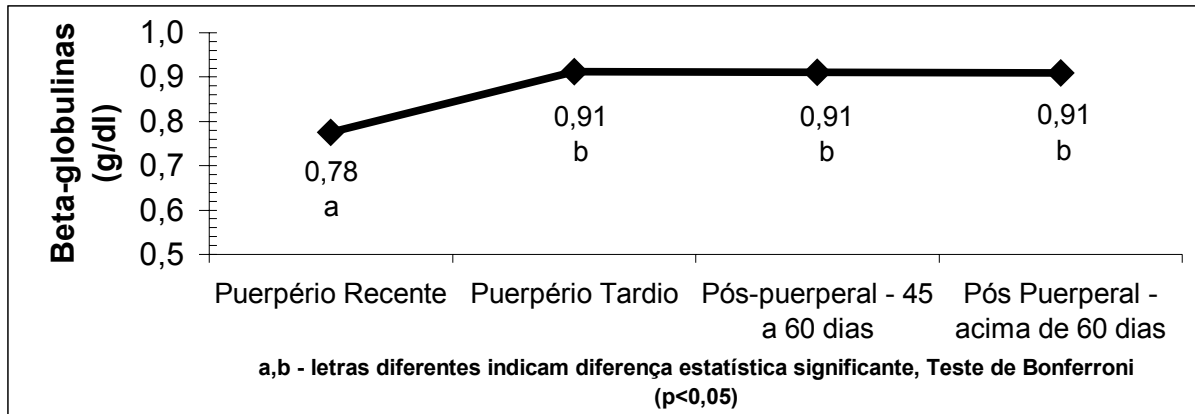


Figura 6 - Influência do puerpério nos teores séricos de beta-globulinas, de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Relativo a gama-globulinas, ao analisar a tabela 2 e figura 7 observa-se que os teores séricos dessa fração protéica aumentam de $2,71 \pm 0,48$ g/dl, em amostras colhidas no puerpério recente, para $3,48 \pm 0,69$ g/dl, em amostras colhidas no puerpério tardio, sendo essas diferenças estatisticamente significantes. A partir deste momento os teores séricos de gama-globulinas deixam de sofrer influência, nos seus valores, que estivessem relacionadas ao período pós-parto, sendo observado em amostras colhidas na fase pós-puerperal (entre 45 e 60 dias e mais de 60 dias após o parto) teores séricos de gama-globulinas que oscilam entre $3,45 \pm 0,56$ g/dl e $3,44 \pm 0,43$ g/dl.

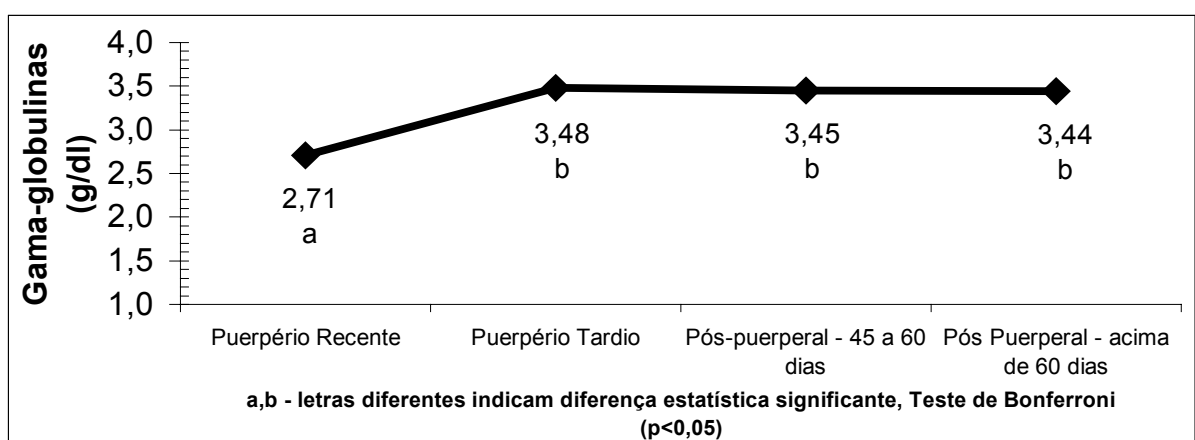


Figura 7 - Influência do puerpério nos teores séricos de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

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 fase do puerpério. São Paulo, 2005

Fase do Puerpério	N	Alfa-globulina* (g/dl)	Beta-globulinas* (g/dl)	Gama-globulina* (g/dl)
Puerpério Recente (0 — 10 dias após o parto)	26	1,05±0,28 a (0,54 – 1,88) 1,02	0,78±0,14 a (0,45 – 1,05) 0,75	2,71±0,48 a (2,05 – 3,76) 2,65
Puerpério Tardio (30 — 45 dias após o parto)	28	0,94±0,27 a (0,53 – 1,61) 0,91	0,91±0,15 b (0,66 – 1,26) 0,91	3,48±0,69 b (1,75 – 4,79) 3,60
Fase pós-puerperal (45 — 60 dias após o parto)	29	0,88±0,24 a (0,09 – 1,33) 0,89	0,91±0,15 b (0,65 – 1,22) 0,91	3,45±0,56 b (2,24 – 4,52) 3,32
Fase pós puerperal (> 60 dias após o parto)	21	0,96±0,20 a (0,61 – 1,49) 0,99	0,91±0,16 b (0,48 – 1,14) 0,93	3,44±0,43 b (2,51 – 4,24) 3,51

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

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

4.2.1.2 Avaliação da influência do puerpério fisiológico na atividade enzimática da aspartato-aminotransferase (AST), da gama-glutamilttransferase (GGT) e da creatina-quinase (CK)

Os resultados apresentados na tabela 3 e figura 8 permitem afirmar 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 ($47,85 \pm 11,80 \text{U/l}$) são maiores do que os valores obtidos para o grupo composto por animais que estava no puerpério tardio ($38,94 \pm 8,20 \text{U/l}$) e na fase pós-puerperal entre 45 e 60 dias ($38,55 \pm 7,71 \text{U/l}$). Ao comparar-se os valores obtidos em amostras colhidas no puerpério recente com aqueles encontrados em amostras colhidas 60 dias pós-parto não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes.

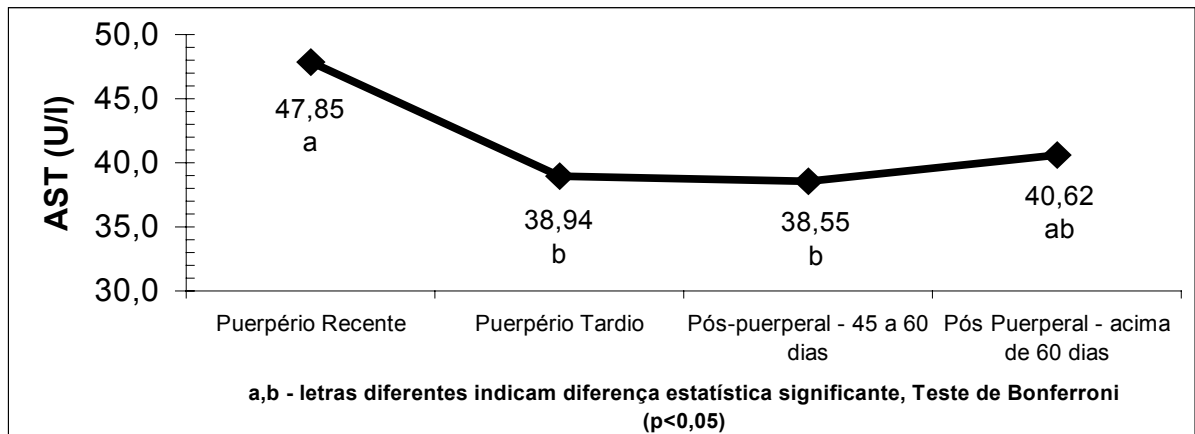


Figura 8 - Influência do puerpério na atividade da enzima aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Conforme apresentado na tabela 3 e figura 9, ao avaliar a possível influência do puerpério e da fase pós puerperal na atividade enzimática sérica gama-glutamilttransferase (GGT) não são encontradas diferenças estatísticas significantes entre os pares de média, sendo que a atividade enzimática sérica da GGT oscila, durante todo o período estudado, entre $12,64 \pm 4,56 \text{ U/l}$ e $15,08 \pm 9,59 \text{ U/l}$.

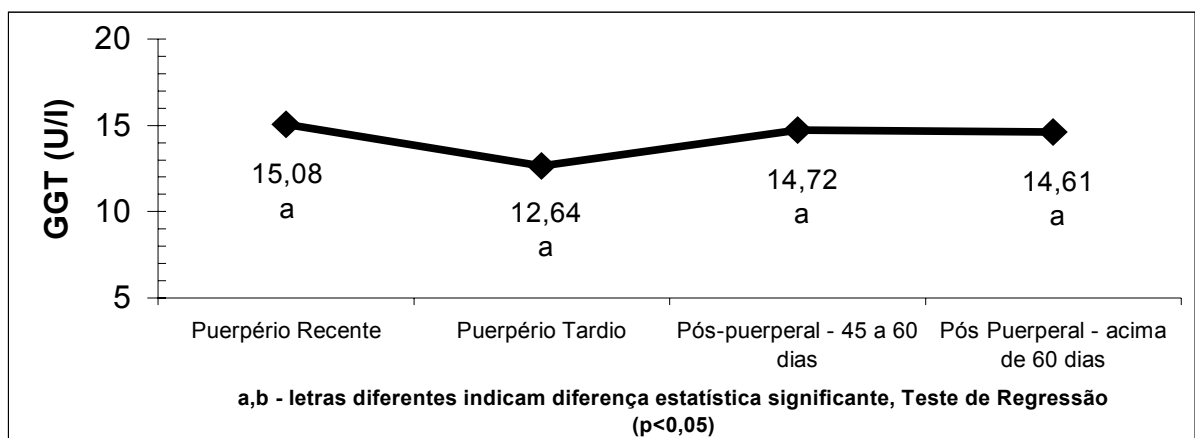


Figura 9 - Influência do puerpério na atividade da enzima gama-glutamilttransferase (GGT) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Conforme apresentado na tabela 3 e figura 10, ao avaliar a possível influência do puerpério e da fase pós-puerperal na atividade enzimática sérica creatina-quinase (CK), não são encontradas diferenças estatísticas significantes entre os pares de médias, sendo que a

atividade enzimática sérica da CK oscila, durante todo o período estudado, entre $63,91 \pm 62,47 \text{ U/l}$ e $99,62 \pm 121,01 \text{ U/l}$.

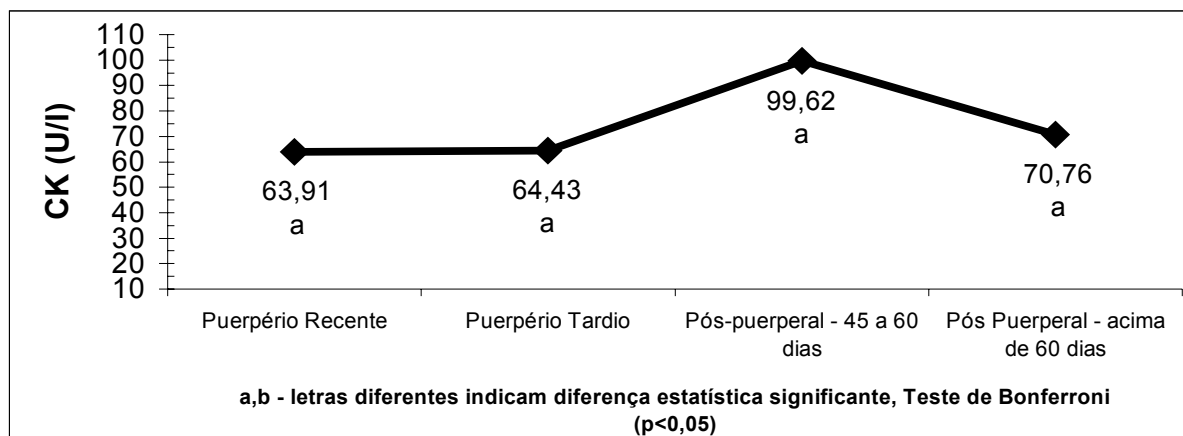


Figura 10 - Influência do puerpério na atividade da enzima creatina-quinase (CK) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 3 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a fase do puerpério. São Paulo, 2005

Fase do Puerpério	N	AST* (U/l)	GGT**** (U/l)	CK* (U/l)
Puerpério Recente (0 — 10 dias após o parto)	26	47,85±11,80 a (29,8 – 75,0) 46,04	15,08±9,59 a (3,50 – 46,5) 13,11	63,91±62,47 a (26,4 – 341,9) 44,42
Puerpério Tardio (30 — 45 dias após o parto)	28	38,94±8,20 b (23,2 – 53,3) 37,84	12,64±4,56 a (2,8 – 21,7) 12,30	64,43±42,91 a (26,9 – 248,9) 54,18
Fase pós-puerperal (45 — 60 dias após o parto)	29	38,55±7,71 b (27,3 – 63,6) 36,62	14,72±8,39 a (4,7 – 52,2) 13,35	99,62±121,01 a (41,8 – 562,3) 60,21
Fase pós puerperal (> 60 dias após o parto)	21	40,62±7,78 ab (33,1 – 60,9) 37,37	14,61±3,41 a (7,4 – 22,5) 14,47	70,76±59,50 a (33,2 – 324,0) 59,64

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

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

4.2.1.3 Avaliação da influência do puerpério fisiológico nos teores séricos das bilirrubinas

O estudo dos resultados apresentados na tabela 4 e figuras 11, 12 e 13; revela 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 evidencia qualquer diferença estatística significativa.

Conforme pode ser visualizado na tabela 4 e nas figuras 11, os teores séricos de bilirrubina indireta oscilam entre $0,32 \pm 0,18 \text{ mg/dl}$ e $0,47 \pm 0,29 \text{ mg/dl}$ sem que qualquer diferença estatística seja encontrada entre os pares de média. e os de bilirrubina total oscilaram entre $0,37 \pm 0,19 \text{ mg/dl}$ e $0,55 \pm 0,34 \text{ mg/dl}$.

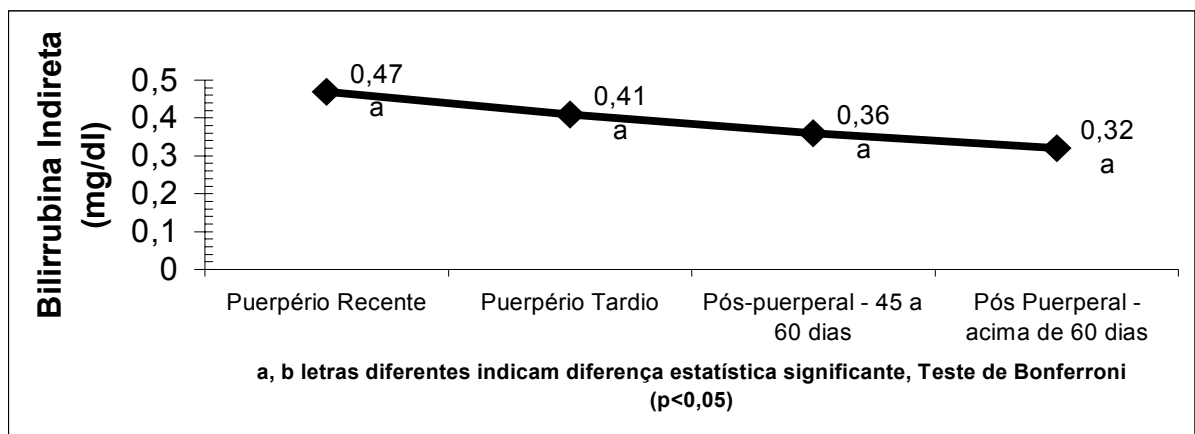


Figura 11 - Influência do puerpério nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Conforme pode ser visto na tabela 4 e na figura 12, os teores séricos de bilirrubina direta oscilam entre $0,04 \pm 0,03 \text{ mg/dl}$ e $0,07 \pm 0,06 \text{ mg/dl}$ sem que qualquer diferença estatística seja encontrada entre os pares de média, enquanto os teores séricos de bilirrubina indireta oscilaram entre $0,32 \pm 0,18 \text{ mg/dl}$ e $0,47 \pm 0,29 \text{ mg/dl}$ e os de bilirrubina total oscilaram entre $0,37 \pm 0,19 \text{ mg/dl}$ e $0,55 \pm 0,34 \text{ mg/dl}$.

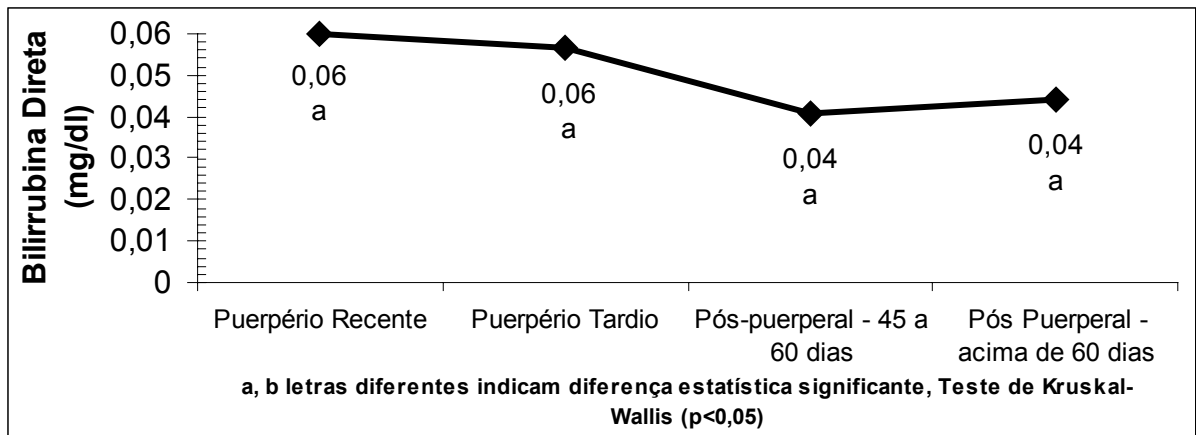


Figura 12 - Influência do puerpério nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Conforme pode ser visto na tabela 4 e nas figuras 13, os teores séricos de bilirrubina total oscilam entre $0,37 \pm 0,19$ mg/dl e $0,55 \pm 0,34$ mg/dl sem que qualquer diferença estatística seja encontrada entre os pares de média.

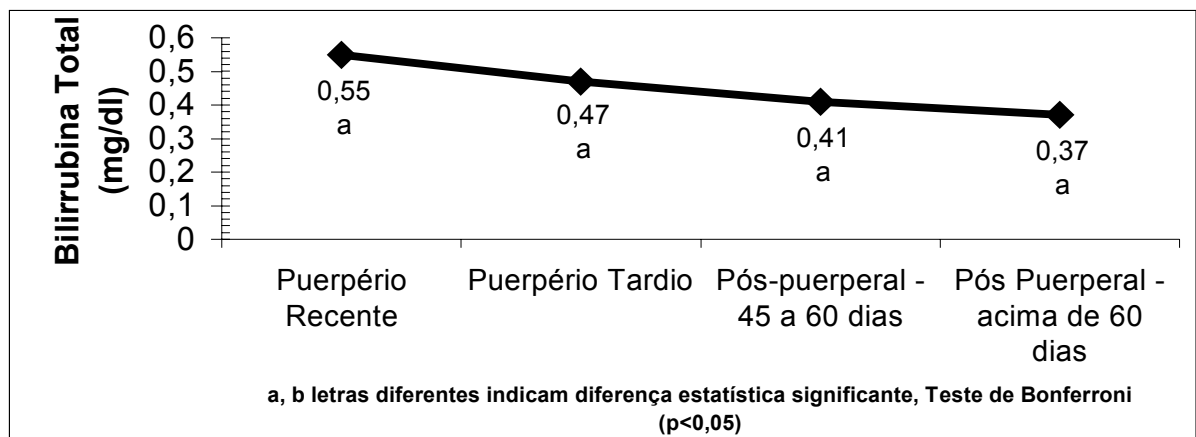


Figura 13 - Influência do puerpério nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 4 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos das bilirrubinas direta, indireta e total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a fase do puerpério. São Paulo, 2005

Fase do Puerpério	N	Bilirrubina Indireta* (mg/dl)	Bilirrubina Direta** (mg/dl)	Bilirrubina Total* (mg/dl)
Puerpério Recente (0 — 10 dias após o parto)	26	0,47±0,29 a (0,20 – 1,50) 0,36	0,07±0,06 (0,00 – 0,25) 0,06 a	0,55±0,34 a (0,20 – 1,68) 0,44
Puerpério Tardio (30 — 45 dias após o parto)	28	0,41±0,27 a (0,18 – 1,40) 0,32	0,05±0,03 (0,00 – 0,14) 0,06 a	0,47±0,27 a (0,24 – 1,48) 0,37
Fase pós-puerperal (45 — 60 dias após o parto)	29	0,36±0,23 a (0,17 – 1,27) 0,29	0,04±0,03 (0,00 – 0,11) 0,04 a	0,41±0,23 a (0,21 – 1,37) 0,34
Fase pós puerperal (> 60 dias após o parto)	21	0,32±0,18 a (0,08 – 0,88) 0,29	0,04±0,03 (0,00 – 0,11) 0,04 a	0,37±0,19 a (0,08 – 0,98) 0,34

a,b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

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

** Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$).

4.2.2 Avaliação da influência do puerpério fisiológico no lipidograma

A avaliação dos resultados apresentados na tabela 5 e nas figuras 14, 15, 16, 17 e 18, bem como a análise estatística dos parâmetros estudados, revelam a influência do puerpério no lipidograma, mais especificamente nos níveis séricos de colesterol, triglicérides e ácidos graxos não esterificados (AGNE).

Ao analisar os resultados apresentados na tabela 5 e figura 14, observa-se que para o grupo de animais no puerpério recente são encontrados os menores valores médios de colesterol ($67,72 \pm 17,77$ mg/dl). Com a evolução do puerpério fisiológico os teores séricos de colesterol aumentam gradativamente e de forma estatística significativa, sendo encontrados para o grupo de animais no puerpério tardio valores iguais a $133,92 \pm 34,40$ mg/dl e para o grupo composto por animais em fase pós-puerperal entre 45 e 60 dias valores iguais a

180,22±44,97mg/dl. A partir deste momento, em amostras colhidas entre 45 e 60 dias pós parto, os teores de colesterol deixam de sofrer influência do puerpério e da fase pós puerperal, pois verifica-se a estabilização dos valores no grupo composto por animais com mais de 60 dias após o parto (179,67±54,40mg/dl).

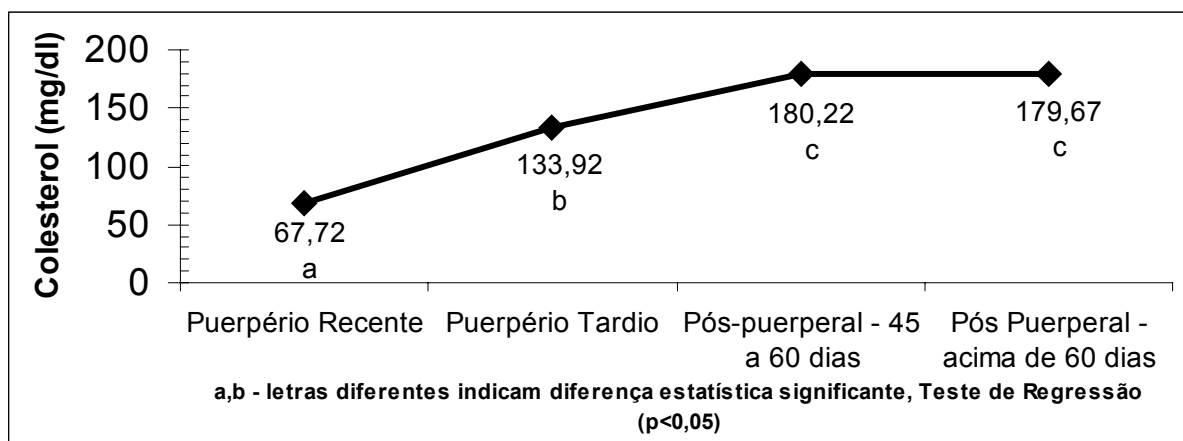


Figura 14 - Influência do puerpério nos teores séricos de colesterol de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

A análise da tabela 5 e da figura 15 evidencia que os níveis séricos de triglicérides para o grupo composto por animais na fase pós puerperal, entre 45 e 60 dias pós parto (10,59±7,89mg/dl) são estatisticamente menores do que o observado para o grupo de animais no puerpério recente (17,82±5,38mg/dl), puerpério tardio (22,25±15,66mg/dl) e fase pós-puerperal com mais de 60 dias após o parto (17,05±5,86mg/dl).

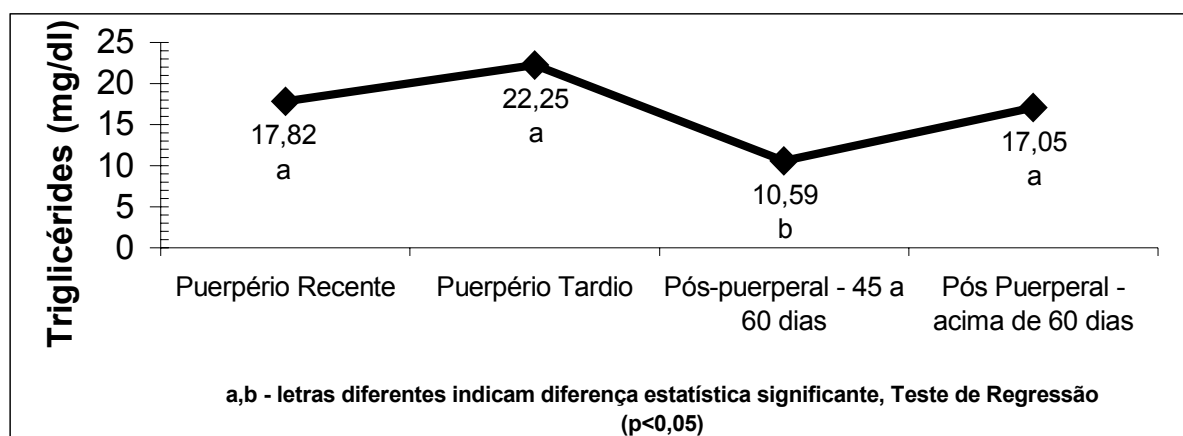


Figura 15 - Influência do puerpério nos teores séricos de triglicérides de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Com relação aos teores séricos de ácidos graxos não esterificados (AGNE), a análise dos resultados apresentados, na tabela 5 e na figura 16, evidencia a influência do puerpério fisiológico nos seus valores, pois no grupo no grupo de animais que se encontrava no puerpério recente observa-se valores máximos dessa variável ($720,68 \pm 411,48 \mu\text{mol/L}$). Com o evoluir do puerpério verifica-se uma gradual diminuição dos teores séricos dos ácidos graxos não esterificados (AGNE) sendo que em amostras colhidas entre 45 e 60 dias pós-parto ($314,65 \pm 313,82 \mu\text{mol/L}$), as diferenças observadas passam a ser estatisticamente significante. A partir deste momento existe a tendência dos valores se estabilizarem, pois os teores séricos encontrados para o grupo de animais com mais de 60 dias pós-parto ($286,05 \pm 358,65 \mu\text{mol/L}$) não apresentam diferença estatística significante quando comparado com o grupo de animais no período pós parto variando entre 45 e 60 dias.

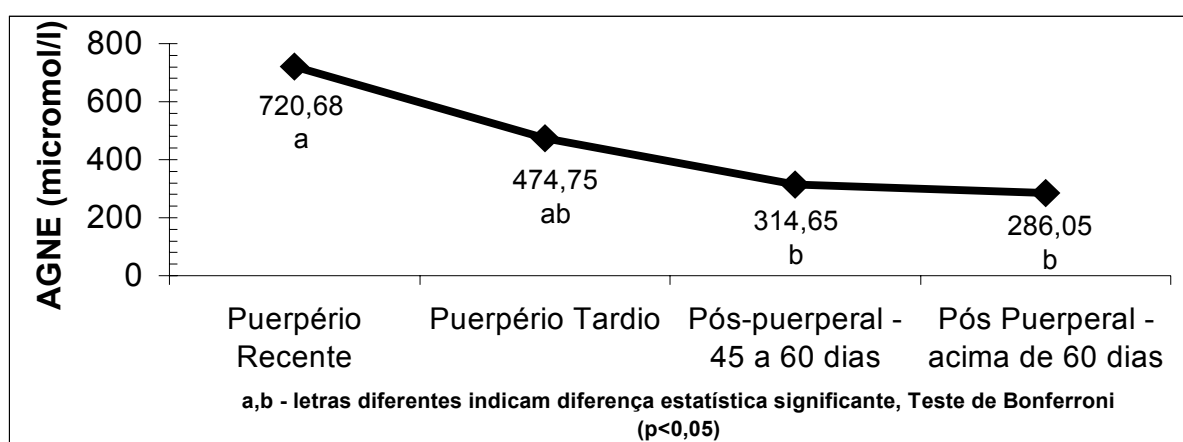


Figura 16 - Influência do puerpério nos teores séricos de ácidos graxos não esterificados de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Conforme apresentado na tabela 5 e figura 17, ao avaliar a influência do puerpério e da fase pós puerperal nos níveis séricos de beta-hidroxibutirato, não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os pares de médias, sendo que os níveis de beta-hidroxibutirato oscilaram, nos diversos grupos experimentais, entre $4,78 \pm 1,53 \text{mg/dl}$ e $5,84 \pm 2,37 \text{mg/dl}$.

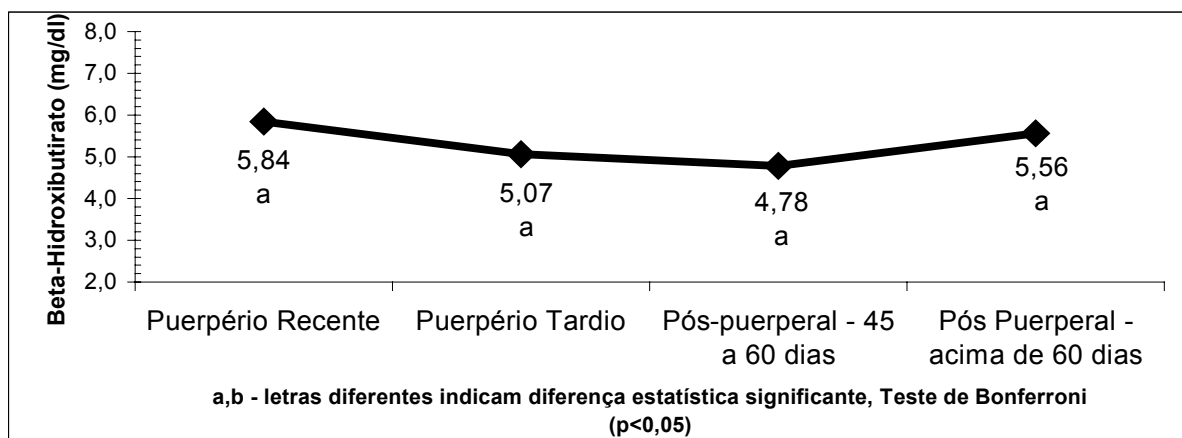


Figura 17 - Influência do puerpério nos teores séricos de beta-hidroxiacetato de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Finalizando a avaliação do lipidograma, a análise dos resultados obtidos para os níveis plasmáticos de glicose apresentado na tabela 5 e figura 18, evidencia que não existe influência do puerpério e da fase pós puerperal nos valores dessa variável. Nos diversos grupos experimentais os níveis de glicose oscilaram entre $53,20 \pm 9,44$ mg/dl e $58,76 \pm 9,86$ mg/dl, sem que qualquer diferença estatística fosse observada.

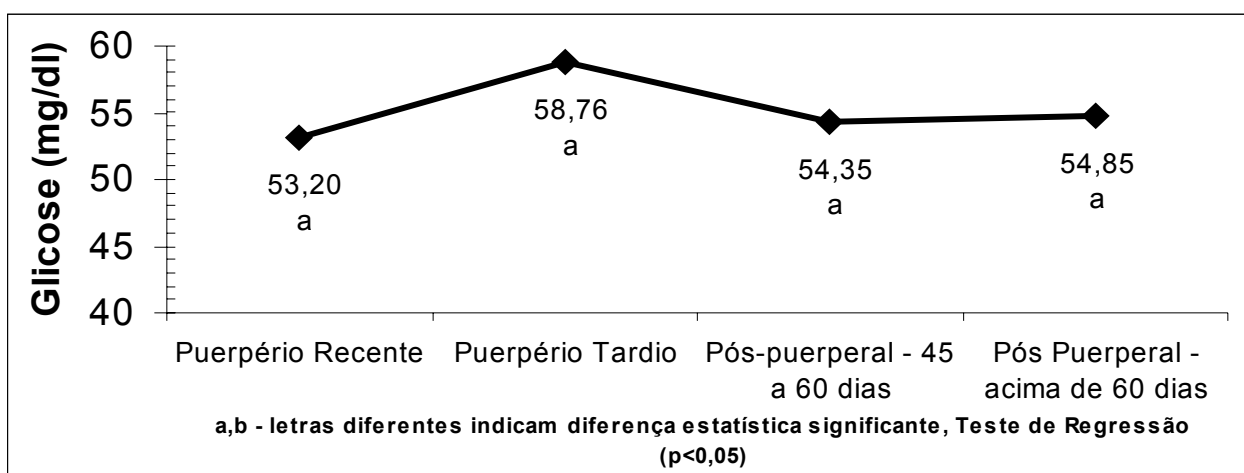


Figura 18 - Influência do puerpério nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 5 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de colesterol, triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato e teores plasmáticos de glicose, de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a fase do puerpério. São Paulo, 2005

Fase do Puerpério	N	Colesterol**** (mg/dl)	Triglicérides**** (mg/dl)	AGNE* (μ mol/l)	β -hidrox.* (mg/dl)	Glicose**** (mg/dl)
Puerpério Recente (0 — 10 dias após o parto)	26	67,72 \pm 17,77 a (31,0 – 109,9) 65,92	17,82 \pm 5,38 a (5,0 – 30,2) 18,62	720,68 \pm 411,48 a (264,57 – 2076,30) 604,11	5,84 \pm 2,37 a (2,82 – 12,76) 4,96	53,20 \pm 9,44 a (18,0 – 65,0) 55,0
Puerpério Tardio (30 — 45 dias após o parto)	28	133,92 \pm 34,40 b (82,8 – 220,6) 129,50	22,25 \pm 15,66 a (10,3 – 97,7) 19,83	474,75 \pm 299,40 ab (67,55 – 1096,80) 400,08	5,07 \pm 2,23 a (2,49 – 14,15) 4,64	58,76 \pm 9,86 a (39,0 – 77,0) 58,0
Fase pós-puerperal (45 — 60 dias após o parto)	29	180,22 \pm 44,97 c (103,6 – 264,5) 188,70	10,59 \pm 7,89 b (0,4 – 28,6) 8,99	314,65 \pm 313,82 b (48,04 – 1650,50) 234,53	4,78 \pm 1,53 a (2,43 – 8,26) 4,64	54,35 \pm 5,28 a (41,0 – 67,0) 54,0
Fase pós puerperal (> 60 dias após o parto)	21	179,67 \pm 54,40 c (87,6 – 268,1) 173,56	17,05 \pm 5,86 a (4,1 – 29,8) 16,09	286,05 \pm 358,65 b (29,31 – 1705,80) 195,86	5,56 \pm 1,33 a (3,43 – 9,24) 5,15	54,85 \pm 5,81 a (44,0 – 63,0) 55,0

a, b, c letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significante.

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

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

4.3 AVALIAÇÃO DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE OS DISTÚRBIOS REPRODUTIVOS E A FUNÇÃO HEPÁTICA E O LIPIDOGRAMA DE FÊMEAS BOVINAS DA RAÇA HOLANDESA CRIADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

4.3.1 Avaliação das Inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério recente - endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais - e a função hepática e o lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa

4.3.1.1 Avaliação das Inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério recente - endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais – e a função hepática

A análise dos resultados apresentados na tabela 6 e figuras 19, 20, 21 e 22; evidencia a influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério recente, especificamente da retenção dos anexos fetais, nos teores séricos de albumina, pois, em amostras colhidas nos dez primeiros dias após o parto, os teores séricos encontrados para o grupo de animais com retenção dos anexos fetais ($2,68 \pm 0,40$ g/dl) foi menor do que os teores encontrados para os grupos de animais com puerpério fisiológico ($2,99 \pm 0,27$ g/dl). Ao avaliar-se a possível influência da endometrite puerperal aguda e da retenção dos anexos fetais nos teores séricos de proteína total, nos teores de globulinas e na relação albumina/globulinas não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre as médias, sendo que os teores de proteína total oscilaram entre $7,19 \pm 0,72$ g/dl e $7,56 \pm 0,66$ g/dl enquanto os teores séricos de globulinas oscilaram entre $4,51 \pm 0,54$ g/dl e $4,61 \pm 1,14$ g/dl e os valores da relação albumina/globulinas oscilaram entre $0,60 \pm 0,11$ e $0,66 \pm 0,09$.

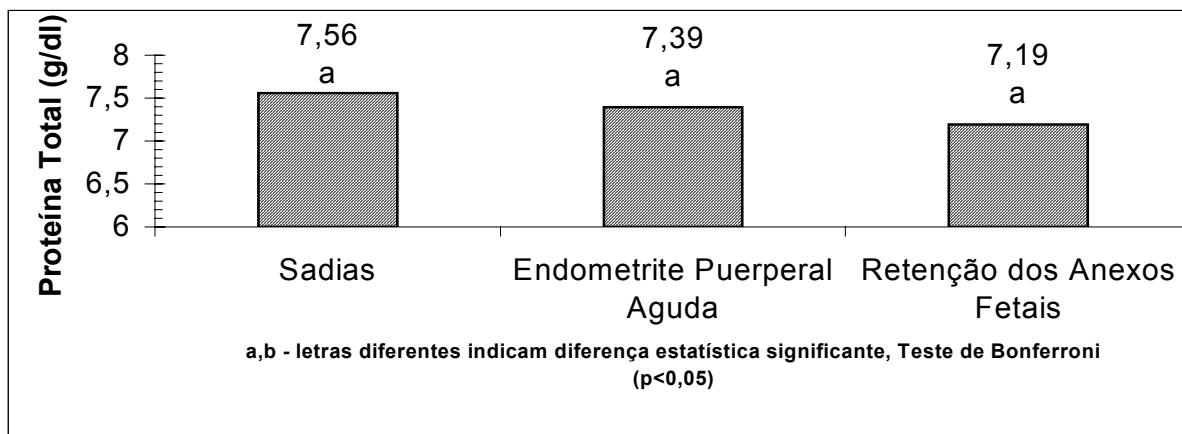


Figura 19 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de proteína total de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

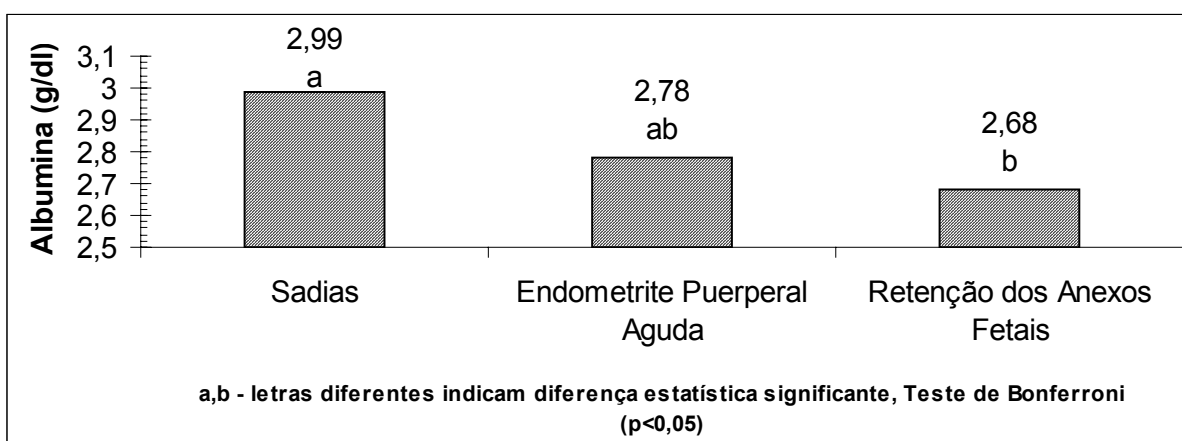


Figura 20 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de albumina de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

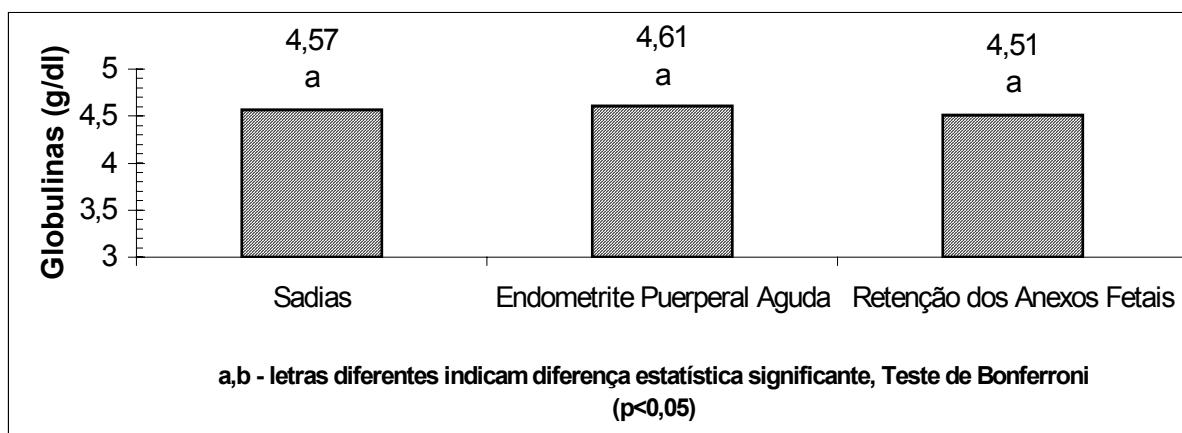


Figura 21 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de globulinas de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

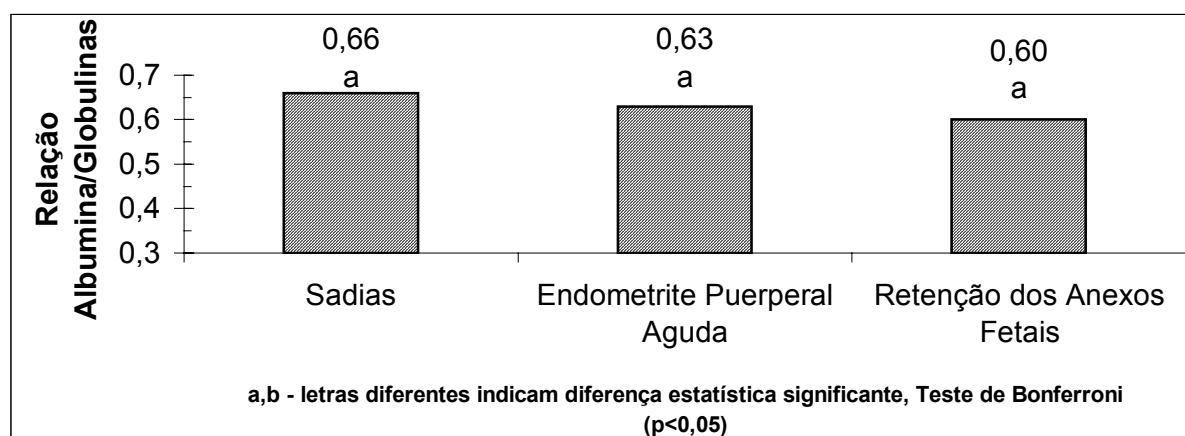


Figura 22 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de relação albumina/globulinas de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 6 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana 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 presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Proteína Total* (g/dl)	Albumina* (g/dl)	Globulinas* (g/dl)	Relação Albumina/Globulina*
Puerpério Fisiológico	26	7,56±0,66 a (5,81 – 8,67) 7,54	2,99±0,27 a (2,41 – 3,46) 2,91	4,57±0,57 a (3,40 – 5,69) 4,56	0,66±0,09 a (0,52 – 0,88) 0,67
Endometrite Puerperal Aguda	17	7,39±1,03 a (6,27 – 9,68) 6,99	2,78±0,31 ab (2,24 – 3,49) 2,77	4,61±1,14 a (3,47 – 7,41) 4,29	0,63±0,16 a (0,30 – 0,88) 0,64
Retenção dos Anexos Fetais	26	7,19±0,72 a (4,72 – 8,29) 7,22	2,68±0,40 b (1,52 – 3,30) 2,78	4,51±0,54 a (3,20 – 5,30) 4,51	0,60±0,11 a (0,45 – 0,79) 0,58

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni (p≤0,05)

A análise dos resultados apresentados na tabela 7 e figuras 23, 24 e 25; evidencia que em amostras colhidas nos primeiros dez dias após o parto, não existe influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério recente nos teores de alfa-, beta- e gama-globulinas, sendo que nos

três grupos experimentais (animais saudáveis, com endometrite puerperal aguda e com retenção dos anexos fetais) os teores séricos de alfa-, beta-, e gama-globulinas oscilaram, respectivamente, entre $0,98 \pm 0,19$ e $1,04 \pm 0,27$ g/dl; $0,78 \pm 0,14$ e $0,81 \pm 0,19$ g/dl e entre $2,71 \pm 0,48$ e $2,94 \pm 0,95$ g/dl sem que qualquer diferença estatística significativa fosse encontrada.

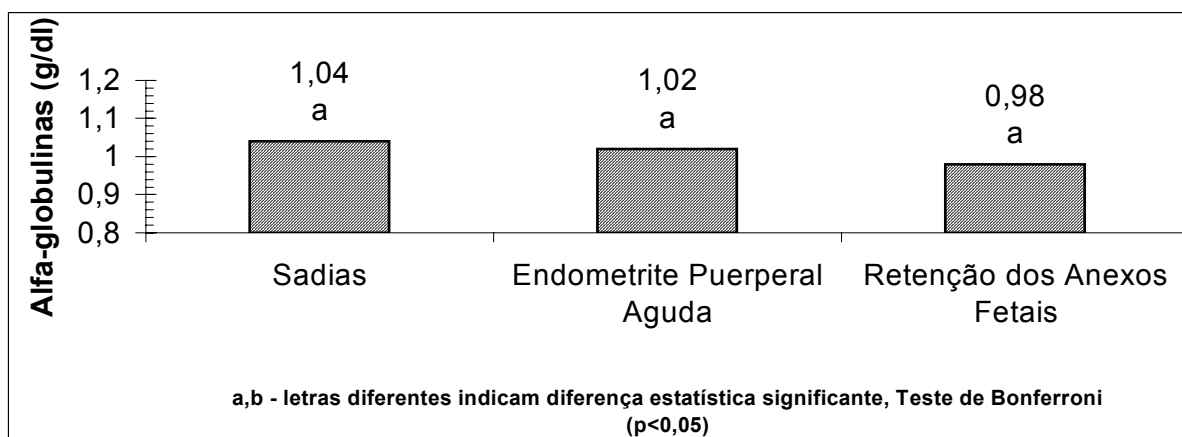


Figura 23 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de alfa-globulinas de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

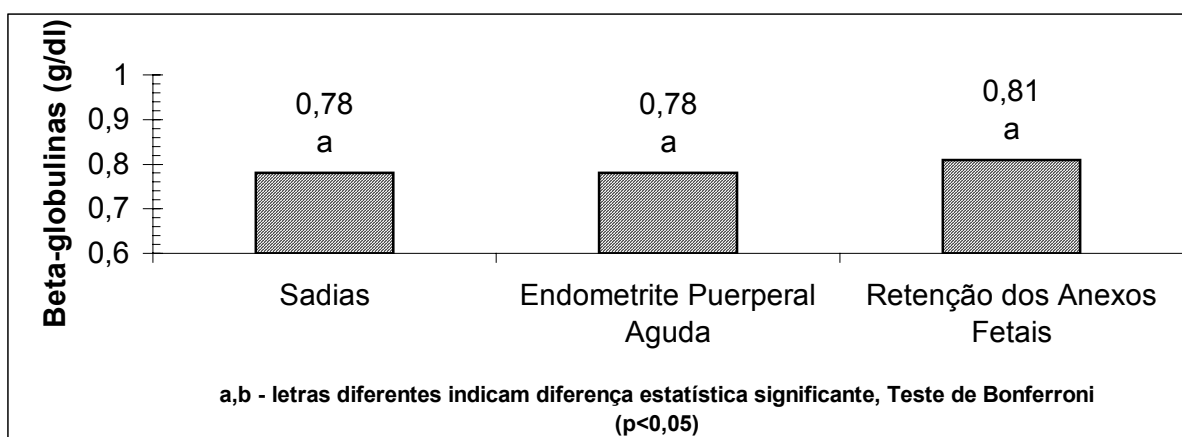


Figura 24 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de beta-globulinas de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

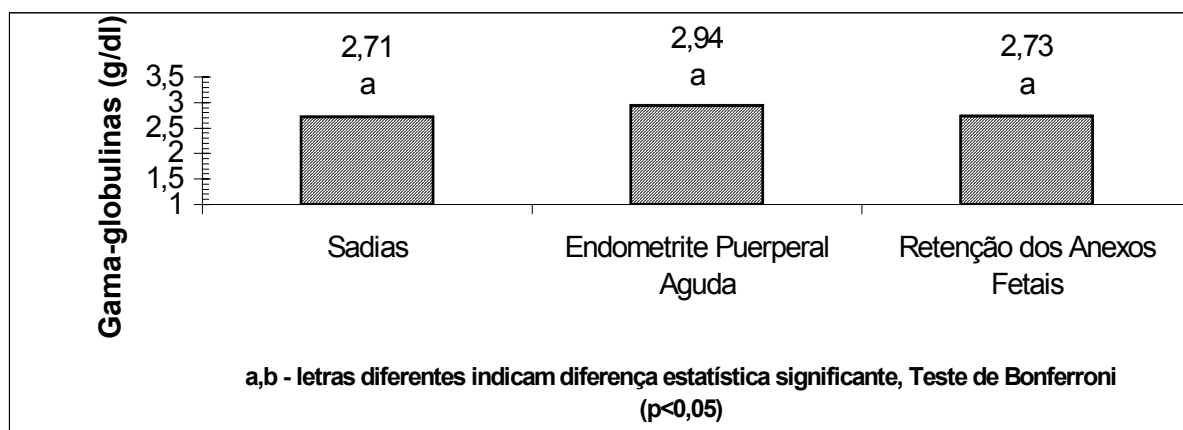


Figura 25 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 7 - 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 presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Alfa-globulinas* (g/dl)	Beta-globulinas* (g/dl)	Gama-globulinas* (g/dl)
Puerpério Fisiológico	26	1,04±0,27 a (0,54 – 1,88) 1,02	0,78±0,14 a (0,45 – 1,05) 0,75	2,71±0,48 a (2,05 – 3,76) 2,65
Endometrite Puerperal Aguda	17	1,02±0,17 a (0,70 – 1,33) 1,02	0,78±0,18 a (0,44 – 1,11) 0,75	2,94±0,95 a (2,00 – 5,39) 2,67
Retenção dos Anexos Fetais	26	0,98±0,19 a (0,66 – 1,52) 0,97	0,81±0,19 a (0,52 – 1,28) 0,82	2,73±0,41 a (1,96 – 3,55) 2,76

a,b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni (p≤0,05)

A avaliação dos resultados apresentados na tabela 8 e figuras 26, 27 e 28 indicam que a atividade enzimática da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamiltransferase (GGT) e creatina quinase (CK) não sofrem influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério

recente, quer seja ele relacionados a endometrite puerperal aguda e quer seja relacionados a retenção dos anexos fetais. A interpretação da análise estatística evidencia que a atividade enzimática sérica oscila entre $43,38 \pm 7,88 \text{U/l}$ e $47,85 \pm 11,79 \text{U/l}$ para a AST, entre $12,05 \pm 3,78 \text{U/l}$ e $15,08 \pm 9,59 \text{U/l}$ para a GGT e entre $63,91 \pm 62,47 \text{U/l}$ e $91,01 \pm 145,24 \text{U/l}$ para a CK, sem que qualquer diferença estatística entre os pares de médias seja observada.

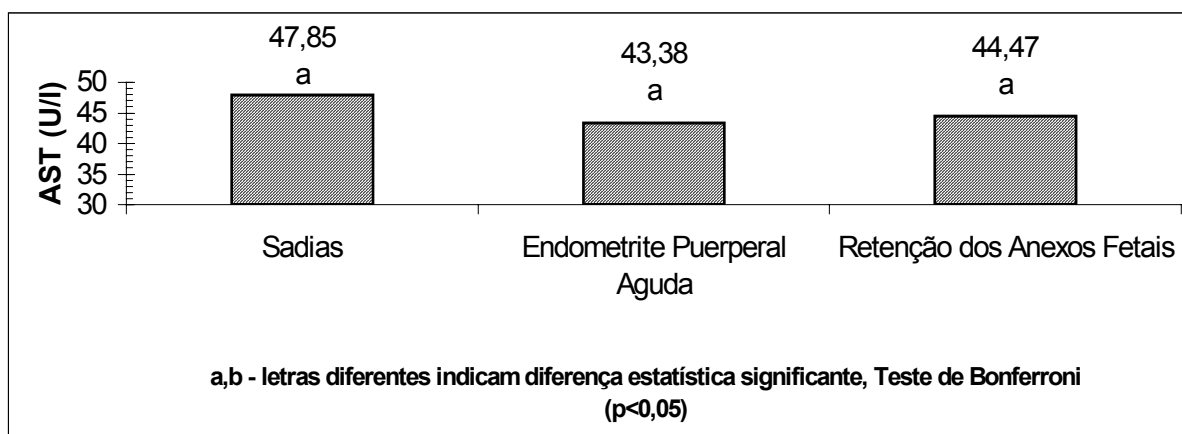


Figura 26 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

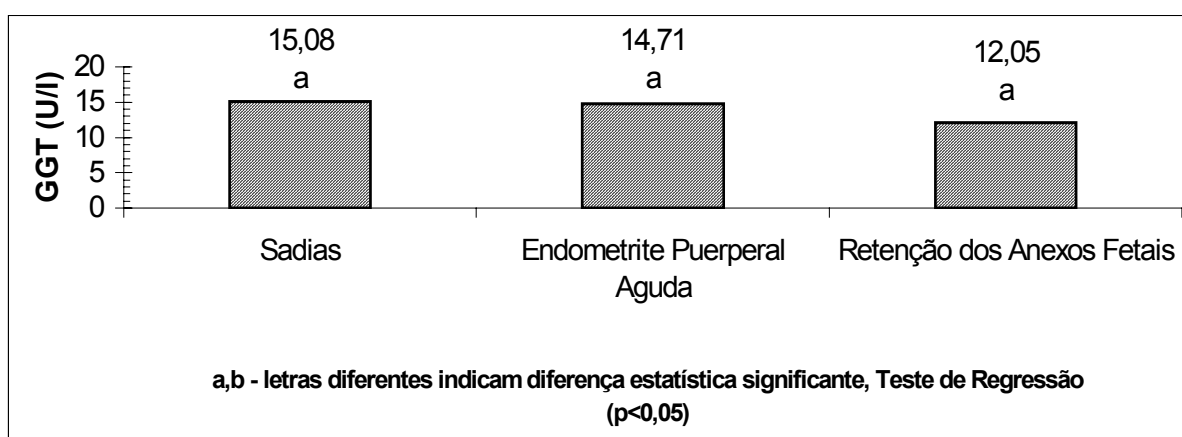


Figura 27 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de gama-glutamilttransferase (GGT) de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

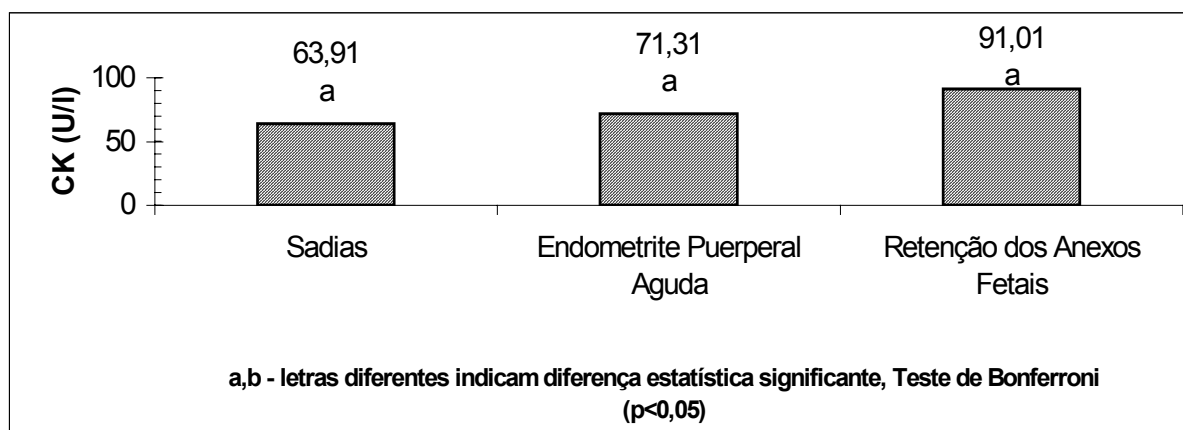


Figura 28 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de creatina-quinase (CK) de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 8 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	AST* (U/l)	GGT**** (U/l)	CK* (U/l)
Puerpério Fisiológico	26	47,85±11,79 a (29,8 – 75,0) 46,05	15,08±9,59 a (3,5 – 46,5) 13,15	63,91±62,47 a (26,4 – 341,9) 44,45
Endometrite Puerperal Aguda	17	43,38±7,88 a (26,9 – 59,6) 42,20	14,71±5,62 a (6,9 – 23,1) 12,70	71,31±56,54 a (28,9 – 217,4) 52,10
Retenção dos Anexos Fetais	26	44,47±14,45 a (25,3 – 93,3) 40,60	12,05±3,78 a (5,1 – 21,0) 11,40	91,01±145,24 a (20,4 – 619,9) 41,70

a letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni (p≤0,05)

**** Teste de regressão (p≤0,05).

A análise dos resultados apresentados na tabela 9 e nas figuras 29, 30 e 31 em que constam os teores séricos das Bilirrubinas indireta, direta e total, permite afirmar que os níveis séricos destes parâmetros não sofreram influencia da endometrite puerperal aguda e da

retenção dos anexos fetais, pois não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os pares de médias. Nos três grupos experimentais avaliados, os teores de bilirrubina indireta oscilaram entre $0,47 \pm 0,29$ mg/dl e $0,48 \pm 0,29$ mg/dl, os teores de bilirrubina direta oscilaram entre $0,07 \pm 0,06$ mg/dl e $0,08 \pm 0,07$ mg/dl e os teores de bilirrubina total oscilaram entre $0,55 \pm 0,35$ mg/dl e $0,57 \pm 0,33$ mg/dl.

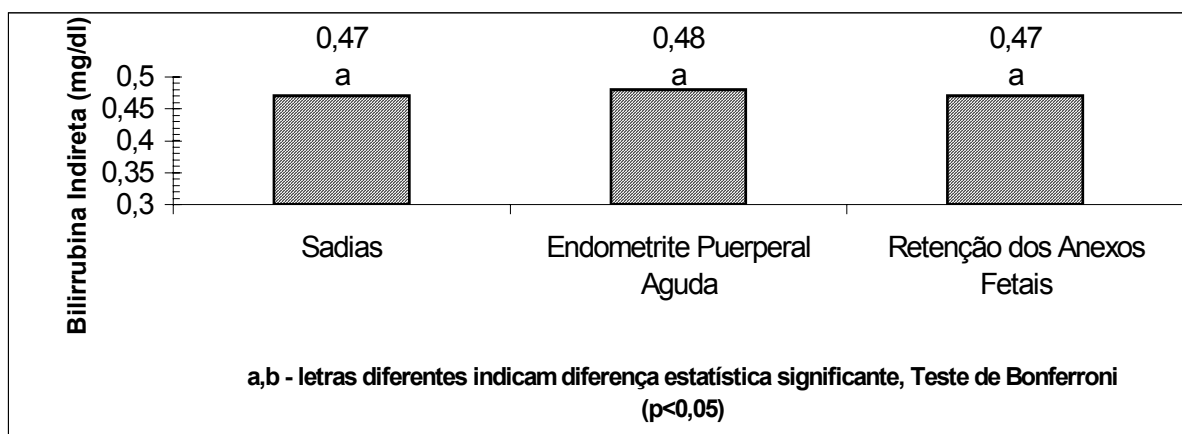


Figura 29 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

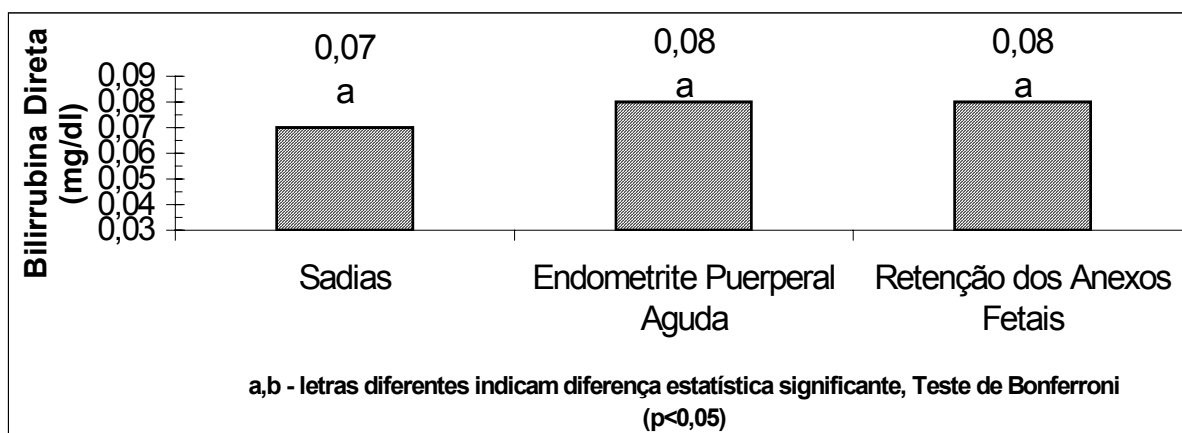


Figura 30 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

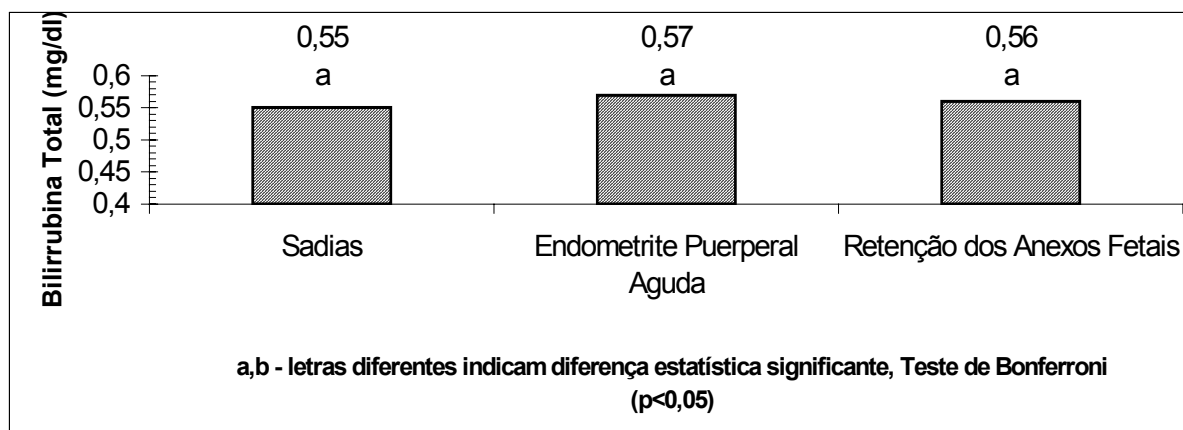


Figura 31 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 9 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de Bilirrubinas Direta, Indireta e Total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Bilirrubina Indireta* (mg/dl)	Bilirrubina Direta* (mg/dl)	Bilirrubina Total* (mg/dl)
Puerpério Fisiológico	26	0,47±0,29 a (0,20 – 1,50) 0,37	0,07±0,06 a (0,00 – 0,25) 0,06	0,55±0,35 a (0,20 – 1,68) 0,44
Endometrite Puerperal Aguda	17	0,48±0,29 a (0,20 – 1,33) 0,45	0,08±0,05 a (0,01 – 0,21) 0,08	0,57±0,33 a (0,21 – 1,50) 0,55
Retenção dos Anexos Fetais	26	0,47±0,29 a (0,15 – 1,36) 0,36	0,08±0,07 a (0,00 – 0,29) 0,07	0,56±0,34 a (0,20 – 1,59) 0,45

a,b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significante.

* Teste paramétrico de Bonferroni (p≤0,05).

4.3.1.2 Avaliação das inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério recente, endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais – e o lipidograma

A análise dos resultados apresentados na tabela 10 e nas figuras 32, 33, 34, 35 e 36 possibilita verificar que a retenção dos anexos fetais determina alterações no lipidograma relacionado aos níveis séricos de triglicérides. A interpretação da análise estatística evidencia que os valores médios obtidos para os grupos de animais com puerpério fisiológico ($17,83 \pm 5,37 \text{ mg/dl}$) e com endometrite puerperal aguda ($16,21 \pm 8,02 \text{ mg/dl}$) são maiores do que os níveis encontrados para o grupo de animais com retenção de anexos fetais ($9,96 \pm 5,61 \text{ mg/dl}$).

Com relação aos demais constituintes do lipidograma, conforme pode ser visualizado na tabela 10 e na figura 33 os distúrbios do puerpério recente - especificamente a endometrite puerperal aguda e a retenção dos anexos fetais - não influenciam nos teores séricos de colesterol, ácidos graxos não esterificados, β -hidroxibutirato e glicose.

Considerando-se os três grupos experimentais os teores séricos de colesterol oscilaram entre $67,72 \pm 17,77 \text{ mg/dl}$ e $76,24 \pm 24,56 \text{ mg/dl}$, os teores de ácidos graxos não esterificados oscilaram entre $549,72 \pm 333,64 \mu\text{mol/l}$ e $720,68 \pm 411,48 \mu\text{mol/l}$, os teores de beta-hidroxibutirato oscilaram entre $4,65 \pm 1,62 \text{ mg/dl}$ e $5,84 \pm 2,38 \text{ mg/dl}$ e os teores de glicose oscilaram entre $53,20 \pm 9,44 \text{ mg/dl}$ e $58,28 \pm 7,50 \text{ mg/dl}$.

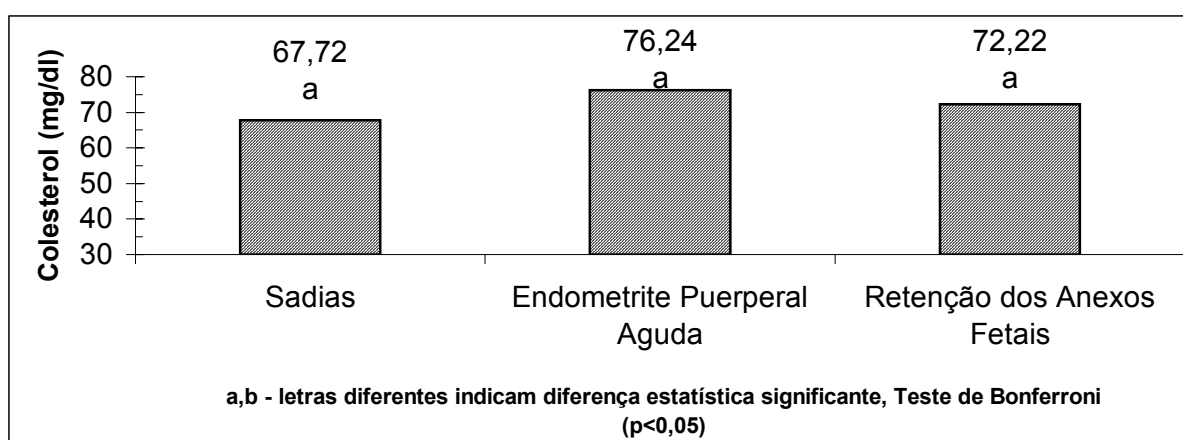


Figura 32 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de colesterol de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo, 2005

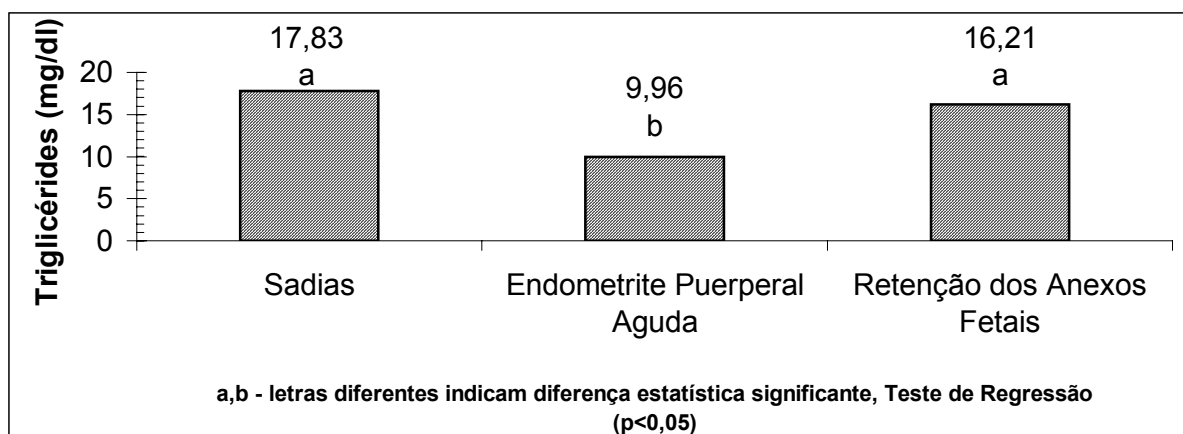


Figura 33 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de triglicérides de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

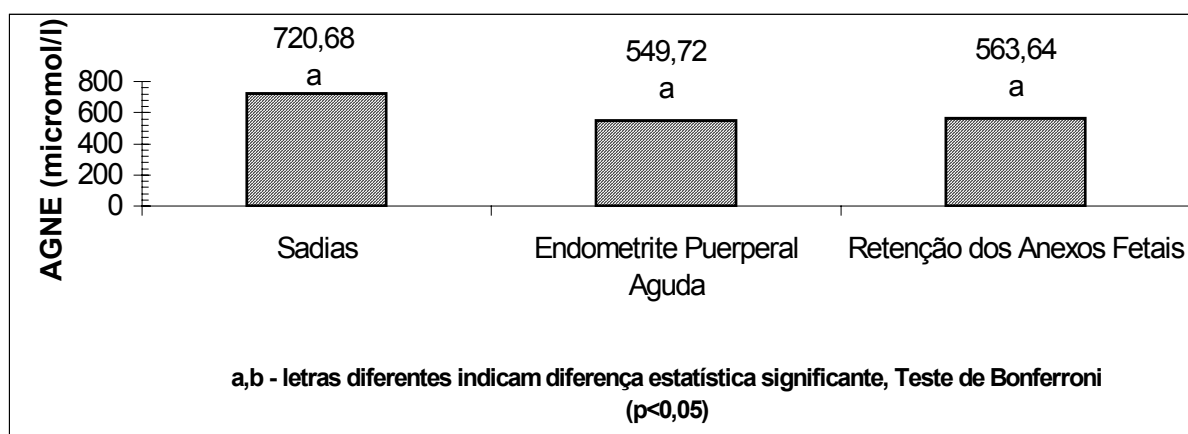


Figura 34 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de ácidos graxos não esterificados de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

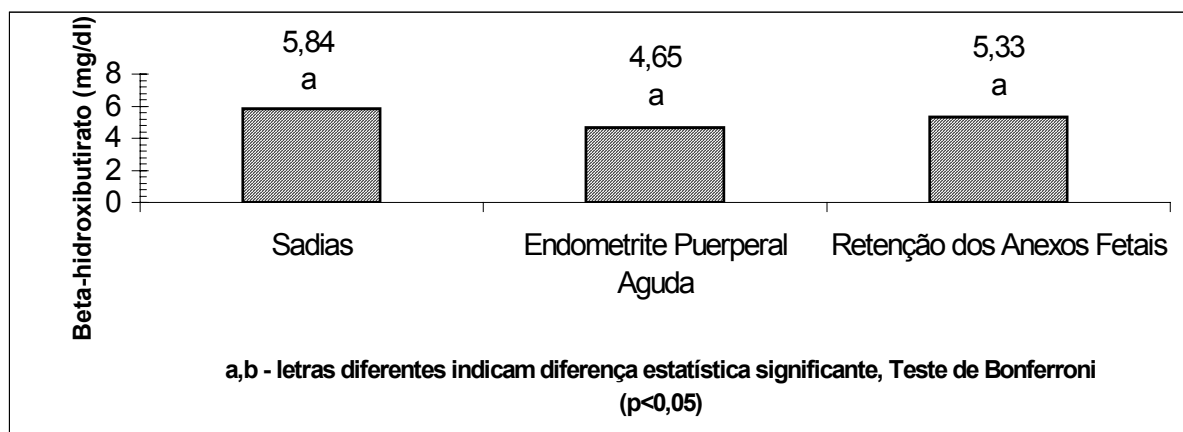


Figura 35 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores séricos de beta-hidroxibutirato de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

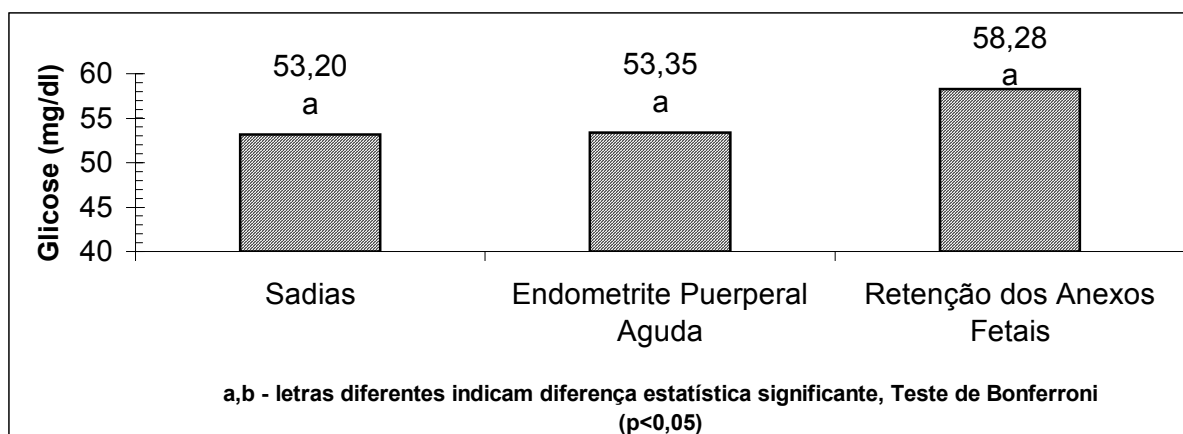


Figura 36 - Influência da endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça holandesa criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 10 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de Colesterol, Triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato e teores plasmáticos de glicose, de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de endometrite puerperal aguda ou retenção dos anexos fetais. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Colesterol* (mg/dl)	Triglicérides**** (mg/dl)	AGNE* (μmol/l)	β-hidrox.* (mg/dl)	Glicose* (mg/dl)
Puerpério Fisiológico	26	67,72 \pm 17,77 a (31,0 – 109,9) 65,95	17,83 \pm 5,37 a (5,0 – 30,2) 18,65	720,68 \pm 411,48 a (264,57 – 2076,30) 604,11	5,84 \pm 2,38 a (2,82 – 12,76) 4,96	53,20 \pm 9,44 a (18,0 – 65,0) 55,0
Endometrite Puerperal Aguda	17	76,24 \pm 24,56 a (47,0 – 127,1) 78,90	9,96 \pm 5,61 b (0,5 – 21,3) 8,90	549,72 \pm 333,64 a (62,54 – 1088,40) 473,84	4,65 \pm 1,62 a (2,35 – 7,96) 4,51	53,35 \pm 9,54 a (37,0 – 73,0) 54,0
Retenção dos Anexos Fetais	26	72,22 \pm 22,15 a (37,0 – 124,8) 66,60	16,21 \pm 8,02 a (0,4 – 29,0) 15,95	563,64 \pm 366,90 a (37,88 – 1646,40) 486,67	5,33 \pm 3,95 a (2,22 – 21,27) 3,89	58,28 \pm 7,50 a (36,0 – 71,0) 60,0

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significante.

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

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

4.3.2 Avaliação das inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio - catarro genital de graus I, II, III e IV – e a função hepática e o lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa

4.3.2.1 Avaliação das inter-relações dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio - catarro genital graus I, II, III e IV – e a função hepática

A análise dos resultados apresentados na tabela 11 e figuras 37, 38, 39 e 40 evidencia a influência dos catarros genitais graus I e II e dos catarros genitais graus III e IV, nos teores séricos de proteína total, albumina e relação albumina/globulinas de fêmeas bovinas. Conforme pode ser visualizado na tabela 11 e figura 37, os teores séricos de proteína total para o grupo de animais com catarro genital grau III e IV são estatisticamente menores ($8,22 \pm 0,46$ g/dl) do que os teores encontrados para animais sadios ($8,84 \pm 0,87$ g/dl). Conforme apresentado na tabela 11 e figura 38, ao analisar a influência da ocorrência dos catarros genital nos teores séricos de albumina observa-se a existência de diferenças estatísticas significantes, pois os valores encontrados para os grupos de animais com catarro genital grau I e II ($2,91 \pm 0,20$ g/dl) são estatisticamente menores do que os encontrados para o grupo de animais com puerpério tardio fisiológico ($3,22 \pm 0,30$ g/dl). Com relação à relação albumina/globulinas foi menor para o grupo de animais com catarro genital graus I e II ($0,51 \pm 0,07$) quando comparados aos grupos de animais sadios no puerpério tardio ($0,58 \pm 0,09$) e com catarro genital graus III e IV ($0,52 \pm 0,09$). Com relação aos teores séricos de globulinas e a relação albumina/globulinas, conforme pode ser verificado na análise da tabela 11 e figura 39, não há influência dos catarros genitais em seus valores, pois não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes e os teores séricos de globulinas foram iguais a $5,62 \pm 0,76$ g/dl nos animais sadios, iguais a $5,76 \pm 0,55$ g/dl., nos animais com catarro genital

garau I e II e iguais a $5,43 \pm 0,46$ g/dl nos animais com catarro genital de grau III e IV, enquanto para a relação albumina/globulinas encontraram-se valores que oscilaram, considerando os três grupos experimentais, entre $0,51 \pm 0,07$ e $0,58 \pm 0,09$.

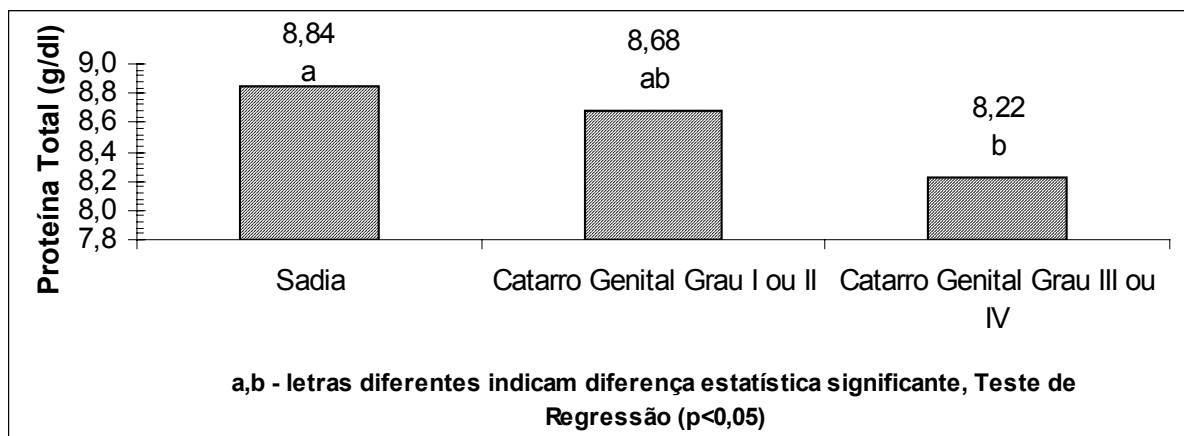


Figura 37 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de proteína total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

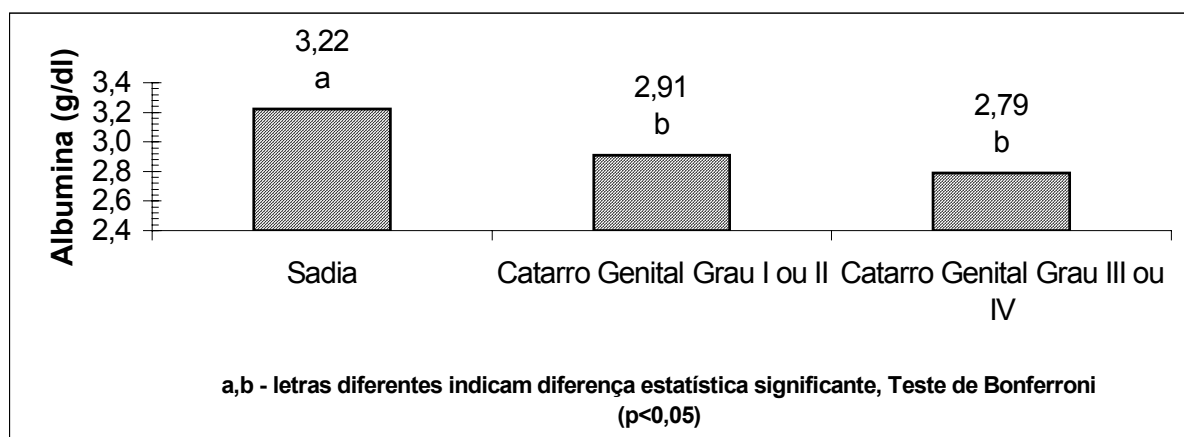


Figura 38 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de albumina de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

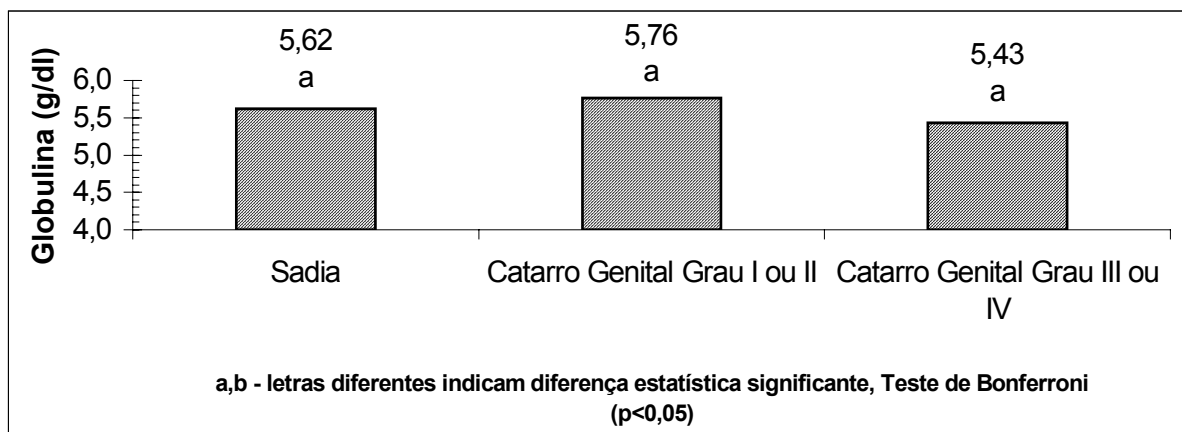


Figura 39 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

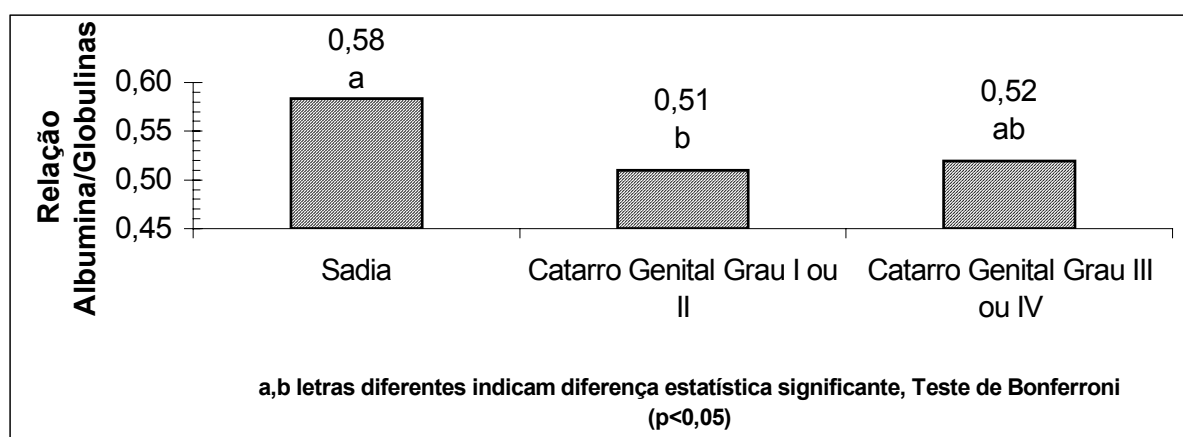


Figura 40 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio na relação albumina/globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 11 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana 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 presença de catarros genitais graus I e II ou catarros genital grau III e IV. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Proteína Total**** (g/dl)	Albumina* (g/dl)	Globulinas* (g/dl)	Relação Albumina/ Globulina*
Animais Sadios	28	8,84±0,87 a (6,46 - 10,27) 8,86	3,22±0,30 a (2,31 - 3,73) 3,27	5,62±0,76 a (4,15 - 6,89) 5,59	0,58±0,09 a (0,38 - 0,82) 0,57
Catarro Genital Grau I ou II	16	8,68±0,51 ab (7,74 - 9,54) 8,71	2,91±0,20 b (2,39 - 3,33) 2,91	5,76±0,55 a (4,77 - 6,53) 5,87	0,51±0,07 b (0,38 - 0,62) 0,50
Catarro Genital Grau III ou IV	15	8,22±0,46 b (7,50 - 9,35) 8,28	2,79±0,36 b (2,05 - 3,20) 2,82	5,43±0,46 a (4,89 - 6,77) 5,32	0,52±0,09 ab (0,36 - 0,61) 0,55

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

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

A avaliação dos resultados apresentados na tabela 12 e figuras 41, 42 e 43 indica que não houve influência dos catarros genitais nos teores séricos das frações alfa-, beta- e gama-globulinas, pois não são encontradas diferenças estatísticas significantes entre os pares de médias. Conforme pode ser verificado na tabela, os valores obtidos para animais sadios, com catarro genital grau I e II e catarro genital grau III e IV, são respectivamente iguais a 0,94±0,26g/dl, 1,02±0,49g/dl, e 0,98±0,19g/dl para alfa-globulinas; 0,91±0,15g/dl, 0,91±0,18g/dl e 0,88±0,10g/dl para a fração beta-globulinas e 3,48±0,69g/dl, 3,87±0,70g/dl e 3,61±0,54g/dl para a fração gama-globulinas.

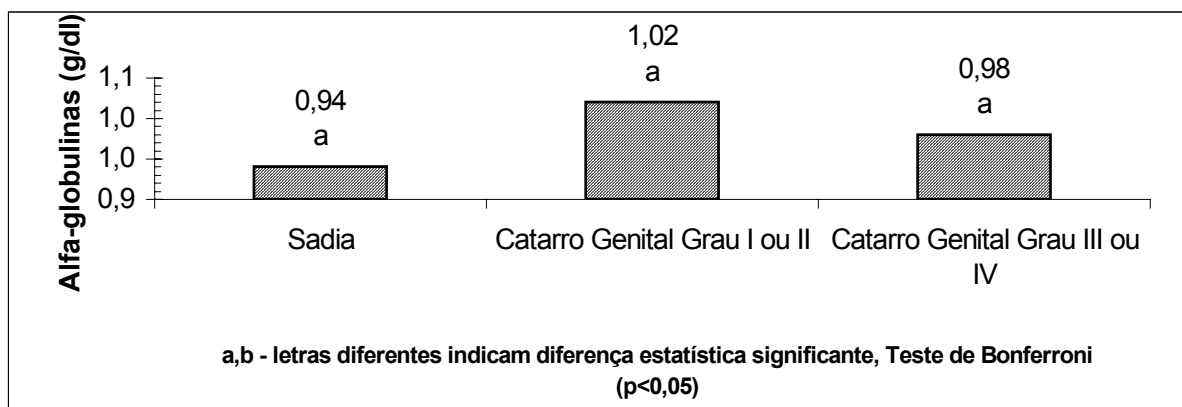


Figura 41 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de alfa-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

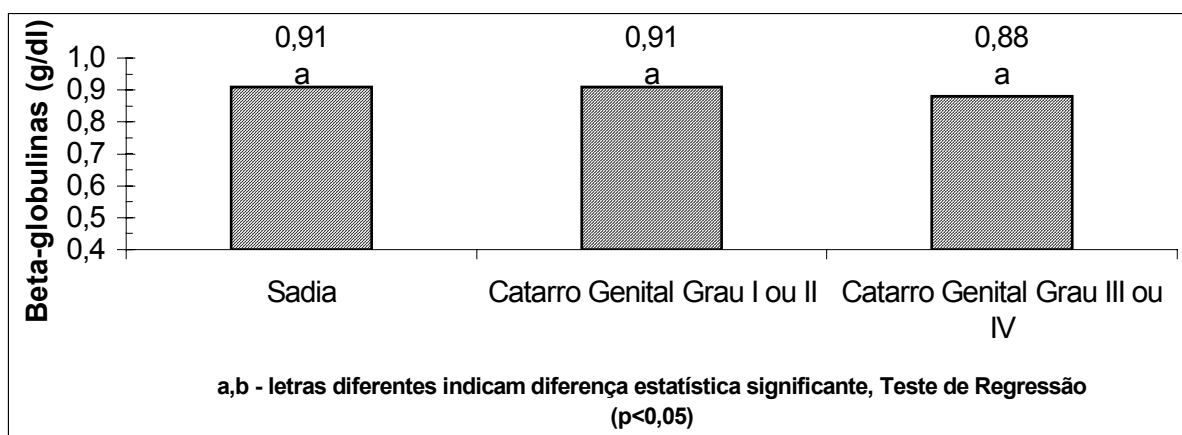


Figura 42 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de beta-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

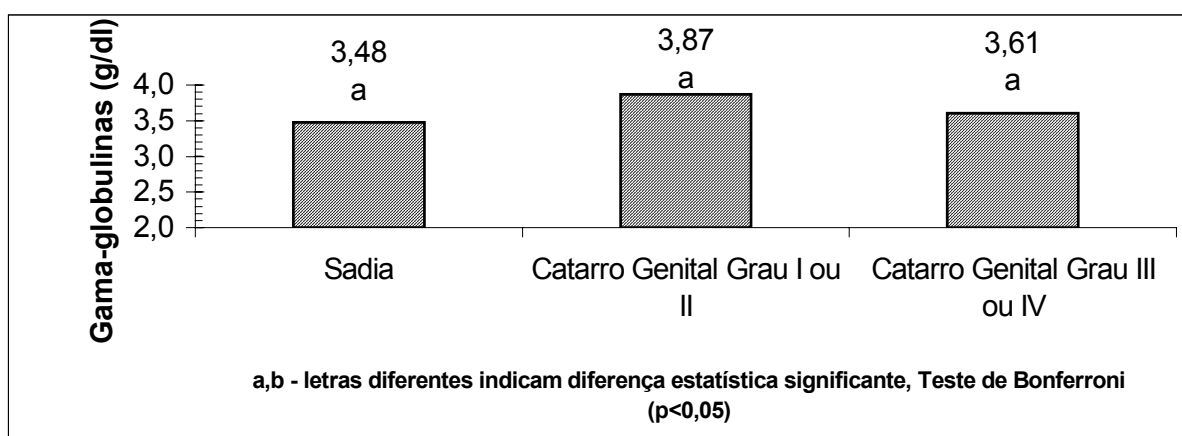


Figura 43 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 12 - 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 presença de catarros genitais graus I e II ou catarros genital graus III e IV. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Alfa-globulinas* (g/dl)	Beta-globulinas**** (g/dl)	Gama-globulinas* (g/dl)
Animais Sadios	28	0,94±0,26 a (0,53 – 1,61) 0,91	0,91±0,15 a (0,66 – 1,26) 0,91	3,48±0,69 a (1,75 – 4,79) 3,60
Catarro Genital Grau I ou II	16	1,02±0,49 a (0,59 – 2,72) 0,97	0,91±0,18 a (0,66 – 1,24) 0,90	3,87±0,70 a (2,97 – 5,55) 3,75
Catarro Genital Grau III ou IV	15	0,98±0,19 a (0,56 – 1,24) 0,99	0,88±0,10 a (0,68 – 1,03) 0,85	3,61±0,54 a (2,73 – 4,96) 3,62

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

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

Avaliação dos resultados apresentados na tabela 13 e figuras 44, 45 e 46, bem como a interpretação da análise estatística, evidenciam que a atividade enzimática da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) não sofrem influência dos catarros genitais, pois não são observadas diferença estatística significativa entre os pares de médias. Considerando-se os três grupos experimentais – animais sadios, com catarro genital de grau I e II e catarro genital de grau III e IV – são encontrados, respectivamente valores iguais a 38,94±8,20U/l, 37,61±7,30U/L e 36,74±9,45U/l, para AST; valores iguais a 12,65±4,57U/l, 12,86±4,04U/L e 14,39±4,01U/l para GGT e valores iguais a 64,43±42,91U/l, 57,79±23,95U/l e 61,42±29,33U/L para CK.

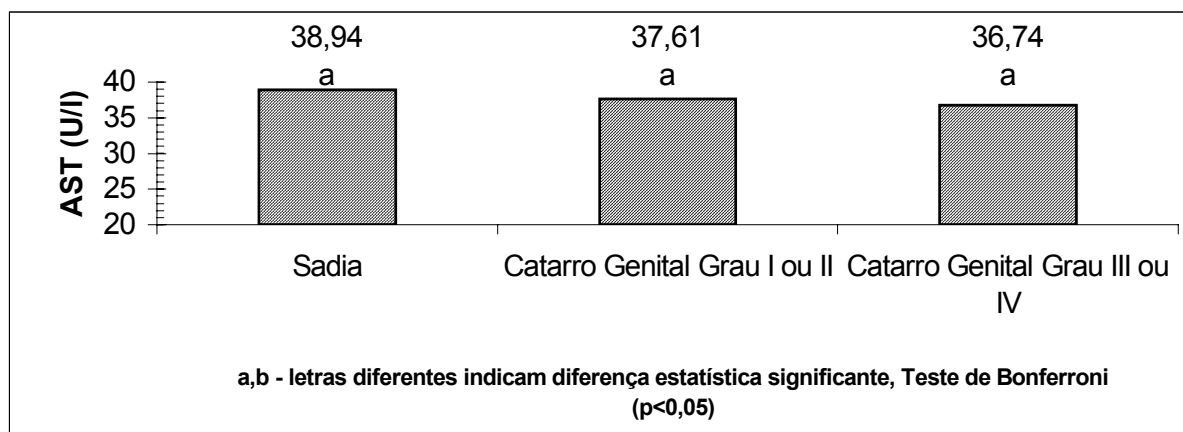


Figura 44 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

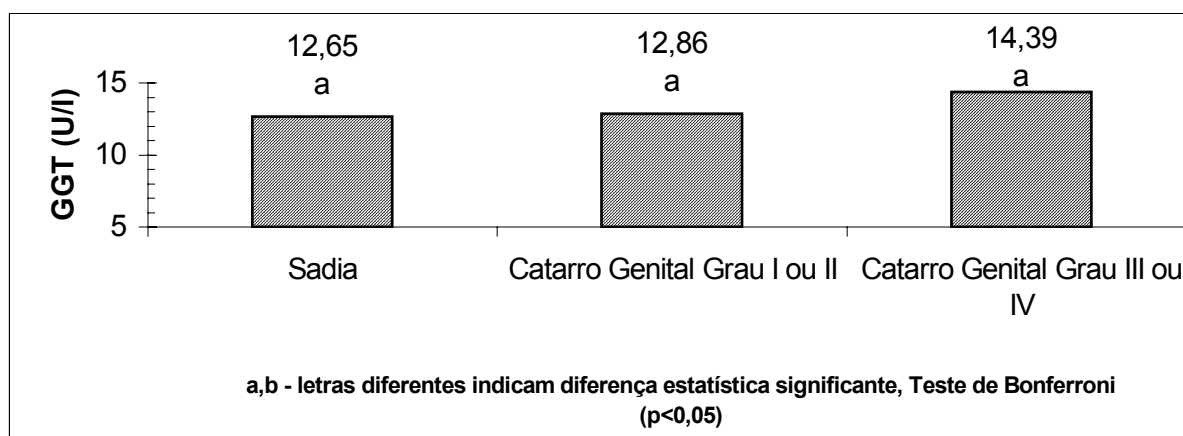


Figura 45 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio na atividade enzimática sérica da gama-glutamilttransferase (GGT) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

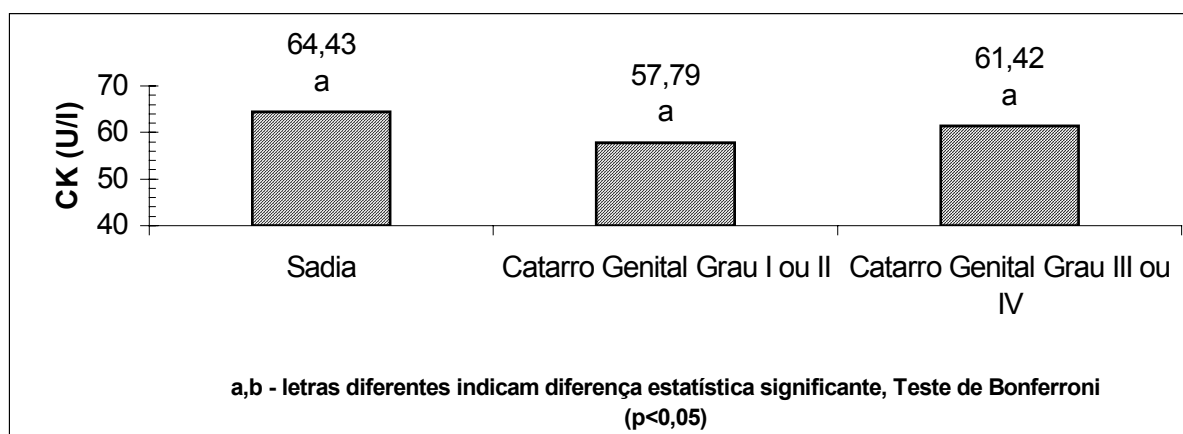


Figura 46 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio na atividade enzimática sérica da creatina-quinase (CK) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 13 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de catarros genitais de graus I e II ou catarros genital de graus III e IV. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	AST* (U/l)	GGT* (U/l)	CK* (U/l)
Animais Sadios	28	38,94±8,20 a (23,2 – 53,3) 37,85	12,65±4,57 a (2,8 – 21,7) 12,30	64,43±42,91 a (26,9 – 248,9) 54,12
Catarro Genital Grau I ou II	16	37,61±7,30 a (22,9 – 49,2) 38,40	12,86±4,04 a (5,9 – 19,6) 12,10	57,79±23,95 a (25,6 – 108,2) 56,90
Catarro Genital Grau III ou IV	15	36,74±9,45 a (22,6 – 58,9) 35,0	14,39±4,01 a (9,3 – 23,2) 13,80	61,42±29,33 a (28,4 – 141,1) 54,30

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significante.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

Finalizando a avaliação das inter-relações entre os catarros genitais e a função hepática, a análise dos resultados apresentados na tabela 14 e figuras 47, 48 e 49, nos quais estão apresentados os valores das bilirrubinas indireta, direta e total, evidencia que estes parâmetros não sofrem influência dos catarros genitais, pois não são encontradas diferenças estatísticas significantes entre os pares de médias. Considerando esses três grupos experimentais, verifica-se que os teores de bilirrubina indireta oscilam entre $0,30 \pm 0,11$ mg/dl e $0,49 \pm 0,48$ mg/dl, os teores de bilirrubina direta oscilam entre $0,04 \pm 0,05$ mg/dl e $0,06 \pm 0,04$ mg/dl, e os teores séricos de bilirrubina total oscilam entre $0,36 \pm 0,09$ mg/dl e $0,53 \pm 0,49$ mg/dl.

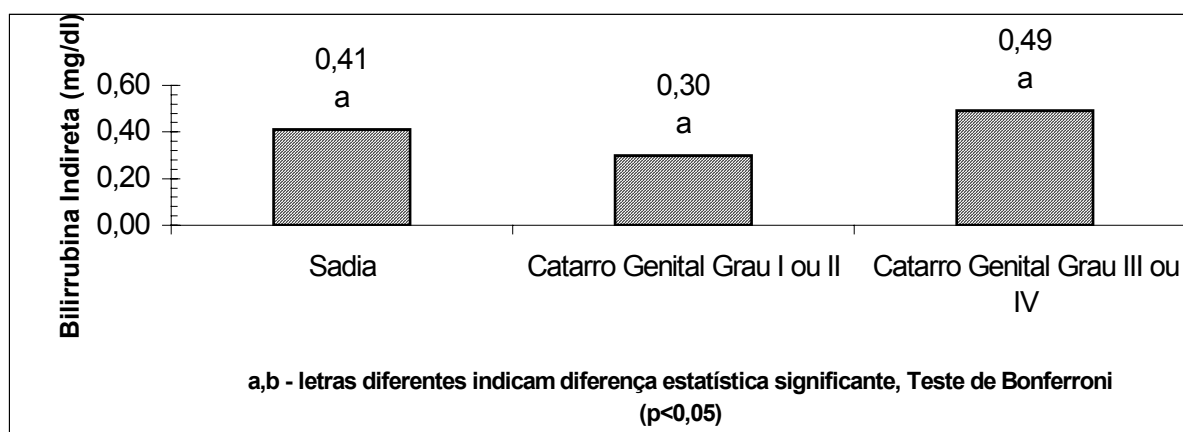


Figura 47 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo, 2005

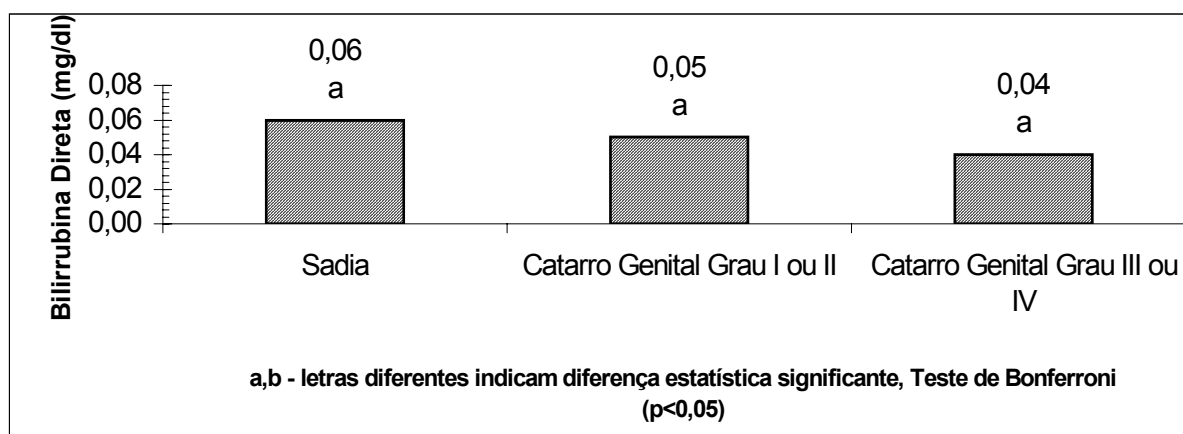


Figura 48 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo, 2005

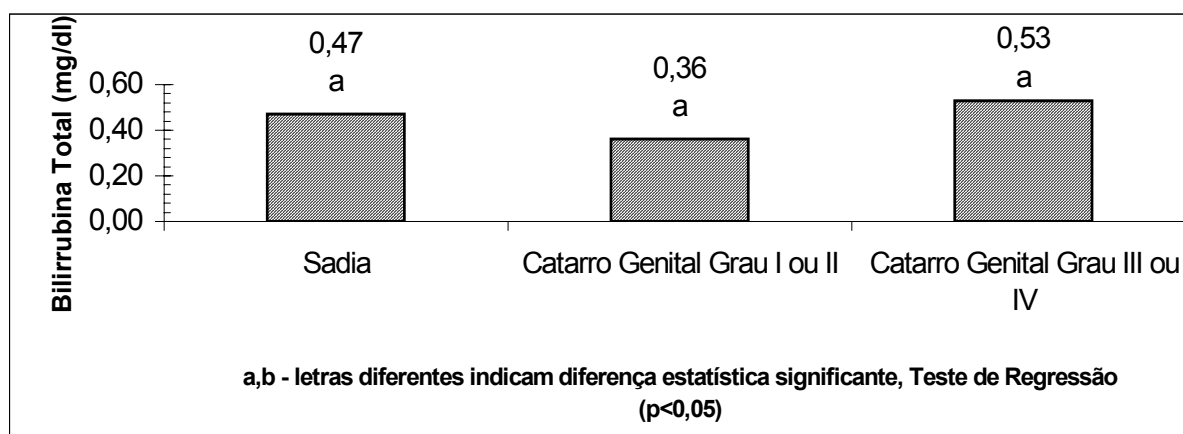


Figura 49 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo, 2005

Tabela 14 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos das bilirrubinas direta, indireta e total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de catarros genitais de graus I e II ou catarros genital de graus III e IV. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Bilirrubina Indireta* (mg/dl)	Bilirrubina Direta* (mg/dl)	Bilirrubina Total**** (mg/dl)
Animais Sadios	28	0,41±0,27 a (0,18 – 1,40) 0,32	0,06±0,04 a (0,00 – 0,14) 0,06	0,47±0,27 a (0,24 – 1,48) 0,38
Catarro Genital Grau I ou II	16	0,30±0,11 a (0,18 – 0,62) 0,28	0,05±0,04 a (0,01 – 0,13) 0,06	0,36±0,09 a (0,24 - 0,63) 0,34
Catarro Genital Grau III ou IV	15	0,49±0,48 a (0,08 – 1,76) 0,31	0,04±0,05 a (0,00 – 0,14) 0,04	0,53±0,49 a (0,08 – 1,76) 0,34

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significante.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

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

4.3.2.2 Avaliação da influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio - catarro genital graus I, II, III e IV - e o lipidograma

A análise da tabela 15 e das figuras 50, 51 52, 53 e 54 evidencia a influência parcial dos catarros genitais no lipidograma de bovinos da raça Holandesa, pois os teores séricos de triglicérides nos animais com catarro genital de 3º e 4º grau são menores do que os observados para animais sadios. Para os demais constituintes do lipidograma (colesterol, AGNE, beta-hidroxibutirato e glicose) não foi observada a existência da influência dos catarros genitais.

Ao analisar os resultados obtidos para os teores séricos de colesterol observa-se que os valores obtidos em animais sadios ($133,92 \pm 34,40 \text{ mg/dl}$) não diferem estatisticamente

daqueles obtidos em animais com catarro genital de grau I e II ($137,79 \pm 49,09 \text{mg/dl}$) ou de grau III e IV ($136,17 \pm 38,28 \text{mg/dl}$).

Com relação aos teores séricos de triglicérides, ao analisar os resultados, verifica-se que houve redução gradativa destes teores, sendo que o grupo composto por animais sadios, apresenta os níveis máximos de triglicérides séricos ($22,25 \pm 15,65 \text{mg/dl}$), enquanto o grupo composto por animais com catarro genital grau III e IV, forma mais grave de catarro genital, apresentam teores séricos significativamente menores para essa variável ($12,99 \pm 6,08 \text{mg/dl}$). Para o grupo de animais com catarro genital grau I e II, observam-se valores iguais a $17,13 \pm 7,11 \text{mg/dl}$ que são intermediários aos valores obtidos para o grupo de animais sadios e para o grupo de animais com catarro genital de grau III e IV, sem que diferenças estatísticas significantes tenham sido encontradas.

Ao analisar os resultados obtidos para os teores séricos de ácidos graxos não esterificados (AGNE) observa-se que os valores obtidos para animais sadios ($474,75 \pm 299,40 \text{mg/dl}$) e para os animais com catarro genital de grau I e II ($348,12 \pm 311,78 \text{mg/dl}$) e grau III e IV ($301,70 \pm 233,25 \text{mg/dl}$) não apresentam diferenças estatísticas significantes. Da mesma forma, a análise estatística dos resultados obtidos para os teores séricos de beta-hidroxibutirato não evidenciam diferenças significantes, sendo que os valores obtidos para animais sadios e com catarro genital de grau I e II e grau III e IV são respectivamente iguais a $5,07 \pm 2,23 \text{mg/dl}$, $4,24 \pm 1,44 \text{mg/dl}$ e $3,98 \pm 1,91 \text{mg/dl}$.

Complementando o estudo do lipidograma, foram dosados os teores plasmáticos de glicose que, à semelhança do observado para o colesterol, AGNE e o beta-hidroxibutirato, não sofrem influência da ocorrência dos catarros genitais em bovinos nos seus valores. Para essa variável, considerando-se os três grupos experimentais, os valores oscilaram entre $58,13 \pm 4,80 \text{mg/dl}$ e $61,13 \pm 7,16 \text{mg/dl}$.

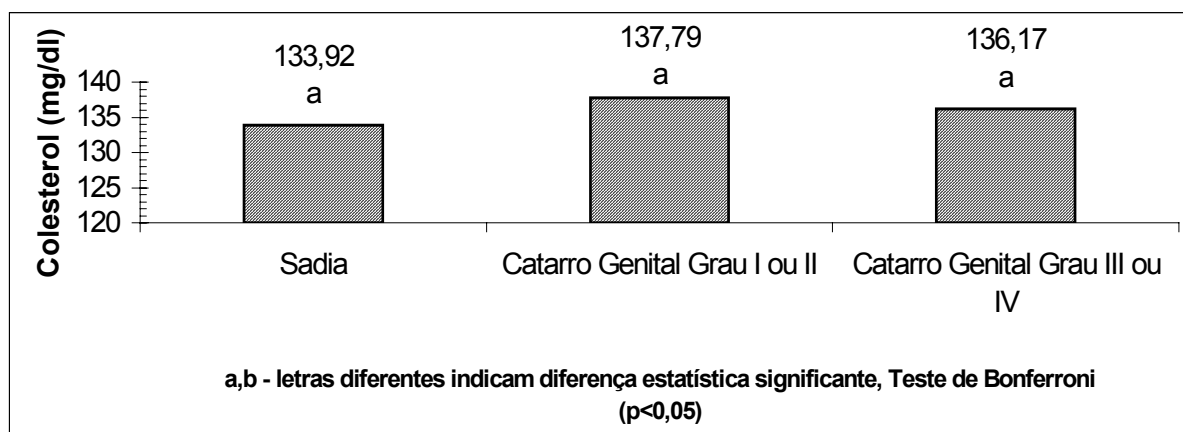


Figura 50 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de colesterol de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo, 2005

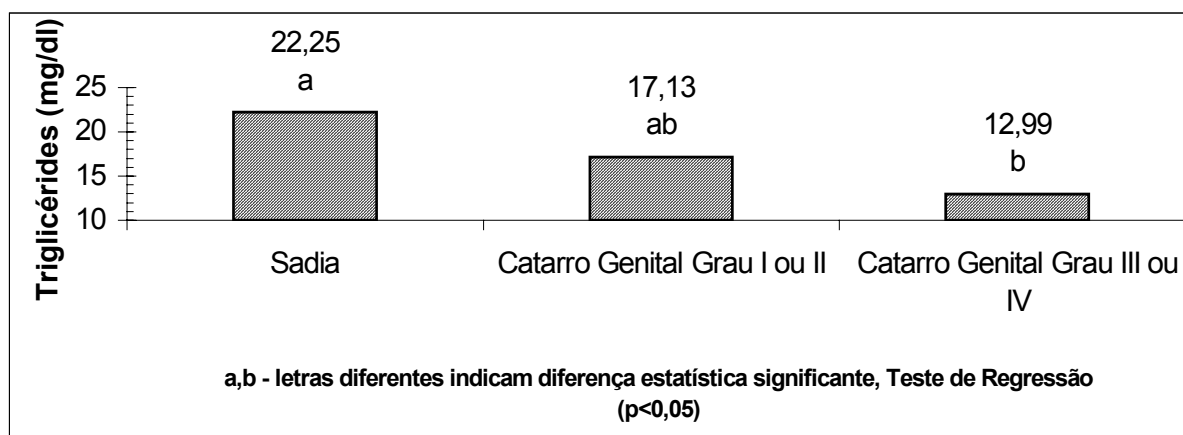


Figura 51 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de triglicérides de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo, 2005

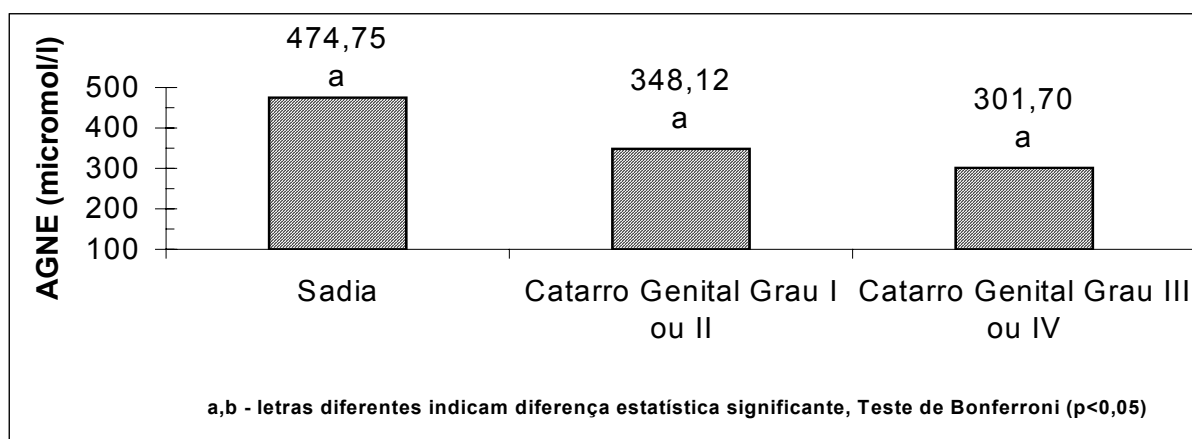


Figura 52 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de ácidos graxos não esterificados de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo, 2005

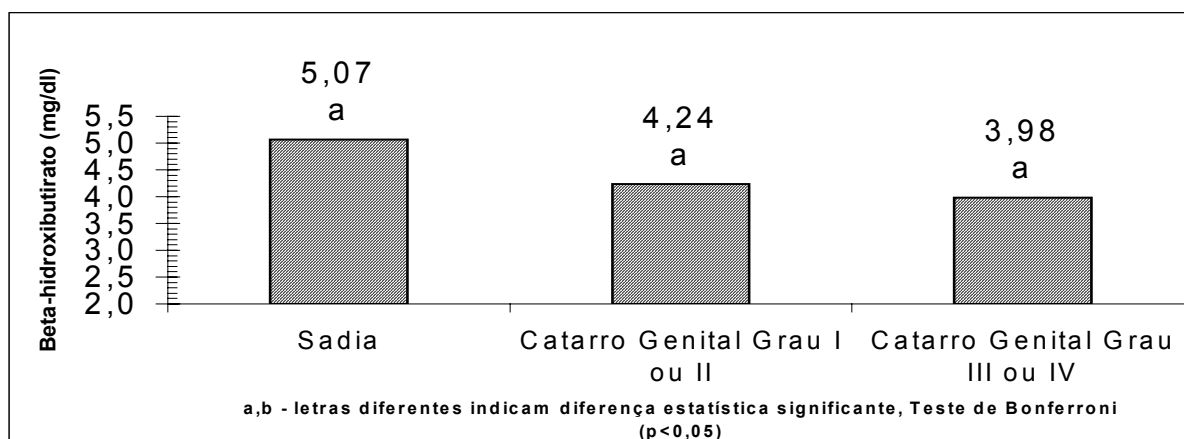


Figura 53 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores séricos de beta-hidroxibutirato de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

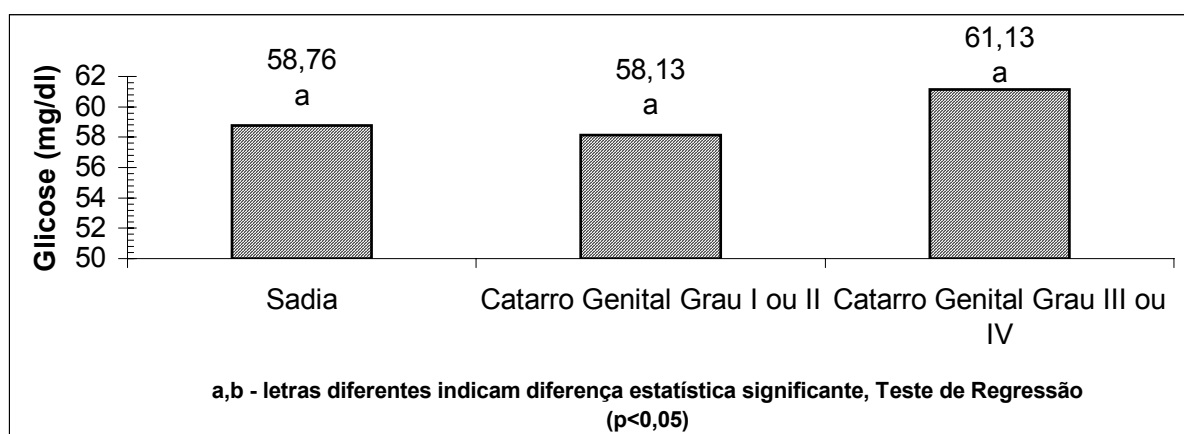


Figura 54 - Influência dos distúrbios reprodutivos do puerpério tardio nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 15 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de glicose, colesterol, triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no estado de São Paulo, distribuídas segundo a presença de catarros genitais de graus I e II ou catarros genital de graus III e IV. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Colesterol* (mg/dl)	Triglicérides**** (mg/dl)	AGNE* (μmol/l)	β-hidrox.* (mg/dl)	Glicose**** (mg/dl)
Animais Sadios	28	133,92 \pm 34,40 a (82,8 – 220,6) 129,50	22,25 \pm 15,65 a (10,3 – 97,7) 19,80	474,75 \pm 299,40 a (67,55 – 1096,80) 400,08	5,07 \pm 2,23 a (2,49 – 14,15) 4,64	58,76 \pm 9,86 a (39,0 – 77,0) 58,0
Catarro Genital Grau I ou II	16	137,79 \pm 49,09 a (76,0 – 229,1) 133,15	17,13 \pm 7,11 ab (3,3 – 26,3) 18,20	348,12 \pm 311,78 a (50,98 – 1255,50) 293,74	4,24 \pm 1,44 a (2,58 – 7,17) 3,88	58,13 \pm 4,80 a (49,0 – 66,0) 58,0
Catarro Genital Grau III ou IV	15	136,17 \pm 38,28 a (69,1 – 199,9) 134,40	12,99 \pm 6,08 b (4,1 – 21,8) 13,20	301,70 \pm 233,25 a (31,09 – 794,71) 230,53	3,98 \pm 1,91 a (1,82 – 8,38) 3,18	61,13 \pm 7,16 a (51,0 – 72,0) 60,0

a,b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

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

4.3.3 Avaliação das inter-relações dos cistos ovarianos e a função hepática e o lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa

4.3.3.1. Avaliação das inter-relações entre o cisto ovariano e a função hepática

A análise dos resultados apresentados na tabela 16 e figuras 55, 56, 57 e 58; evidencia que não houve influência da presença de cistos ovarianos, no proteinograma de fêmeas bovinas, pois os teores séricos de proteína total, albumina, globulinas e relação albumina/globulinas, encontrados para os grupos de animais sadios e com presença de cisto ovariano, não apresentaram diferença estatística significativa entre os pares de médias.

Conforme pode ser visualizado na tabela 16 e figuras 55, 56, 57 e 58, os teores séricos de proteína total obtidos em animais sadios é igual a $8,72 \pm 0,86$ g/dl e em animais com cisto ovariano igual a $8,92 \pm 0,74$ g/dl. Para os teores séricos de albumina observa-se que o valor para animais sadios é igual a $3,24 \pm 0,28$ g/dl e para animais com cisto ovariano igual a $3,25 \pm 0,23$ g/dl. O teor sérico de globulinas para animais sadios é igual a $5,67 \pm 0,61$ g/dl e para animais com cisto ovariano é igual a $5,48 \pm 0,78$ g/dl; enquanto a relação albumina/globulinas é $0,58 \pm 0,06$, para animais sadios e $0,60 \pm 0,09$, para animais com cisto ovariano.

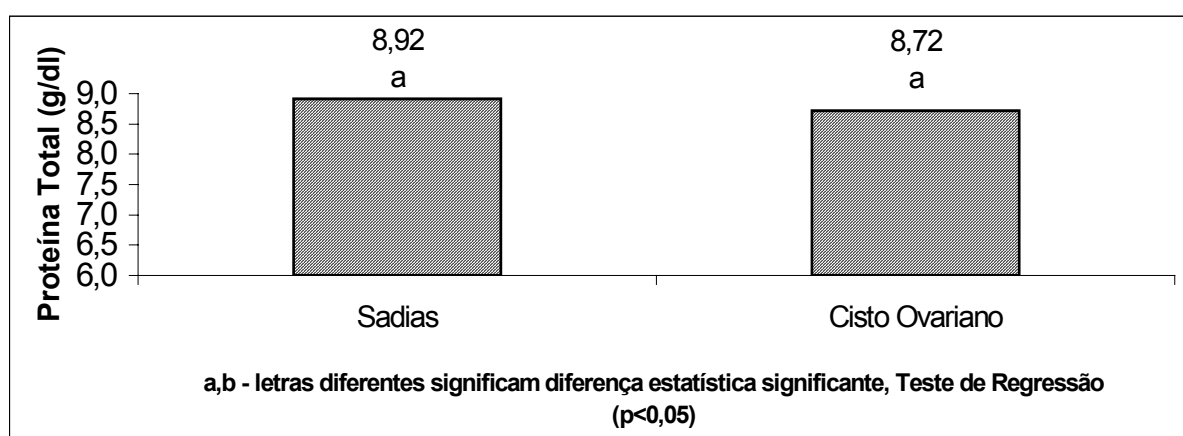


Figura 55 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de proteína total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

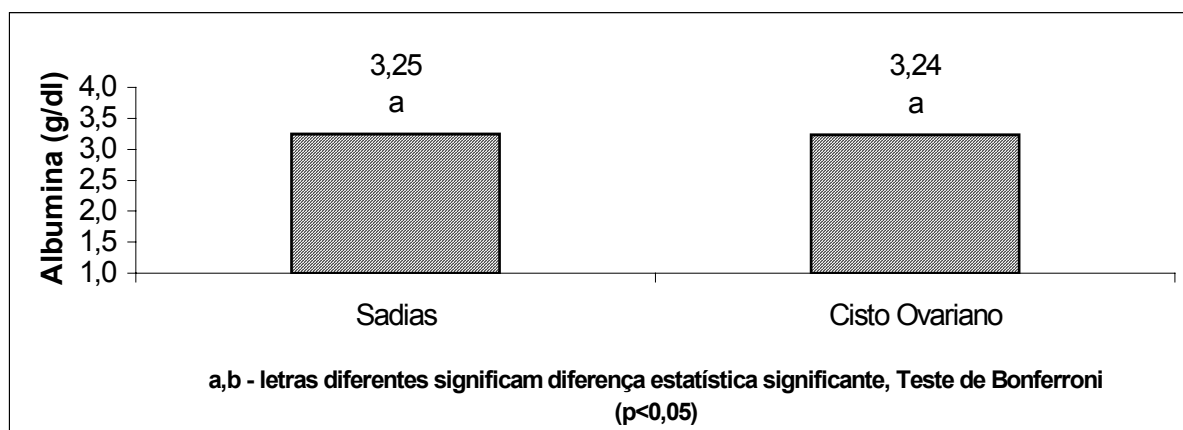


Figura 56 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de albumina de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

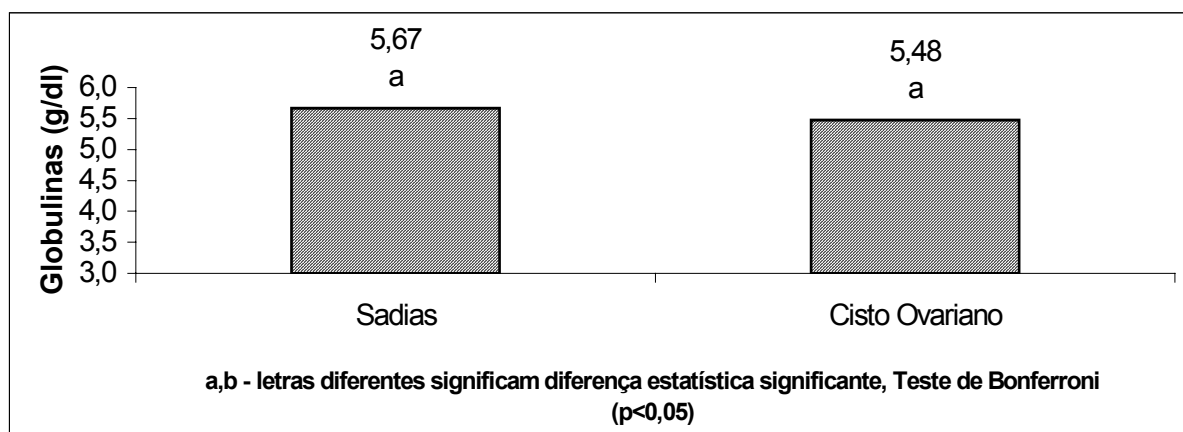


Figura 57 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

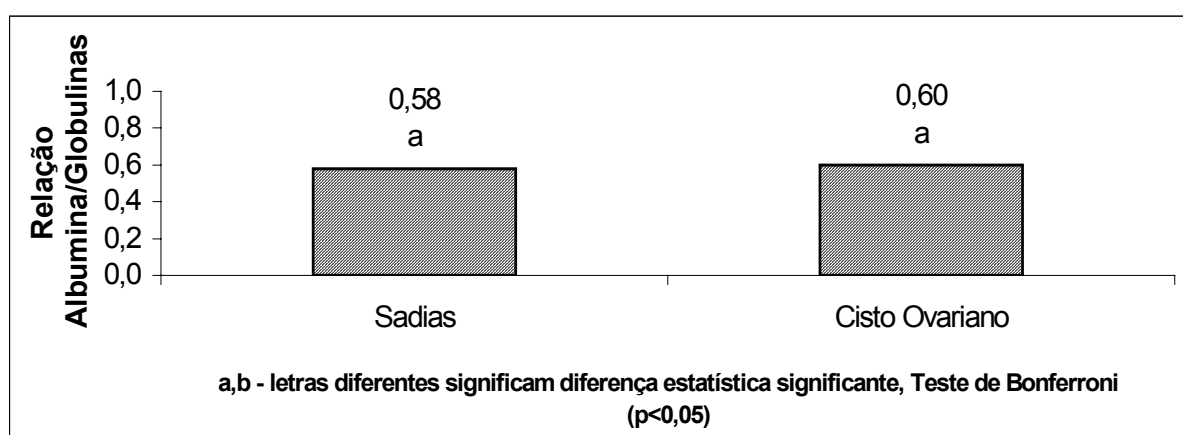


Figura 58 - Influência dos cistos ovarianos na relação albumina/globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 16 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana 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 presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Proteína Total**** (g/dl)	Albumina* (g/dl)	Globulinas* (g/dl)	Relação Albumina/Globulina*
Animais Sadios	32	8,92±0,74 a (7,46 – 10,20) 9,02	3,25±0,23 a (2,76 – 3,74) 3,22	5,67±0,61 a (4,27 – 6,68) 5,70	0,58±0,06 a (0,49 – 0,75) 0,57
Cisto Ovariano	12	8,72±0,86 a (7,01 – 10,04) 8,64	3,24±0,28 a (2,85 – 3,80) 3,14	5,48±0,78 a (4,16 – 6,95) 5,51	0,60±0,09 a (0,44 – 0,78) 0,60

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

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

A análise dos resultados apresentados na tabela 17 e nas figuras 59, 60 e 61 nas quais constam os teores séricos das frações protéicas alfa-, beta- e gama- globulinas, evidencia que não houve influência da presença de cisto ovariano nessas variáveis, sendo que os teores séricos de alfa-, beta-, e gama-globulinas oscilaram, respectivamente, entre 0,97g/dl e 1,02g/dl; $0,94 \pm 0,15$ g/dl e $1,03 \pm 0,21$ g/dl e entre $3,40 \pm 0,83$ g/dl e $3,56 \pm 0,52$ g/dl sem que qualquer diferença estatística significativa fosse encontrada entre os pares de média.

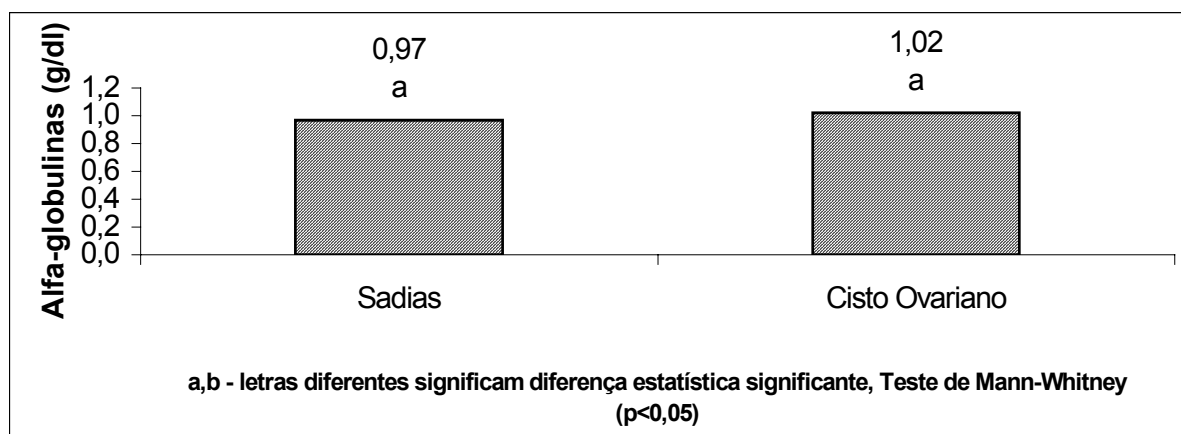


Figura 59 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de alfa-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

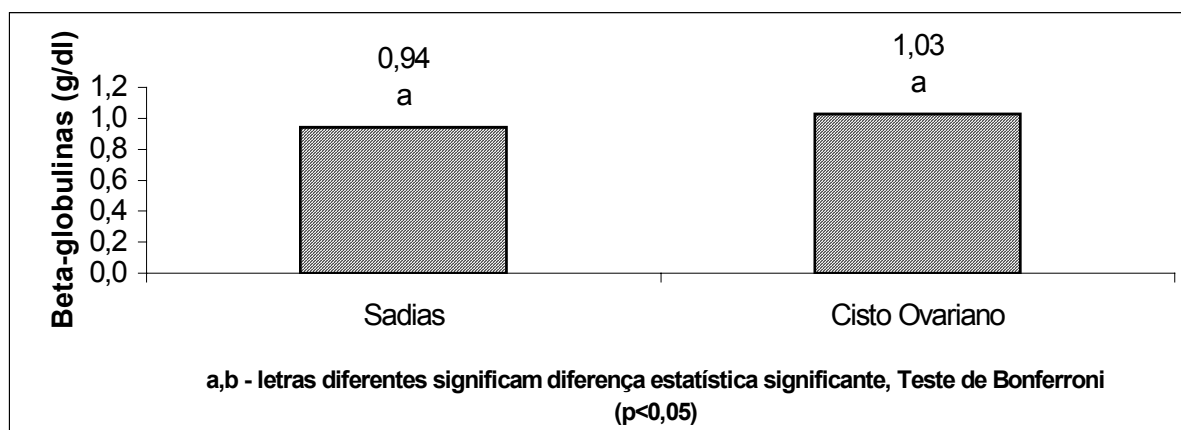


Figura 60 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de beta-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

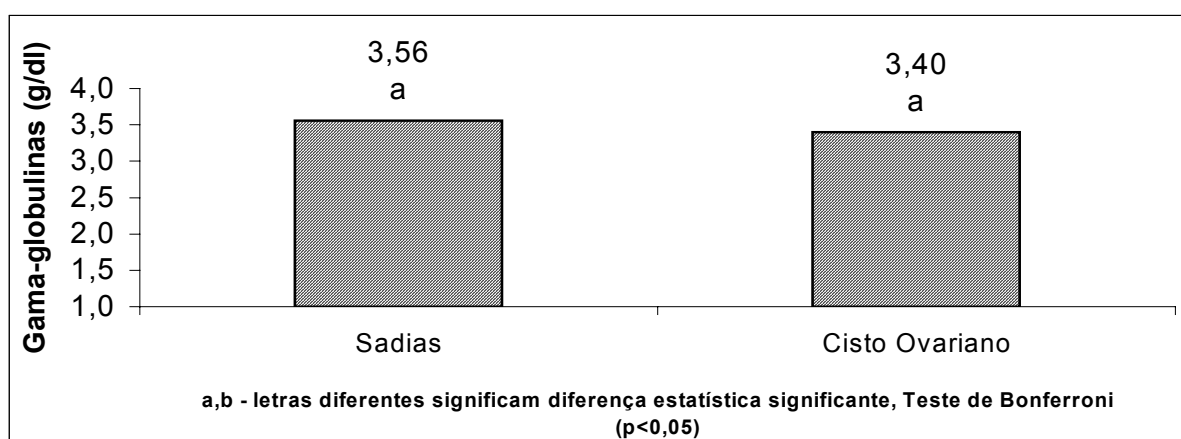


Figura 61 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 17 - 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 presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Alfa-globulinas*** (g/dl)	Beta-globulinas* (g/dl)	Gama-globulinas* (g/dl)
Animais Sadios	32	0,97±0,19 (0,61 – 1,49) 0,97 a	0,94±0,15 a (0,48 – 1,22) 0,96	3,56±0,52 a (2,51 – 4,52) 3,58
Cisto Ovariano	12	0,98±0,33 (0,50 – 1,53) 1,02 a	1,03±0,21 a (0,69 – 1,40) 1,05	3,40±0,83 a (1,94 – 5,08) 3,58

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni (p≤0,05).

*** Teste não paramétrico de Mann-Whitney (p≤0,05).

A análise dos resultados apresentados na tabela 18 e figuras 62, 63 e 64 evidenciam que no grupo composto por animais com cisto ovariano a atividade enzimática sérica de aspartato-aminotransferase (AST) eram menores ($33,74 \pm 11,05 \text{U/l}$) do que os observados em animais sadios ($40,80 \pm 8,48 \text{U/l}$); enquanto para a atividade enzimática da gama-glutamiltransferase (GGT) e creatina-quinase (CK), não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes, com valores oscilando entre $13,43 \pm 3,02 \text{U/l}$ e $13,48 \pm 3,62 \text{U/l}$, para GGT e $71,81 \pm 57,02 \text{U/l}$ e $90,81 \pm 113,12 \text{U/l}$, para CK.

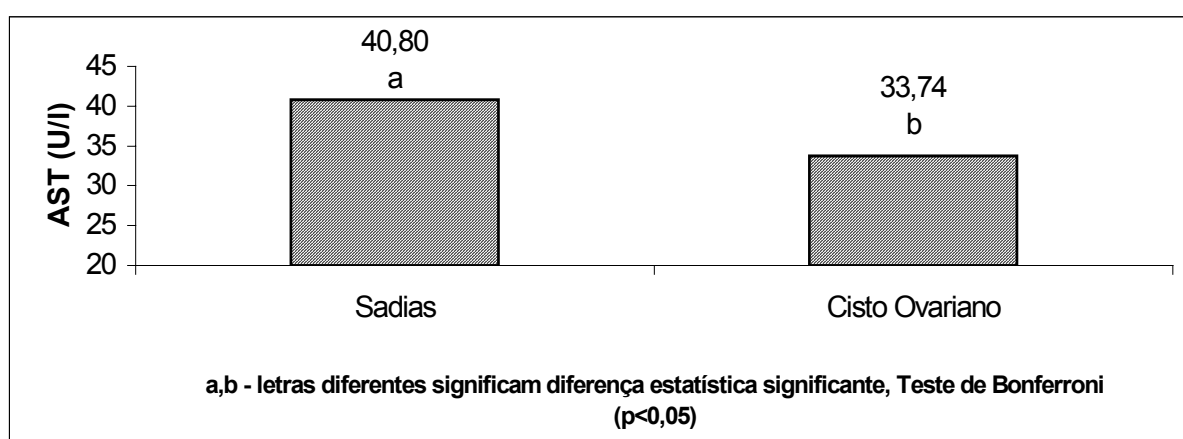


Figura 62 - Influência dos cistos ovarianos na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

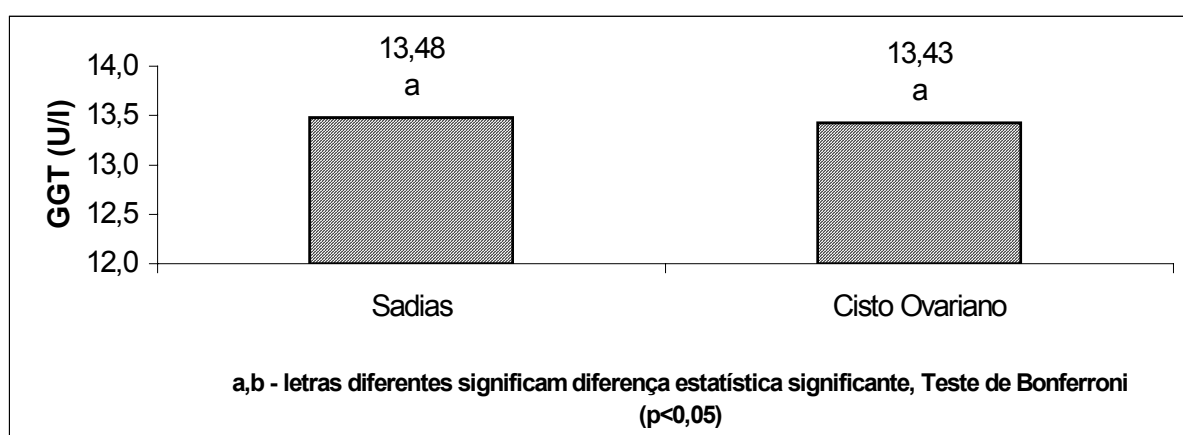


Figura 63 - Influência dos cistos ovarianos na atividade enzimática sérica da gama-glutamiltransferase (GGT) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

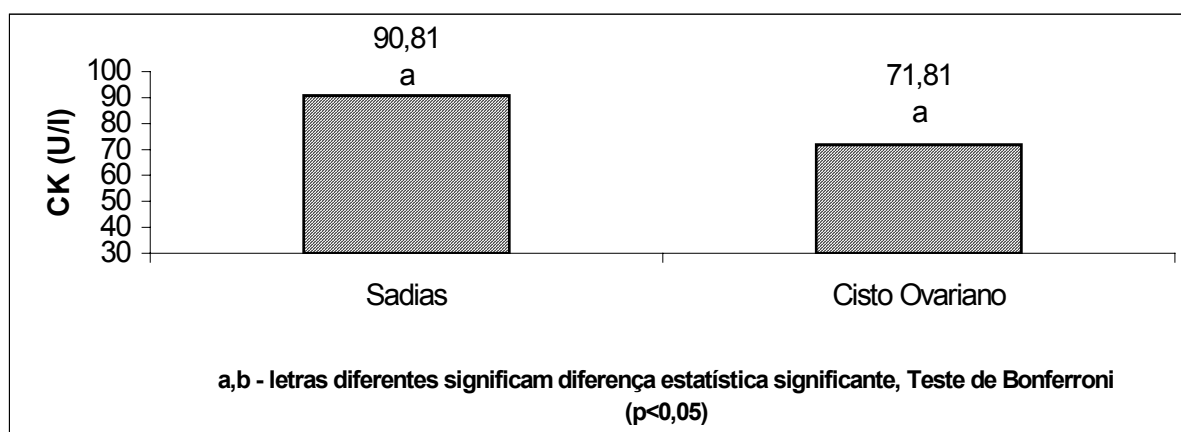


Figura 64 - Influência dos cistos ovarianos na atividade enzimática sérica da creatina-quinase (CK) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 18 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamyltransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	AST* (U/l)	GGT* (U/l)	CK* (U/l)
Animais Sadios	32	40,80±8,48 a (30,96 – 63,58) 38,40	13,48±3,62 a (7,38 – 22,48) 13,48	90,81±113,12 a (33,22 – 562,25) 58,26
Cisto Ovariano	12	33,74±11,05 b (21,23 – 61,21) 29,65	13,43±3,02 a (8,20 – 17,44) 12,99	71,81±57,02 a (28,41 – 231,49) 53,13

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni (p≤0,05).

Finalizando a avaliação da função hepática, o estudo dos resultados apresentados na tabela 19 e figuras 65, 66 e 67; demonstra que a ocorrência de cistos ovarianos não influenciou os teores séricos das bilirrubinas direta, indireta e total; pois não foram encontradas diferenças estatísticas significantes ao comparar-se os pares de médias. Conforme apresentado na tabela 19 e figuras 65, 66 e 67 os teores séricos de bilirrubina para animais sadios e com cistos ovarianos são, respectivamente, os seguintes: 0,04±0,04mg/dl e

0,06±0,05mg/dl, para bilirrubina direta; 0,32±0,16mg/dl e 0,35±0,29mg/dl para bilirrubina indireta e 0,36±0,16mg/dl e 0,42±0,33mg/dl, para bilirrubina total.

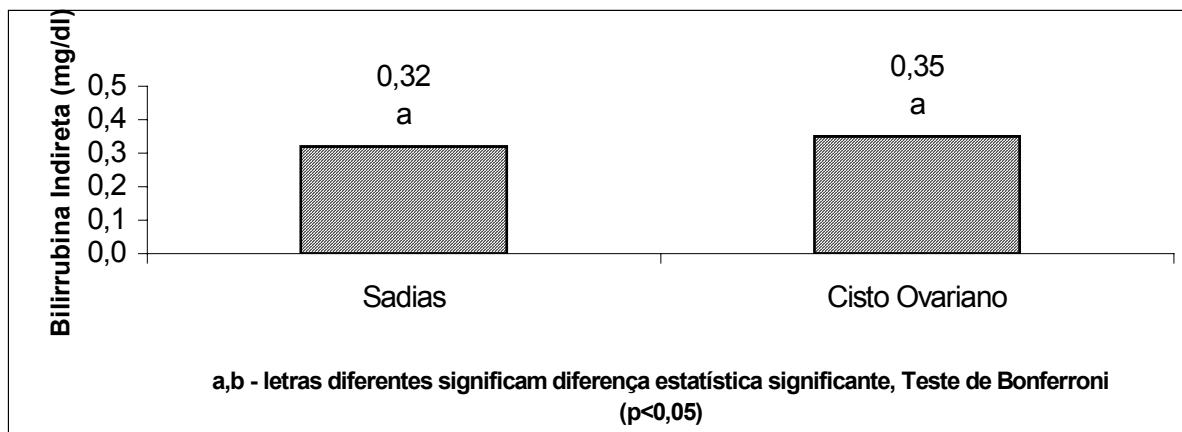


Figura 65 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

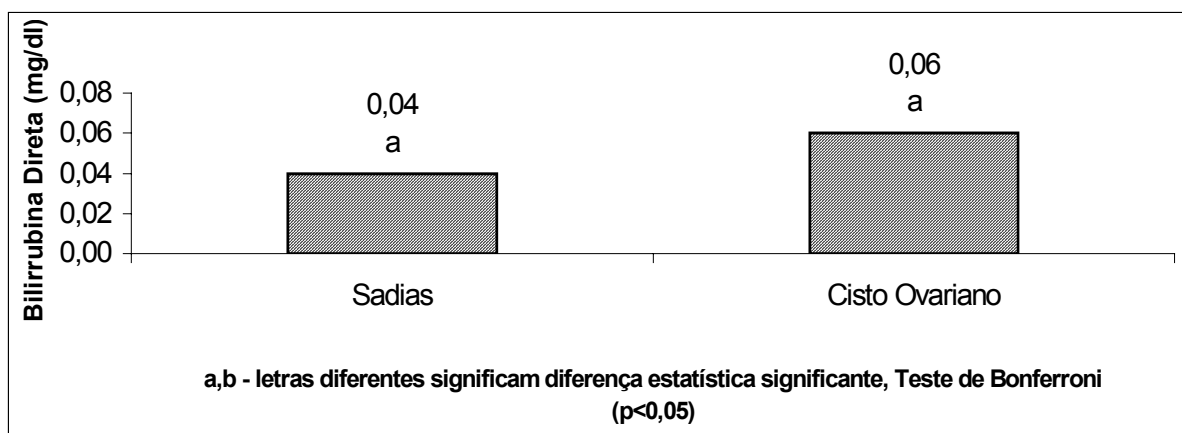


Figura 66 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

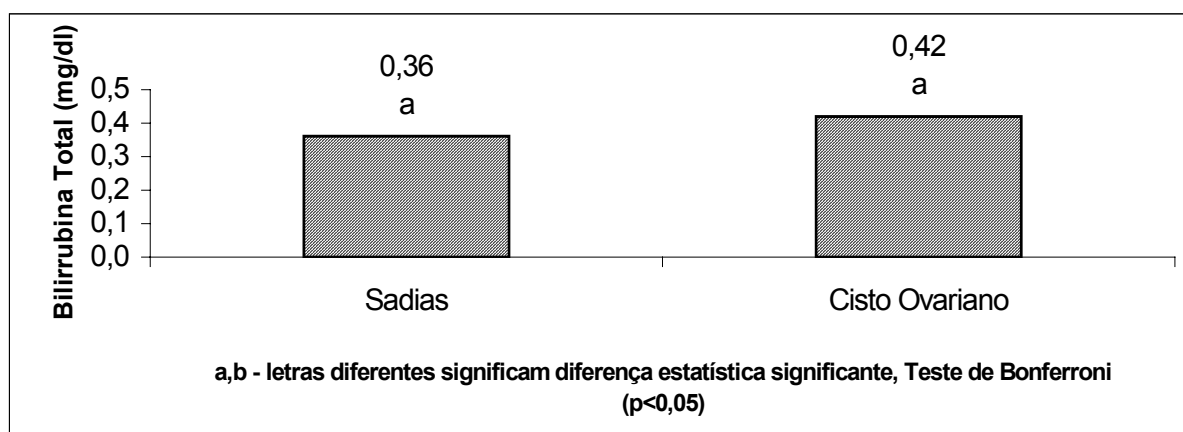


Figura 67 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 19 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de Bilirrubinas Direta, Indireta e Total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Bilirrubina Indireta* (mg/dl)	Bilirrubina Direta* (mg/dl)	Bilirrubina Total* (mg/dl)
Animais Sadios	32	0,32±0,16 a (0,08 – 0,88) 0,29	0,04±0,04 a (0,0 – 0,11) 0,04	0,36±0,16 a (0,08 – 0,98) 0,34
Cisto Ovariano	12	0,35±0,29 a (0,13 – 1,15) 0,25	0,06±0,05 a (0,0 – 0,17) 0,05	0,42±0,33 a (0,13 – 1,32) 0,29

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

4.3.3.2 Avaliação das inter-relações entre os cistos ovarianos e o lipidograma

Ao analisar os resultados apresentados na tabela 20 e das figuras 68, 69, 70 e 71 e 72; observa-se que os teores séricos de colesterol, triglicérides, ácidos graxos não esterificados (AGNE) e beta-hidroxibutirato não sofrem influência da ocorrência de cisto ovariano em vacas, sendo as diferenças estatísticas observadas consideradas como não significantes. Considerando esses constituintes de lipidograma, os teores séricos observados nos dois grupos

experimentais – sadias e com cisto ovariano, são respectivamente iguais a $144,71 \pm 55,17$ mg/dl e $179,49 \pm 50,92$ mg/dl, para o colesterol, iguais a $17,21$ mg/dl e $22,04$ mg/dl para os triglicérides e iguais a $236,47 \pm 227,15$ μ mol/l e $293,90 \pm 306,52$ μ mol/l para os ácidos graxos não esterificados e iguais a $4,74 \pm 1,11$ mg/dl e $5,24 \pm 1,44$ mg/dl, para o beta-hidroxibutirato.

Complementando o lipograma, observa-se na figura que os animais nos quais foi diagnosticada a presença de cisto ovariano os níveis plasmáticos de glicose ($64,33 \pm 8,38$ mg/dl) são maiores do que os teores séricos encontrados para o grupo de animais sadias ($54,57 \pm 6,06$ mg/dl), sendo as diferenças estatísticas significantes.

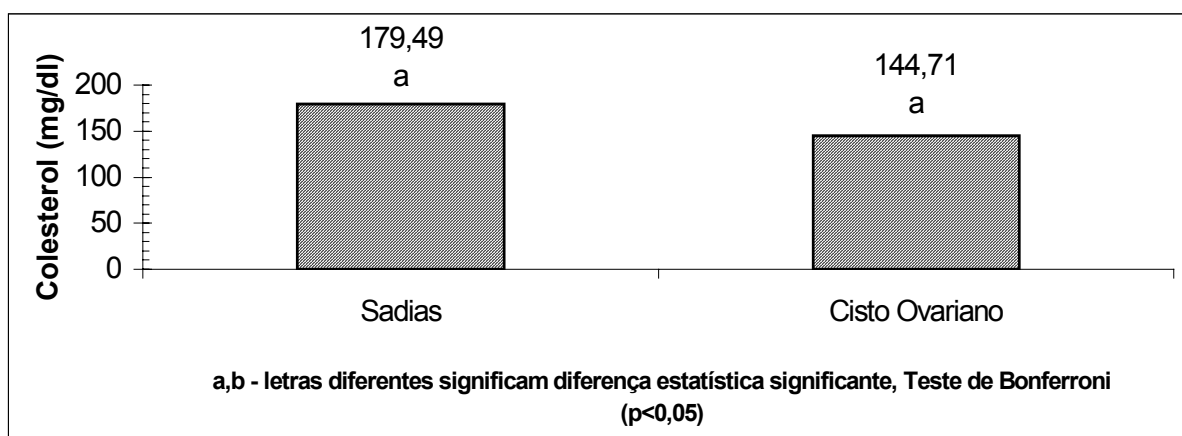


Figura 68 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de colesterol de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

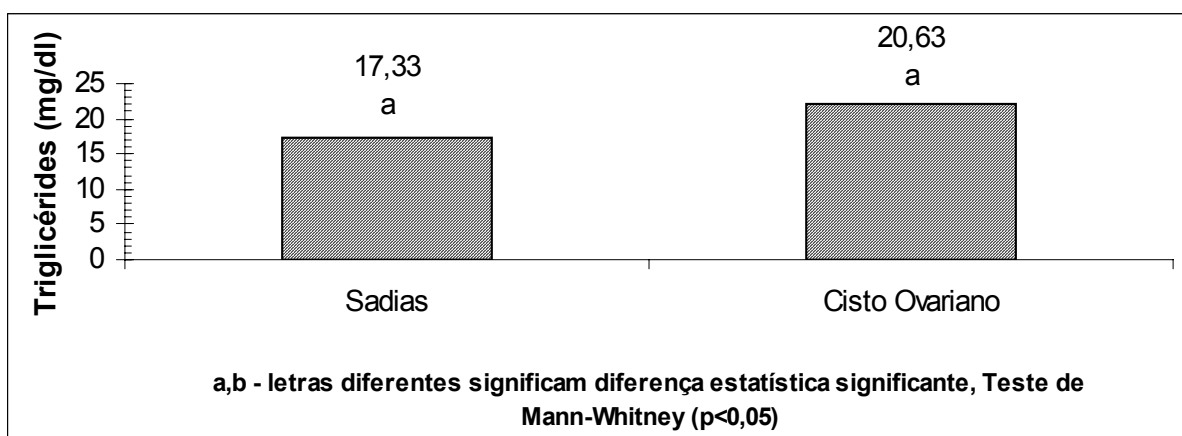


Figura 69 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de triglicérides de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

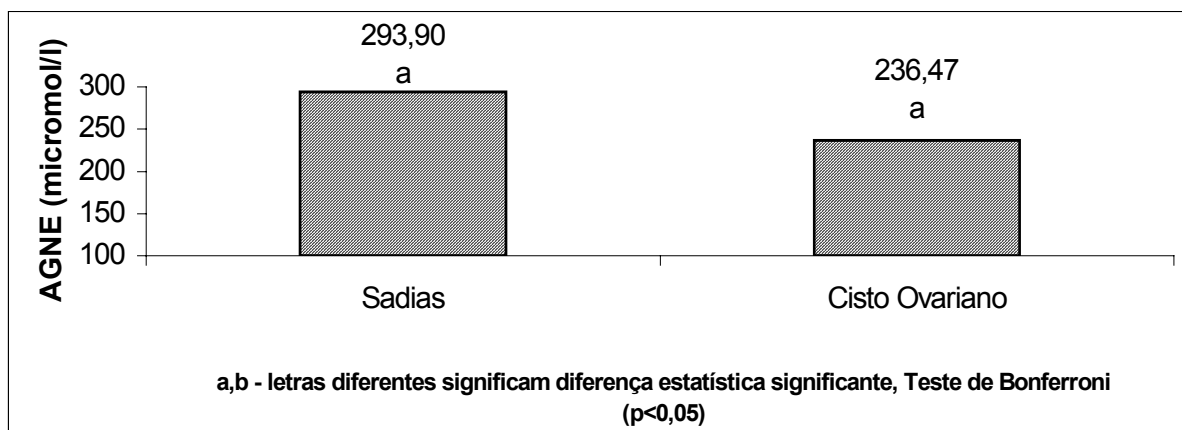


Figura 70 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de ácidos graxos não esterificados (AGNE) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

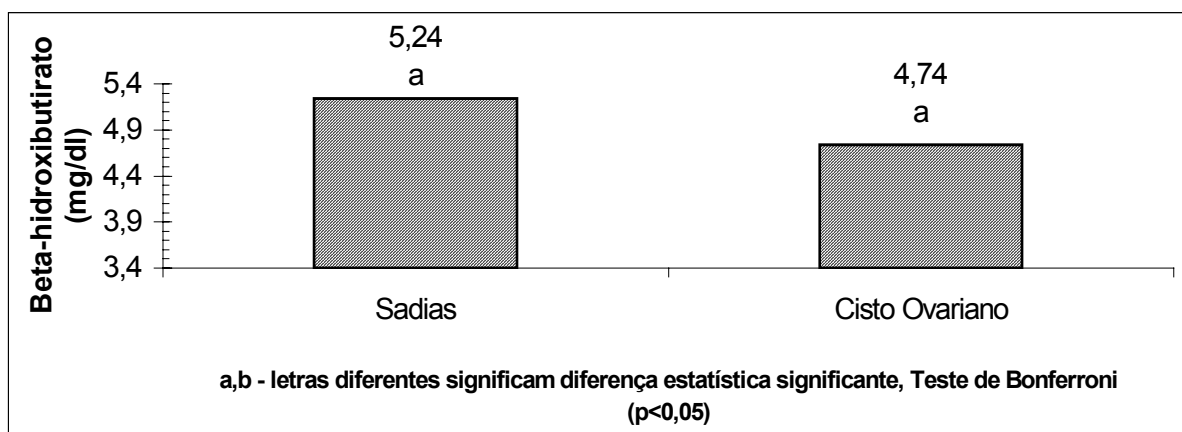


Figura 71 - Influência dos cistos ovarianos nos teores séricos de beta-hidroxiubutirato de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

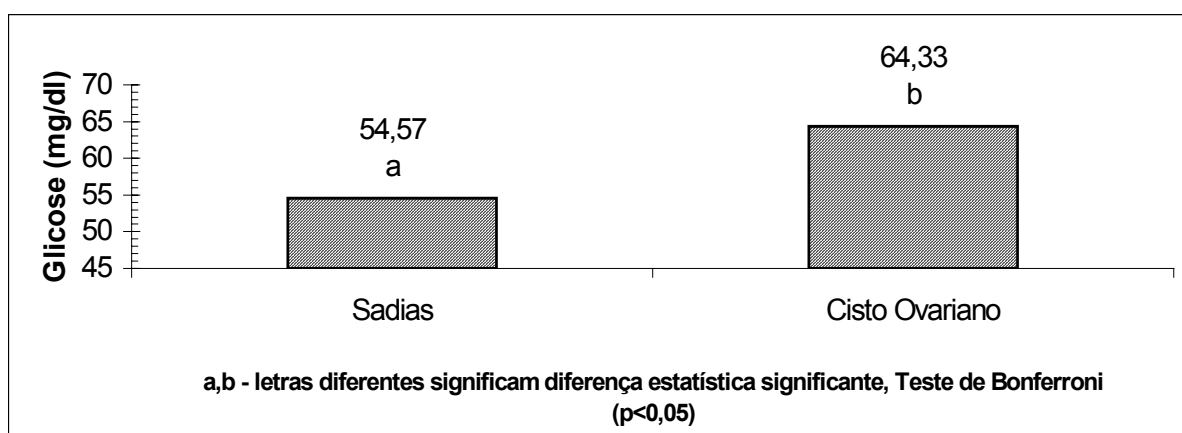


Figura 72 - Influência dos cistos ovarianos nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 20: Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de colesterol, triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato e teores plasmáticos de glicose, de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo a presença de cisto ovariano. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Colesterol* (mg/dl)	Triglicérides*** (mg/dl)	AGNE* (μmol/l)	β-hidrox.* (mg/dl)	Glicose* (mg/dl)
Animais Sadios	32	179,49 \pm 50,92 a (87,6 – 268,1) 172,01	17,33 \pm 6,07 (4,1 – 29,8) 17,21 a	293,90 \pm 306,52 a (29,31 – 1705,80) 208,92	5,24 \pm 1,44 a (2,49 – 9,24) 5,05	54,57 \pm 6,06 a (41,0 – 67,0) 55,0
Cisto Ovariano	12	144,71 \pm 55,17 a (72,1 – 241,2) 151,22	20,63 \pm 9,84 (4,9 – 31,3) 22,04 a	236,47 \pm 227,15 a (36,12 – 709,82) 151,26	4,74 \pm 1,11 a (2,73 – 6,29) 4,98	64,33 \pm 8,38 b (52,0 – 78,0) 63,0

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significante.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

*** Teste de Mann-Whitney ($p \leq 0,05$).

4.3.4 Avaliação das inter-relações entre o número de inseminações artificiais e a função hepática e o lipidograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa

4.3.4.1 Avaliação das inter-relações entre o número de inseminações artificiais e a função hepática

Ao avaliar os resultados apresentados na tabela 21 e nas figuras 73, 74, 75 e 76, verifica-se que os teores séricos de proteína total, albumina, globulinas e relação albumina/globulinas não sofrem influência do número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe. A interpretação da análise estatística permite afirmar que não existem diferenças estatísticas significantes entre as médias, sendo que os teores de proteína total oscilaram entre $8,41 \pm 0,38$ e $8,54 \pm 0,53$ g/dl; os teores de albumina oscilaram entre $3,10 \pm 0,22$ e $3,18 \pm 0,18$ g/dl; os teores de globulinas oscilaram entre $5,30 \pm 0,39$ g/dl e $5,45 \pm 0,55$ g/dl, enquanto a relação albumina/globulinas oscilou entre $0,57 \pm 0,07$ e $0,60 \pm 0,07$.

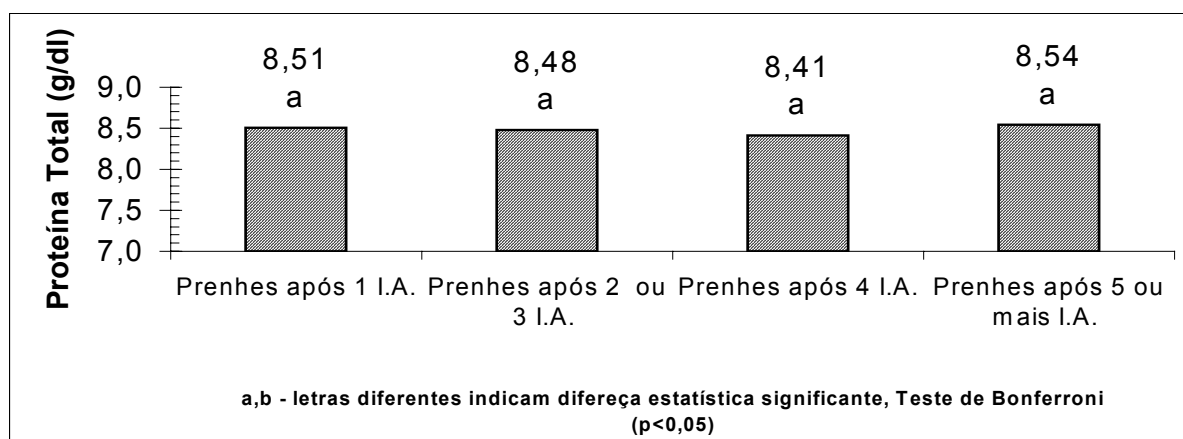


Figura 73 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores de proteína total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

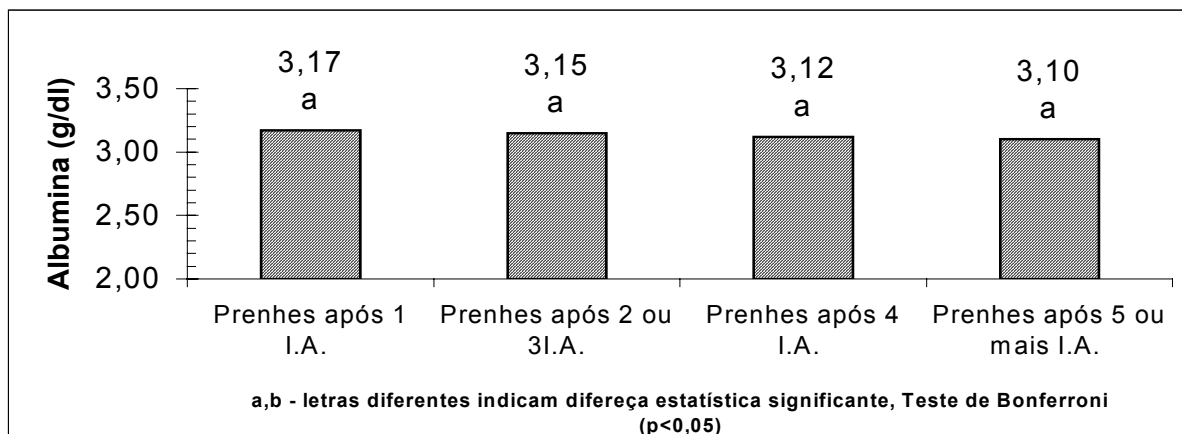


Figura 74 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores de albumina de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

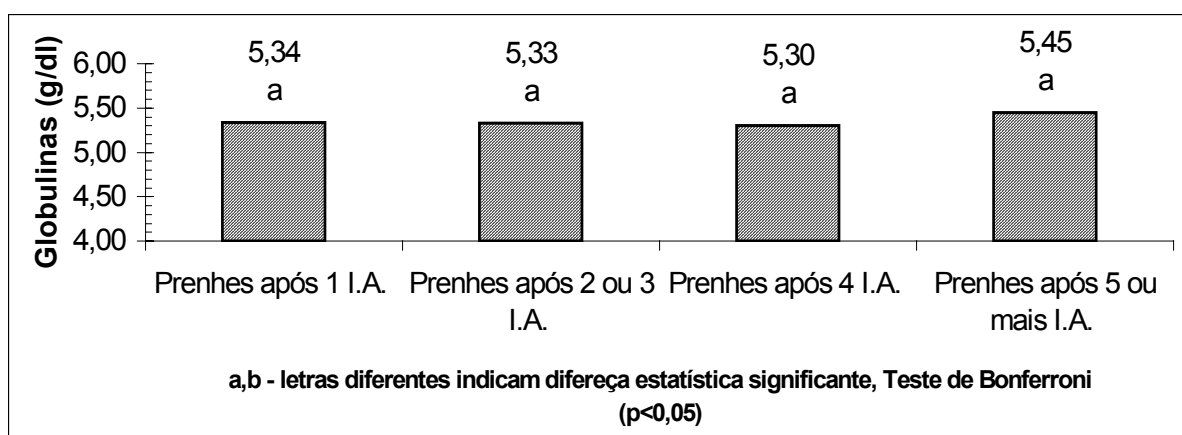


Figura 75 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores de globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

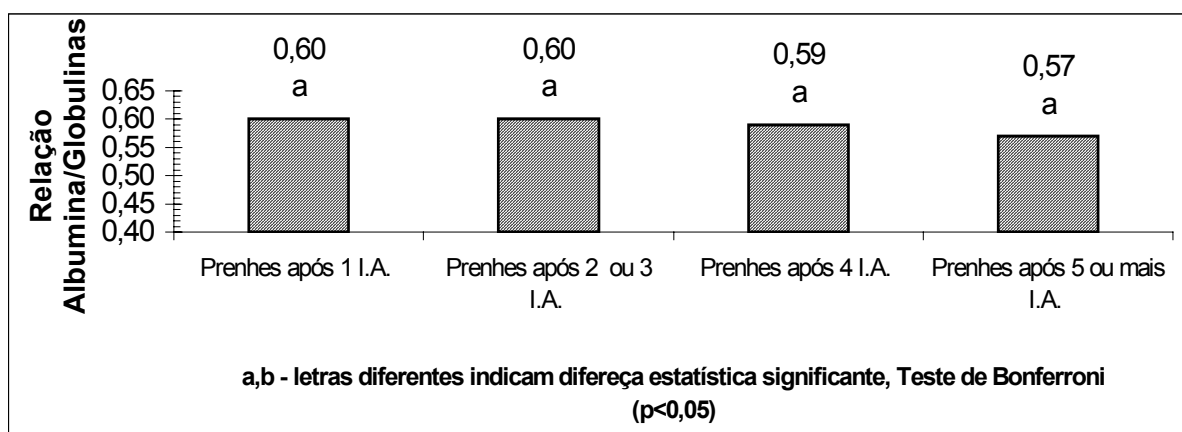


Figura 76 - Influência do número de inseminações artificiais na relação albumina/globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 21 - Média, desvio padrão amplitude de variação e mediana 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 o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Proteína Total* (g/dl)	Albumina* (g/dl)	Globulinas* (g/dl)	Relação Albumina/ Globulina*
Prenhe após 1 inseminação	22	8,51±0,79 a (5,89 – 9,62) 8,56	3,17±0,22 a (2,52 – 3,50) 3,19	5,34±0,67 a (3,37 – 6,62) 5,29	0,60±0,07 a (0,45 – 0,75) 0,60
Prenhe após 2 e 3 inseminações	40	8,48±0,64 a (7,39 – 9,86) 8,47	3,15±0,22 a (2,68 – 3,59) 3,12	5,33±0,58 a (3,79 – 6,49) 5,26	0,60±0,08 a (0,50 – 0,95) 0,58
Prenhe após 4 inseminações	20	8,41±0,38 a (7,86 – 9,23) 8,37	3,12±0,26 a (2,36 – 3,65) 3,13	5,30±0,39 a (4,64 – 5,84) 5,28	0,59±0,07 a (0,40 – 0,78) 0,60
Prenhe após 5 ou mais inseminações	20	8,54±0,53 a (7,72 – 9,58) 8,70	3,10±0,22 a (2,80 – 3,51) 3,04	5,45±0,55 a (4,74 – 6,36) 5,47	0,57±0,07 a (0,45 – 0,69) 0,56

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

*Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

A análise dos resultados apresentados na tabela 22 e das figuras 77, 78 e 79; revela a influência do número de repetições de cio em fêmeas bovinas com idade gestacional de 45 a 90 dias nos teores séricos de alfa- e beta-globulinas, pois os teores séricos da fração alfa-globulinas encontrados para o grupo de animais prenhes após 4 Inseminação artificial foi maior ($1,01 \pm 0,25$ g/dl) do que os valores encontrados para animais prenhes após 1, 2, 3 e 5 ou mais I.A. ($0,82 \pm 0,18$ g/dl, $0,93 \pm 0,20$ g/dl; $0,90 \pm 0,16$ g/dl; e $0,93 \pm 0,18$ g/dl) respectivamente; assim como os teores séricos da fração beta-globulinas que para o grupo de animais prenhes após 5 ou mais Inseminações artificiais foram maiores ($1,01 \pm 0,13$ g/dl) dos que os valores encontrados para animais prenhes após 1, 2, 3 e 4 I.A. ($0,87 \pm 0,16$ g/dl; $0,98 \pm 0,16$ g/dl, $0,94 \pm 0,15$ g/dl e $0,95 \pm 0,15$ g/dl), respectivamente; os teores de gama-globulinas não sofreram

influência do número de repetições de cio, desta forma, a média dos resultados obtidos foram estatisticamente iguais variando entre $3,22 \pm 0,50$ g/dl e $3,44 \pm 0,43$ g/dl.

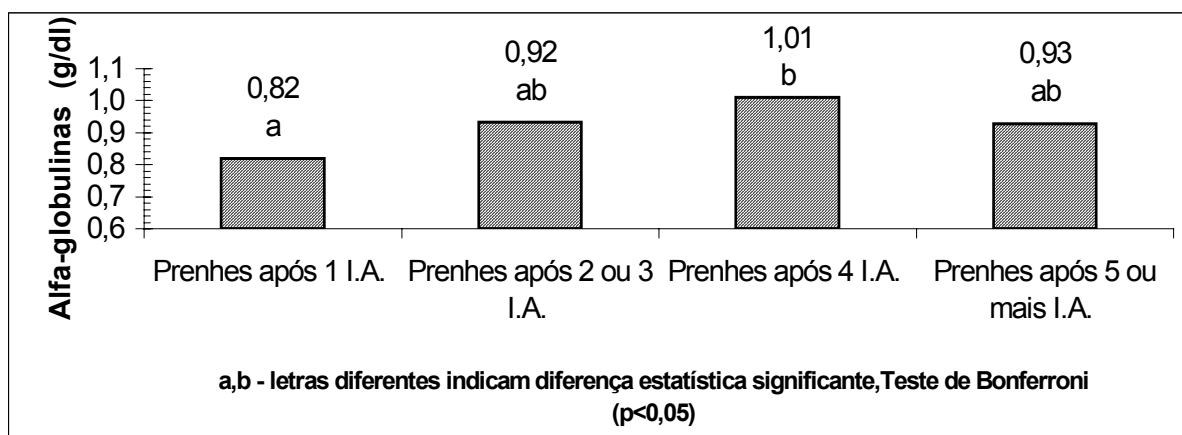


Figura 77 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores de alfa-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

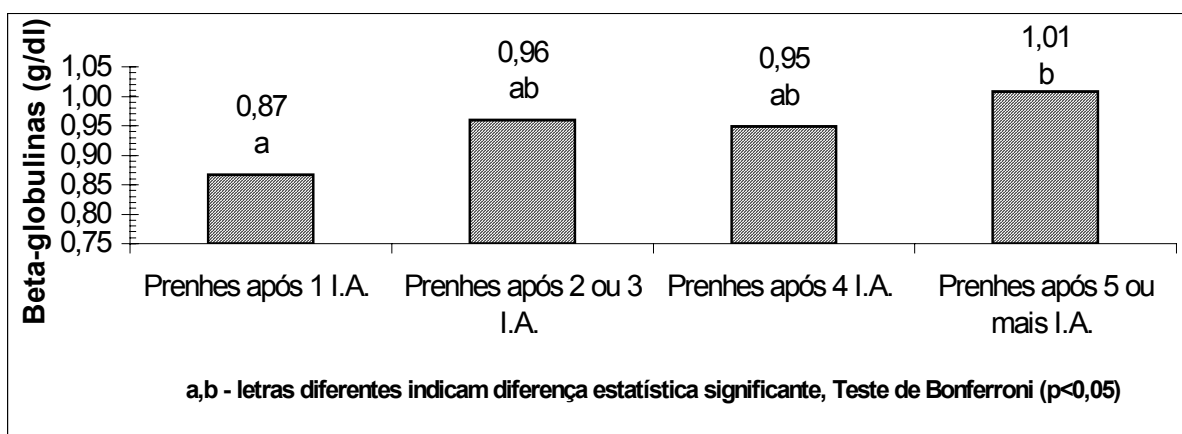


Figura 78 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores de beta-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

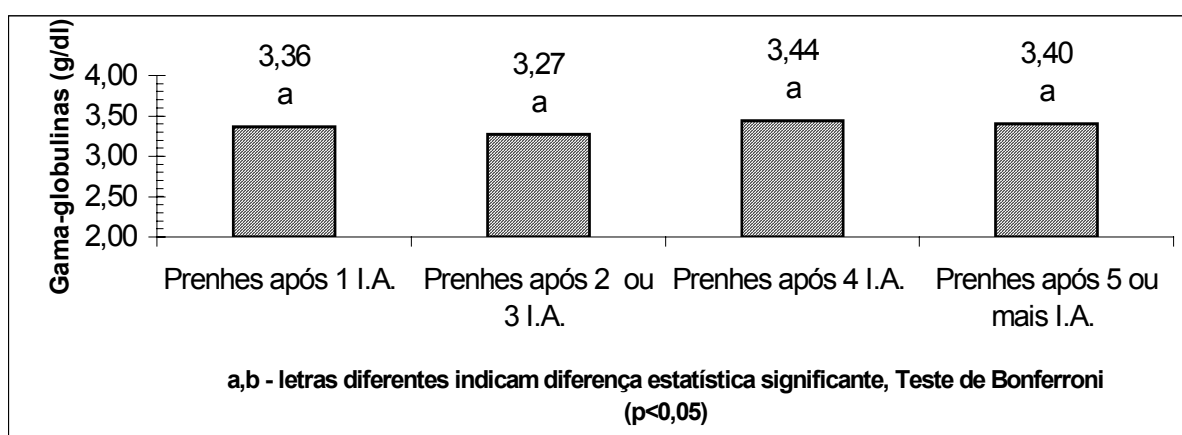


Figura 79 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores de gama-globulinas de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 22 - 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 o número de repetições de cio. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Alfa-globulinas* (g/dl)	Beta-globulinas* (g/dl)	Gama-globulinas* (g/dl)
Prenhe após 1 inseminação	22	0,82±0,18 a (0,49 – 1,05) 0,85	0,87±0,16 a (0,54 – 1,14) 0,88	3,36±0,60 a (1,86 – 4,54) 3,29
Prenhe após 2 e 3 inseminações	40	0,92±0,18 ab (0,56 – 1,43) 0,90	0,96±0,16 ab (0,64 – 1,37) 0,95	3,27±0,49 a (2,27 – 4,07) 3,26
Prenhe após 4 inseminações	20	1,01±0,25 b (0,48 – 1,63) 1,01	0,95±0,15 ab (0,75 – 1,23) 0,91	3,44±0,43 a (2,36 – 4,11) 3,55
Prenhe após 5 ou mais inseminações	20	0,93±0,18 ab (0,56 – 1,27) 0,94	1,01±0,13 b (0,80 – 1,30) 0,98	3,40±0,56 a (2,47 – 4,29) 3,43

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

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

A análise dos resultados apresentados na tabela 23 e figuras 80, 81 e 82 indicam que a atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) sofre influência de número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe, pois os valores obtidos no grupo de animais prenhes após a 4ª inseminação artificial ($43,61 \pm 13,14 \text{ U/l}$) são estatisticamente maiores do que os valores encontrados para animais prenhes após a 1ª inseminação artificial ($36,00 \pm 5,59 \text{ U/l}$).

Em relação as outras duas enzimas avaliadas – gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina-quinase (CK) – observa-se que o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenha não influencia os teores séricos dessas duas enzimas, sendo que a atividade enzimática para GGT oscilou entre $12,75 \pm 5,60 \text{ U/l}$ e $16,60 \pm 11,36 \text{ U/l}$ para a GGT e para a CK entre $65,38 \pm 21,55 \text{ U/l}$ e $99,18 \pm 141,67 \text{ U/l}$.

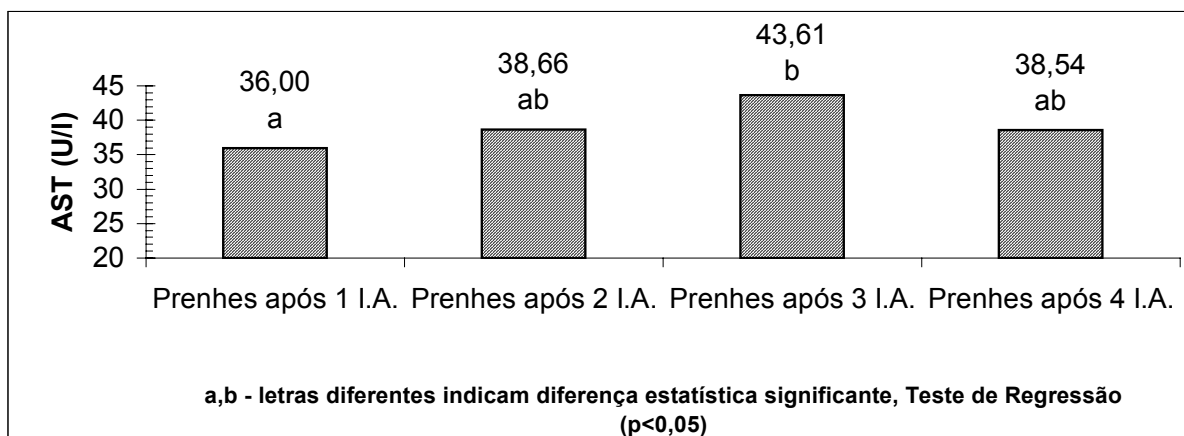


Figura 80 - Influência do número de inseminações artificiais na atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

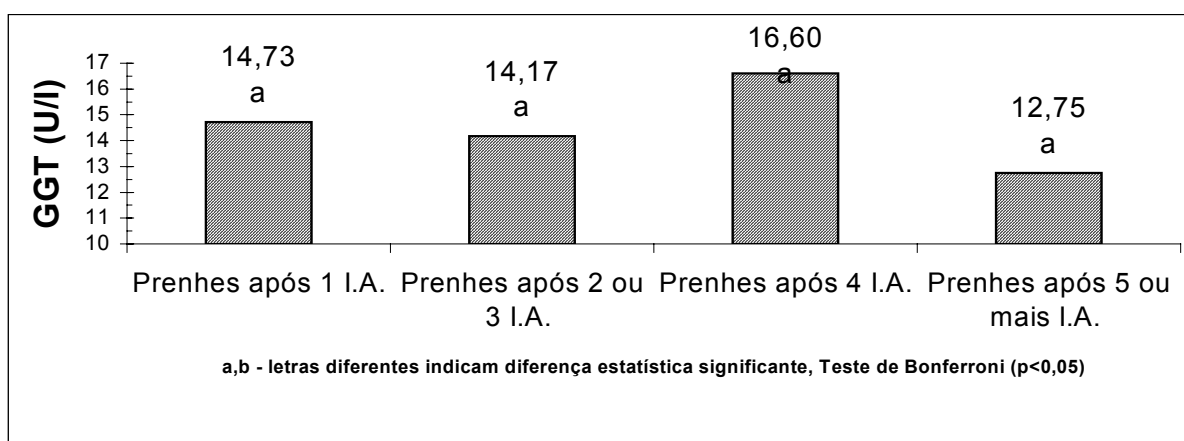


Figura 81 - Influência do número de inseminações artificiais na atividade enzimática sérica da gama-glutamilttransferase (GGT) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

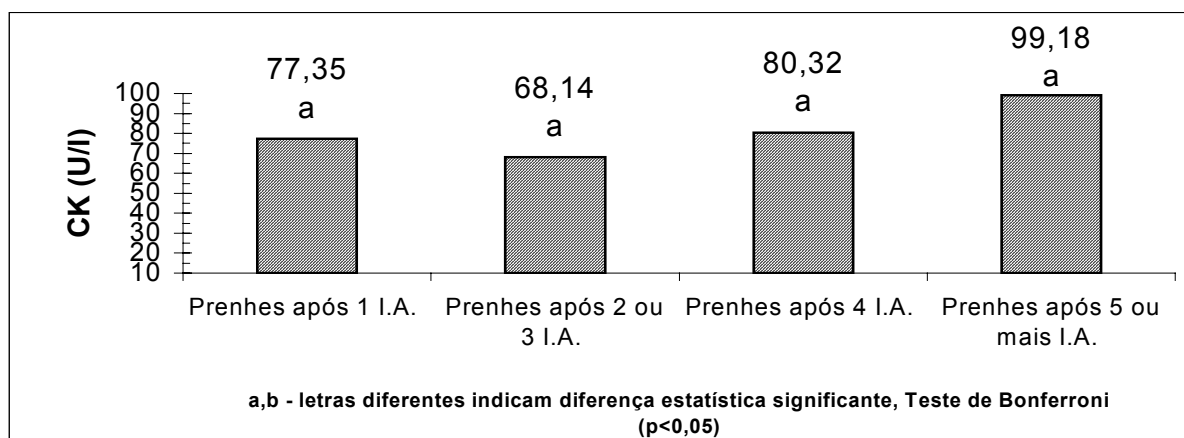


Figura 82 - Influência do número de inseminações artificiais na atividade sérica da creatina quinase (CK) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 23 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana da atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina quinase (CK) de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo o número de repetições de cio. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	AST**** (U/l)	GGT* (U/l)	CK* (U/l)
Prenhe após 1 inseminação	22	36,00±5,59 a (25,45 – 46,72) 36,21	14,73±3,54 a (9,32 – 22,90) 14,40	77,35±62,47 a (33,51 – 340,31) 65,87
Prenhe após 2 e 3 inseminações	40	38,66±5,50 ab (29,74 – 58,39) 38,77	14,17±3,78 a (6,27 – 23,44) 14,39	68,14±27,57 a (34,40 – 164,33) 60,64
Prenhe após 4 inseminações	20	43,61±13,14 b (20,60 – 76,43) 44,02	16,60±11,36 a (4,17 – 60,19) 13,99	80,32±37,28 a (35,83 – 184,41) 73,82
Prenhe após 5 ou mais inseminações	20	38,54±9,71 ab (19,17 – 56,23) 39,12	12,75±5,60 a (3,99 – 25,40) 12,54	99,18±141,67 a (33,21 – 660,20) 70,19

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significativa.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

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

A análise dos resultados apresentados na tabela 24 e das figuras 83, 84 e 85; em que constam os teores séricos das bilirrubinas direta, indireta e total, indica que estes parâmetros não sofreram influência do número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe, pois não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os pares de médias, sendo que os teores séricos de bilirrubina indireta variaram entre $0,29 \pm 0,11$ mg/dl e $0,43 \pm 0,45$ mg/dl, os teores séricos de bilirrubina direta variaram entre $0,03 \pm 0,03$ mg/dl e $0,05 \pm 0,004$ mg/dl, e os teores séricos de bilirrubina total variaram entre $0,33 \pm 0,13$ mg/dl e $0,48 \pm 0,45$ mg/dl.

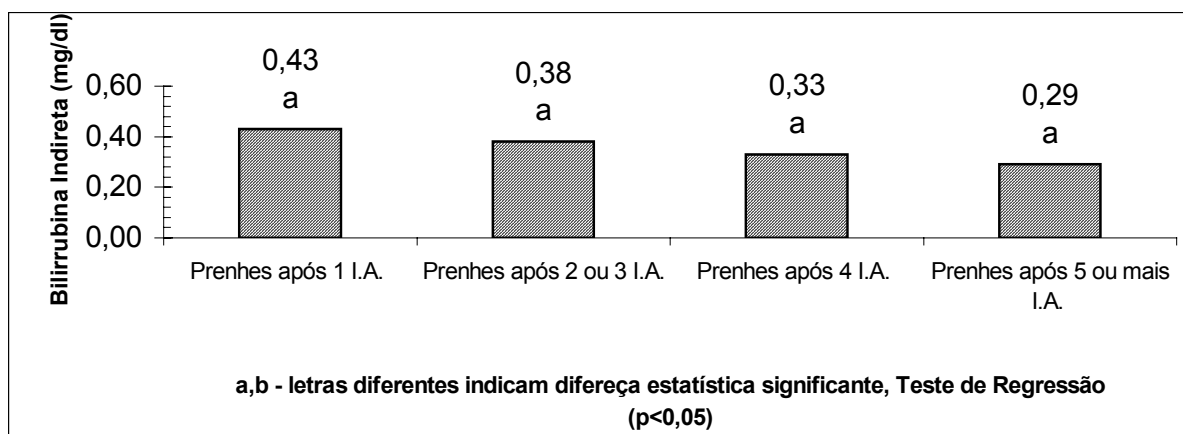


Figura 83 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos de bilirrubina indireta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

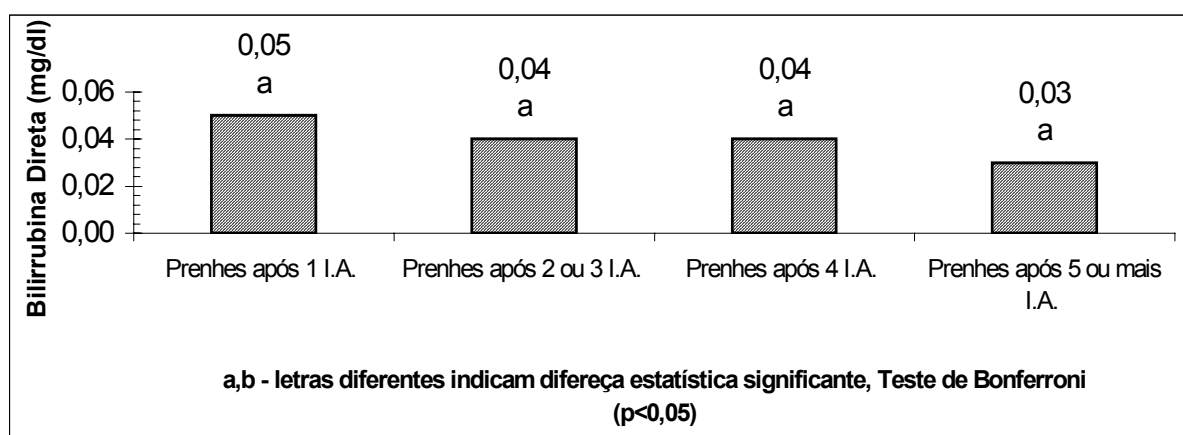


Figura 84 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos de bilirrubina direta de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

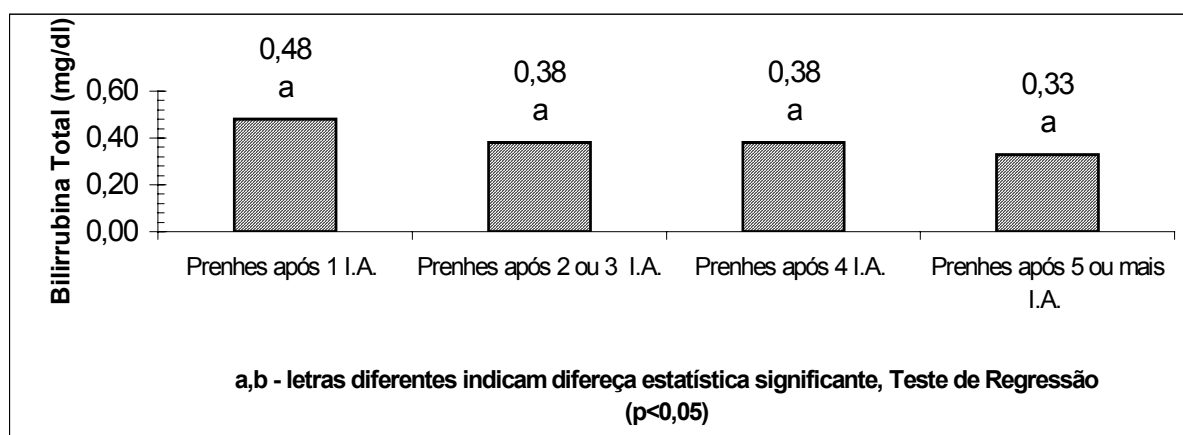


Figura 85 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos de bilirrubina total de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

Tabela 24 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos das Bilirrubinas Direta, Indireta e Total de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo o número de repetições de cio. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Bilirrubina Indireta**** (mg/dl)	Bilirrubina Direta* (mg/dl)	Bilirrubina Total**** (mg/dl)
Prenhe após 1 inseminação	22	0,43±0,45 a (0,15 – 2,32) 0,29	0,05±0,04 a (0,00 – 0,13) 0,06	0,48±0,45 a (0,22 – 2,36) 0,38
Prenhes após 2 e 3 inseminações	40	0,38±0,28 a (0,15 – 1,94) 0,32	0,04±0,03 a (0,00 – 0,14) 0,03	0,38±0,28 a (0,13 – 1,92) 0,32
Prenhe após 4 inseminações	20	0,33±0,24 a (0,07 – 0,90) 0,25	0,04±0,05 a (0,00 – 0,24) 0,04	0,38±0,24 a (0,13 – 0,99) 0,29
Prenhe após 5 ou mais inseminações	20	0,29±0,11 a (0,15 – 0,59) 0,28	0,03±0,03 a (0,00 – 0,10) 0,02	0,33±0,13 a (0,18 – 0,66) 0,31

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significante.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

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

4.3.4.2 Avaliação das inter-relações entre o número de inseminações artificiais e o lipidograma

A análise dos resultados apresentados na tabela 25 e das figuras 86, 87, 88, 89 e 90 demonstra que o número de inseminações artificiais necessárias para que o animal ficasse prenhe exerce significativa influência no lipidograma pois os teores séricos de colesterol e β -hidroxibutirato são significativamente menores nos animais com 5 ou mais inseminações artificiais.

Com relação aos teores séricos de colesterol observa-se que os valores máximos são obtidos em vacas prenhes após a primeira inseminação artificial ($188,70 \pm 40,28$ mg/dl) ocorrendo com o aumento do número de inseminações artificiais uma diminuição gradual desses valores, sendo que os teores séricos obtidos em vacas que necessitaram de 5 ou mais

inseminações artificiais para ficarem prenhes estatisticamente menores do que os obtidos para vacas prenhe após a 1ª inseminação artificial ($130,58 \pm 44,16 \text{ mg/dl}$) e após 2 ou 3 inseminações artificiais ($172,94 \pm 43,55 \text{ mg/dl}$).

Relativo aos teores séricos de triglicérides e de ácidos graxos não esterificados (AGNE), observa-se que o número de inseminações artificiais necessárias para que as vacas ficassem prenhes não influencia os valores destes dois constituintes do lipidograma, sendo que para os triglicérides os teores séricos oscilaram entre $14,15 \pm 8,41 \text{ mg/dl}$ e $20,85 \pm 9,75 \text{ mg/dl}$ para os triglicérides, os valores séricos oscilaram entre $124,08 \pm 84,62 \mu\text{mol/l}$ e $189,30 \pm 24,68 \mu\text{mol/l}$ para os ácidos graxos não esterificados, sem que qualquer diferença estatística significativa fosse encontrada entre os pares de médias.

Analisando os resultados obtidos para os teores séricos de beta-hidroxibutirato, verificou-se que os valores máximos deste parâmetro é observado nos animais prenhes após 1 inseminação artificial ($5,82 \pm 1,58 \text{ mg/dl}$) ocorrendo com o aumento do número de inseminações artificiais uma diminuição destes valores, sendo que os teores séricos obtidos, em vacas que necessitaram 5 ou mais inseminações artificiais para ficarem prenhas, estatisticamente menores do que os obtidos em vacas prenhas após a 1ª inseminação artificial ($4,06 \pm 1,05$).

Finalizando a avaliação do lipidograma, observa-se que os teores plasmáticos de glicose não sofrem influência do número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe, sendo que os teores plasmáticos de glicose oscilaram, nos quatro grupos experimentais, entre $56,22 \pm 5,69 \text{ mg/dl}$ e $60,70 \pm 6,32 \text{ mg/dl}$, sem que qualquer diferença estatística significativa fosse encontrada entre os pares de médias.

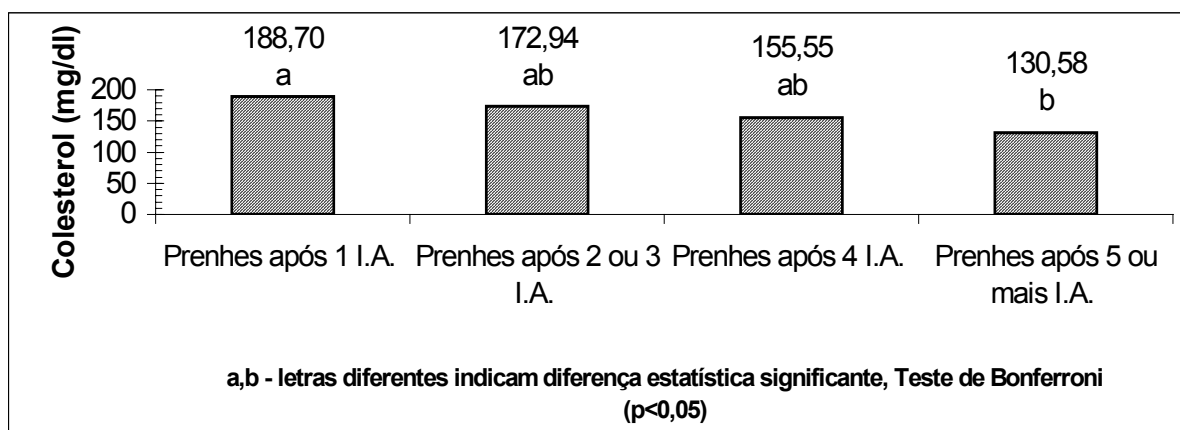


Figura 86 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos colesterol de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

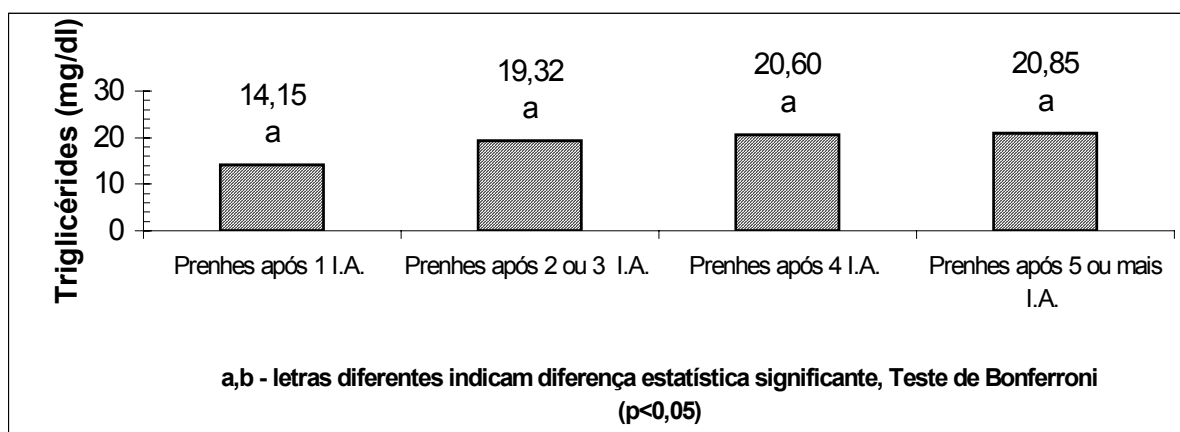


Figura 87 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos triglicérides de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

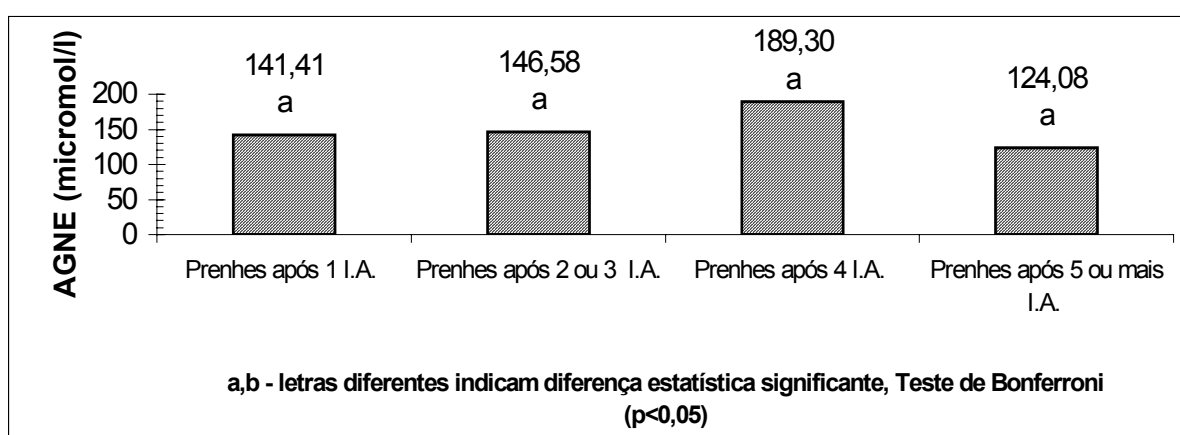


Figura 88 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos ácidos graxos não esterificados (AGNE) de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2005

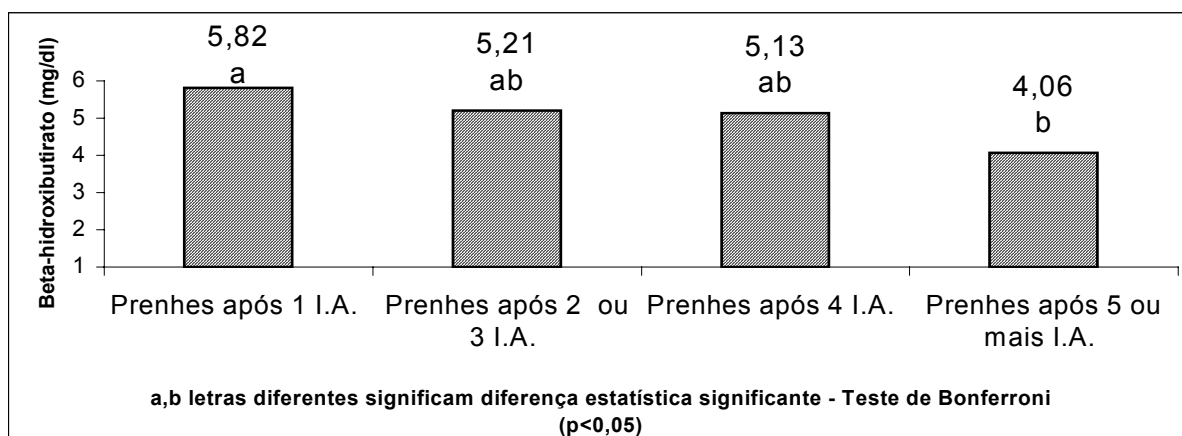


Figura 89 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores séricos beta-hidroxibutirato de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo, São Paulo, 2005

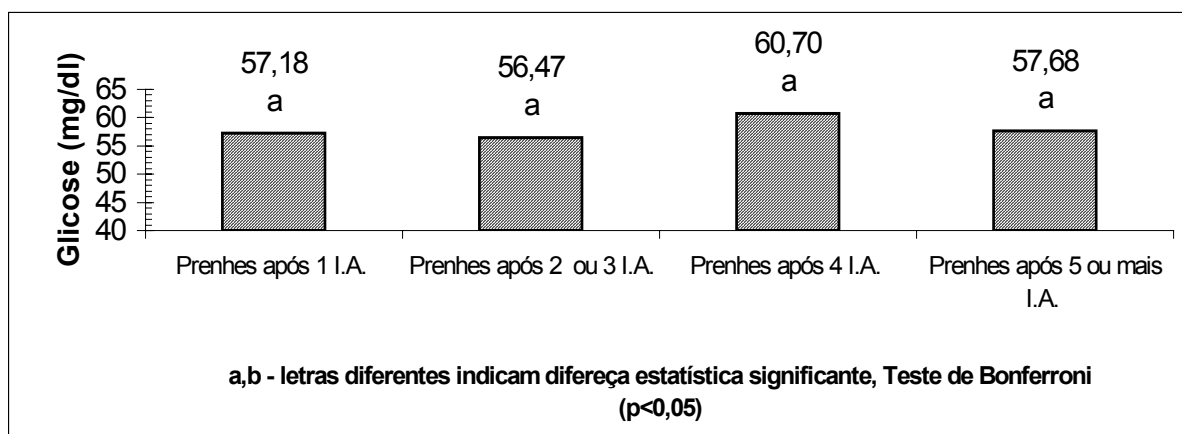


Figura 90 - Influência do número de inseminações artificiais nos teores plasmáticos de glicose de vacas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo, São Paulo, 2005

Tabela 25 - Média, desvio padrão, amplitude de variação e mediana dos teores séricos de colesterol, triglicérides, AGNE e β -hidroxibutirato e teores plasmáticos de glicose, de fêmeas bovinas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo distribuídas segundo o número de repetições de cio. São Paulo, 2005

Grupos Experimentais	N	Colesterol* (mg/dl)	Triglicérides* (mg/dl)	AGNE* (μmol/l)	β-hidrox.* (mg/dl)	Glicose* (mg/dl)
Prenhe após 1 inseminação	22	188,70 \pm 40,28 a (115,7 – 269,8) 180,60	14,15 \pm 8,41 a (3,5 – 28,8) 13,15	141,41 \pm 79,78 a (42,79 – 387,82) 132,59	5,82 \pm 1,58 a (3,63 – 9,41) 5,67	57,18 \pm 14,70 a (41,0 – 115,0) 54,50
Prenhe após 2 e 3 inseminações	40	172,94 \pm 43,55 ab (56,54 – 327,39) 177,55	19,32 \pm 7,61 a (1,82 – 33,55) 19,10	146,58 \pm 106,54 a (30,89 – 409,82) 105,17	5,21 \pm 1,49 ab (2,78 – 8,40) 5,22	56,47 \pm 6,97 a (44,0 – 74,0) 56,50
Prenhe após 4 inseminações	20	155,55 \pm 59,06 ab (65,8 – 266,4) 148,20	20,60 \pm 10,57 a (3,5 – 38,4) 20,90	189,30 \pm 24,68 a (24,68 – 1631,70) 93,59	5,13 \pm 1,96 ab (2,71 – 8,92) 5,13	60,70 \pm 6,32 a (47,0 – 68,0) 61,00
Prenhe após 5 ou mais inseminações	20	130,58 \pm 44,16 b (52,6 – 216,3) 142,05	20,85 \pm 9,75 a (1,9 – 38,9) 20,75	124,08 \pm 84,62 a (11,12 – 282,60) 119,96	4,06 \pm 1,05 b (2,58 – 5,92) 3,98	57,68 \pm 5,91 a (45,0 – 66,0) 59,00

a, b letras diferentes na mesma coluna, denotam presença de diferença estatística significante.

* Teste paramétrico de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

5. DISCUSSÃO

5.1 INFLUÊNCIA DO PUERPÉRIO NA FUNÇÃO HEPÁTICA E LIPIDOGRAMA DE FÊMEAS BOVINAS DA RAÇA HOLANDESA.

Apesar da evolução ocorrida nas últimas décadas, nos conhecimentos relacionados à Bioquímica Clínica Veterinária, constatou-se, no transcorrer da elaboração desta dissertação, que o número de pesquisas, cujo objetivo era o estabelecimento de valores de referência para diversos constituintes do soro sangüíneo para as condições brasileiras de manejo, alimentação e clima, são, ainda, insuficientes, sendo que a gravidade desta deficiência variava de acordo com o constituinte bioquímico pesquisado.

Para alguns destes constituintes como aqueles que fazem parte da avaliação do lipidograma dos bovinos, a revisão de literatura brasileira demonstrou a quase inexistente preocupação de nossos pesquisadores com o estabelecimento de valores de referência, pois exceção à pesquisa realizada por Costa (1991), na qual o referido autor procurou avaliar a influência da gestação e do puerpério sobre valores do colesterol e triglicérides; as demais pesquisas (BORGES et al, 2001; MANCIO, 1994; OLIVEIRA, 1995; RENNÓ NETO, 2004; SUCUPIRA, 2003) não tinham como intuito estabelecer valores de referência ou de avaliar fatores fisiológicos que pudessem interferir nos valores de normalidade do lipidograma ou, ainda, avaliaram somente os teores de glicose (VOGEL et al, 1957).

Para outros destes constituintes como aqueles que fazem parte da avaliação da função hepática dos bovinos foi encontrado um número razoável de pesquisas sobre os valores de referência do proteinograma (BARROS FILHO, 1995; BIRGEL et al., 1964; FAGLIARI et

al., 1991; GREGORY, 1995; OLIVEIRA et al., 1984; SOUZA, 1997; SOUZA et al., 2001; VOGEL et al., 1957), da atividade enzimática da aspartato-aminotransferase - AST e gama-glutamilttransferase - GGT (BARROS FILHO, 1995; BITTENCOURT et al., 1971; GREGORY et al., 1999; JARDIM et al., 1981; LOPES et al., 1976; NICOLETTI et al., 1981; OLIVEIRA, 1967; OLIVEIRA, 1970; SOUZA, 1997; SOUZA et al., 2001) e das bilirrubinas (BARROS FILHO, 1995; HAGIWARA et al., 1986; NICOLETTI et al., 1981; RIBEIRO NETTO, 1956; SOUZA et al., 2001). 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 nestas pesquisas, verificou-se deficiências relativas à insuficiência de estudos brasileiros que avaliassem a influência da gestação, do parto e do puerpério na função hepática (ARAÚJO et al., 1977; 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 desta constatação, ou seja, da necessidade da realização de estudos para que fossem estabelecidos valores de referência da função hepática e do lipidograma, e que fosse avaliada a influência de diversos fatores nos seus valores, decidiu-se durante a organização dos resultados desta dissertação pela apresentação, em separado, dos resultados obtidos no puerpério recente, no puerpério tardio e na fase pós-puerperal de animais com evolução fisiológica do puerpério e nos quais não foi diagnosticada qualquer enfermidade, quer no puerpério, quer na fase pós-puerperal, permitindo que a influência do puerpério fisiológico e da fase pós-puerperal na função hepática e no lipidograma fosse avaliada.

A análise dos resultados obtidos na presente dissertação evidenciou 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, enquanto a relação albumina/globulinas e os valores da aspartato aminotransferase (AST) foram significativamente maiores do que os observados no puerpério tardio e fase pós puerperal.

Relativo ao proteinograma, ao se comparar os resultados obtidos por diversos autores para a influência do puerpério, verificou-se que os resultados obtidos na presente dissertação 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, bem como 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 a hipoalbuminemia e hipoglobulinemia (FAGLIARI et al., 1988; FAGLIARI et al., 1998; FEITOSA et al., 2000), sendo que a hipoalbuminemia, segundo Birgel Junior et al. (2003), e hipoglobulinemia, segundo D'Angelino et al. (1975) e Birgel Junior et al. (2003) já podia ser observada no terço final da gestação.

Apesar de ter sido constatado na presente dissertação 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, poderiam estar relacionadas à infiltração de gordura no tecido hepático, durante esse período, sendo que na dependência da intensidade desta esteatose

hepática, a diminuição na produção de albumina poderia ser de pequena magnitude, como observada nesta dissertação ou de maior magnitude, como foi observado por Birgel Junior et al (2003). D'Angelino et al. (1975) e Birgel Junior et al. (2003) relacionaram a diminuição das globulinas às modificações na produção e distribuição dos anticorpos maternos, possivelmente em virtude da migração de anticorpos para a glândula mamária, durante a formação do colostro.

Assim, 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, sendo que com o evoluir do puerpério os valores retornaram aos patamares observados em animais não gestantes ou na metade inicial da gestação.

Ao analisar os resultados obtidos na presente dissertação para o proteinograma e confrontá-los com os existentes na literatura compulsada, 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 na presente dissertação, 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 15 dias, enquanto pelos resultados apresentados por Pösö et al. (1994) esse retorno ocorreria mais tarde, entre 3 e 8 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 na presente dissertação 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., 2001), desenvolvidas no Centro de Pesquisa e

Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Parte dessas diferenças está relacionada, seguramente, à influência de fatores raciais, porém em duas dessas pesquisas foram utilizados bovinos da raça Holandesa (SOUZA, 1997; SOUZA et al., 2001), podendo essas diferenças serem creditadas à influência de fatores relacionados ao manejo e alimentação ou mesmo a outros fatores que causariam o aumento nos teores de gama-globulinas, como infecções bacterianas ou virais, parasitoses e hepatopatias ou, ainda, à presença de neoplasias (COLES, 1984).

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

Em virtude da 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, sendo este aumento observado somente nos primeiros dias após o parto. O fato de outros autores não terem relatado o aumento da atividade desta enzima está, possivelmente, relacionado a particularidades do delineamento experimental de cada pesquisa e que, em última análise, não permitiram que essas diferenças fossem detectadas (BIRGEL JUNIOR et al., 2003; FAGLIARI et al., 1998; FEITOSA et al., 2000; TRADATI et al., 1982).

Os resultados obtidos nesta dissertação 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.

A comparação dos resultados obtidos para a atividade enzimática sérica da creatina quinase evidenciaram que durante o puerpério não houve aumento da sua atividade, estando este resultado em concordância com aqueles referidos por Tradati et al (1982).

Apesar do fígado ocupar uma posição central no metabolismo de lipídeos e carboidratos (KANEKO, 1997) com participação importante no metabolismo dos ácidos graxos não esterificados, na síntese de triglicérides e no processo de gliconeogênese (BEITZ, 1996; BRUSS, 1997), o número de estudos realizados no Brasil, como já foi salientado, anteriormente, neste capítulo, são escassos (BORGES et al, 2001; COSTA, 1991; MANCIO, 1994; OLIVEIRA, 1995; RENNÓ NETO, 2004; SUCUPIRA, 2003). Esta constatação reflete a realidade vivenciada no dia a dia pelo buiatria, na qual o lipidograma não tem sido utilizado, de forma adequada no estabelecimento de enfermidades dos bovinos e evidenciam a necessidade de estudos que avaliem o lipidograma, incluindo os aspectos relacionados ao metabolismo energético e que procurem estabelecer os valores de referência para animais criados nas condições brasileiras, bem como avaliem as suas inter-relações com as diversas doenças, entre elas os distúrbios do sistema reprodutivo de vacas leiteiras.

Em primeira instância, para a avaliação do lipidograma é necessário o estabelecimento de quais provas deveriam compor esse exame, sendo que, alguns destes testes devem ser considerados como imprescindíveis, sendo recomendado pelos docentes da Clínica de Bovinos do Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidade de Ruminantes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, as seguintes provas: determinação dos teores séricos de colesterol, triglicérides, ácidos graxos não esterificados (AGNE), beta-hidroxibutirato e teores plasmáticos de glicose. O uso do termo lipidograma poderia, inclusive, ser questionado, pois alguns autores (FISHER, 1975; GONZALES, 2000;

HERDT, 2000; ROWLANDS, 1980; RUSSEL et al., 1983) preferem denominar esta bateria de testes (colesterol, triglicérides, AGNE, beta-hidroxibutirato e glicose) como provas para avaliar o metabolismo energético dos bovinos ou o estado do balanço energético do animal.

Se por um lado a determinação dos teores séricos de colesterol é considerada como fundamental, pois animais com esteatose hepática tem uma diminuição dos seus valores de colesterol (BOBE et al., 2003; NOBLE, 1981), e podem ser incluídas entre as provas de rotina pois o custo desta dosagem é pequeno, por outro lado, outras determinações podem ser questionadas. Um exemplo dessa limitação é a dosagem das concentrações séricas dos ácidos graxos não esterificados (AGNE), considerada como o melhor índice para se determinar o grau de mobilização de gordura do tecido adiposo, pois reflete de forma confiável o status energético em bovinos (FISHER, 1975; GONZÁLES, 2000; HERDT, 2000; RUSSEL et al., 1983), porém de custo elevado que podem limitar o seu uso como exame de rotina.

Ao fazer-se a comparação dos resultados do colesterol obtidos nesta pesquisa com aqueles referidos como padrões na literatura (ARAVE et al., 1974; BORGES, 2001; COSTA, 1991; GRUMMER et al., 1988; KANEKO, 1997; KAPPEL et al., 1984; KWEON et al., 1986; OLIVEIRA, 1995; TALAVERA et al., 1985; RENNÓ NETO, 2004; SMITH, 1992; WILLIAMS, 1989), observou-se que existe uma grande variação dos valores apresentados pelos diversos autores, sendo que entre os fatores causadores desta variabilidade fisiológica poderiam ser relacionados a raça, o sexo, o sistema de criação - dieta e alimentação – e, principalmente, a idade, o parto e o puerpério.

Relativo a influência do puerpério e da fase pós-puerperal no lipidograma observou-se, nesta dissertação, que os teores séricos de colesterol aumentaram gradativamente com a evolução do puerpério, sendo a magnitude das diferenças dos valores encontrados no puerpério e na fase pós-puerperal muito grande. Este fato justifica e torna recomendável que

nos primeiro 45 após o parto sejam adotados valores de referência específicos, permitindo a correta interpretação dos resultados obtidos para este constituinte do lipidograma dos bovinos.

Ao se confrontar os resultados descritos nesta dissertação com os encontrados na literatura compulsada, constatou-se a existência de uma quase absoluta concordância entre os autores de que durante a evolução do puerpério os teores séricos de colesterol aumentavam (COSTA, 1991; DUNCAN et al., 1963; GUEORGUIEVA et al., 1997; KAPPEL, 1984; LEAT, 1967; LONG, 1953; MAYNARD et al., 1931; SHAIBLE, 1932), sendo uma exceção a opinião de Bronicki et al. (1995) de que antes desse aumento ocorreria, nas primeiras duas semanas após o parto, uma diminuição dos teores séricos do colesterol.

Entretanto, foram encontradas poucas referências na literatura sobre o momento em que os valores retornariam aos patamares observados na fase inicial da gestação. Pelos resultados apresentados nesta dissertação esse retorno ocorreria entre 45 e 60 dias pós-parto, enquanto para Bronicki et al., (1995) esse retorno ocorreria na 8ª semana após o parto e para Kappel (1984) aproximadamente 90 dias após o parto.

Ao fazer-se a comparação dos teores séricos de ácidos graxos não esterificado encontrados, nesta pesquisa, para a fase pós-puerperal com aqueles referidos como padrões na literatura brasileira (COSTA, 1991; RENNÓ NETO, 2004; SUCUPIRA, 2004), verificou-se que os mesmos encontravam-se dentro da amplitude de variação considerada como fisiológica, entretanto evidenciou-se que durante o puerpério recente e tardio a magnitude da diferença era muito grande, sendo recomendado para os primeiro 45 dias após o parto a adoção de valores de referência específicos, permitindo assim uma interpretação correta dos resultados dos exames e diagnósticos precisos de possíveis enfermidades que interfiram no metabolismo lipídico dos bovinos.

Ao se confrontar os resultados descritos nesta dissertação com os encontrados na literatura compulsada, constatou-se a existência de uma absoluta concordância entre os

autores de que no puerpério os teores séricos de ácidos graxos não esterificados são maiores do que os observados nos dois primeiros terços da gestação ou na fase pós-puerperal (BRONICKI et al., 1995; CHRISTIE, 1981; COSTA, 1991; DUNCAN et al., 1963; GRIMOLDI, 1988; RADLOFF et al, 1966; SHAIBLE, 1932). Apesar dos valores serem maiores no puerpério, não houve unanimidade entre os pesquisadores no comportamento desta variável, pois algumas pesquisas como as realizadas por Christie (1981), Duncan e Garton (1963), Radloff et al (1966) e Shaible (1932) indicavam, a semelhança dos resultados apresentados na presente dissertação, uma diminuição gradual durante todo o puerpério. Outras pesquisas como as realizadas por Costa (1991) e Grimoldi (1988) verificaram que nos primeiros 30 dias após parto ocorria um aumento dos valores séricos de ácidos graxos não esterificados, enquanto a pesquisa de Bronicki et al. (1995) constatou que nas últimas quatro semanas antes do parto esse aumento já era perceptível e perdurava até a oitava semana após o parto.

Ao se fazer a comparação dos teores séricos de triglicérides e beta-hidroxibutirato e os teores plasmáticos de glicose encontrados nesta pesquisa com aqueles referidos como padrões na literatura compulsada (COSTA, 1991; KANEKO, 1997; RENNÓ NETO, 2004; STORRY et al., 1964; SUCUPIRA, 2004; VOGEL et al., 1957) verificou-se que os mesmos encontravam-se, durante o puerpério e da toda a fase pós-puerperal acompanhada, dentro da amplitude de variação considerada como fisiológica.

Relativo aos triglicérides, observou-se que os teores séricos observados no grupo composto por animais entre 45 e 60 dias pós parto eram estatisticamente menores do que o observado para o grupo de animais no puerpério recente, puerpério tardio e com mais de 60 dias após o parto. Apesar da literatura compulsada afirmar que os teores séricos de triglicérides eram menores durante o puerpério (BRONICKI et al., 1995; COSTA, 1991; LEAT, 1967; MARQUES JÚNIOR et al., 1996), considerou-se que os resultados obtidos na

presente dissertação não permitiam uma avaliação fidedigna da natureza da influência do puerpério nos seus valores.

Os resultados obtidos na presente dissertação evidenciaram que os teores séricos de beta-hidroxibutirato e os teores plasmáticos de glicose não sofreram influência do puerpério, sendo que estas observações estão em concordância com aquelas referidas por Fagliari (1998) e Marques Junior et al. (1996) que não observaram influência do puerpério nos teores plasmáticos de glicose e em discordância com aquelas referidas por Pösö et al. (1994) que verificaram que o durante o puerpério os teores séricos de beta-hidroxibutirato eram maiores do que os valores observados em vacas no final da gestação.

Finalizando esta parte da discussão sobre a influência do puerpério no lipidograma, os resultados obtidos nesta dissertação refletem as alterações esperadas para o lipidograma de animais em balanço energético negativo, situação essa que sabidamente ocorre na fase final da gestação e no puerpério. O aumento dos teores séricos de ácidos graxos não esterificados (AGNE) são uma consequência da hidrólise dos triglicérides do tecido adiposo, sendo que parte desse ácido graxo não esterificado, ao atingir o fígado é utilizado para a produção de triglicérides (COSTA, 1991; BRUSS, 1997; CHRISTIE, 1981).

Da mesma forma a diminuição dos teores séricos de colesterol encontrados nesta pesquisa durante o puerpério dos bovinos refletem alterações no metabolismo do fígado com redução da síntese do colesterol em decorrência a um quadro de esteatose hepática (BOBE et al., 2003; NOBLE, 1981). Em virtude da velocidade de formação dos triglicérides hepáticos exceder a capacidade de liberação deste triglicéride para o plasma ocorre, na fase final da gestação e no puerpério, a deposição de triglicérides nos hepatócitos, instalando-se com acúmulo de gordura no fígado uma esteatose hepática (BRUSS, 1997).

Verificou-se, também, que nos animais com puerpério fisiológico, apesar da intensa mobilização de gordura corpórea e a ocorrência de esteatose hepática, não há aumento na

produção de corpos cetônicos, uma vez que os teores de beta-hidroxbutirato não sofreram variações durante o período avaliado, indicando que havia quantidade suficiente de oxaloacetato para a produção de energia (BEITZ, 1996).

5.2 INTER-RELAÇÕES ENTRE A FUNÇÃO HEPÁTICA O LIPIDOGRAMA E AS ENDOMETRITES PUERPERAIS AGUDAS, AS RETENÇÕES DOS ANEXOS FETAIS E OS CATARROS GENITAIS

Ao se analisar as inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e as endometrites observadas no puerpério recente e no puerpério tardio, observou-se que na maioria das pesquisas realizadas existia uma preocupação com as possíveis relações entre o lipidograma e a infertilidade (AL-RAWASDEH, 1999; ASHTURKAR et al., 1995; FRONK et al., 1980; MARKUSFELD, 1984; MARKUSFELD, 1985; OLIVEIRA et al., 1998; REID et al., 1979; SIMENOV et al., 1984; WESTWOOD, 2002), sendo que em grande parte estas pesquisas, procuravam avaliar se a ocorrência do balanço energético negativo, verificado em vacas recém-paridas, era responsável por distúrbio de fertilidade.

Na literatura compulsada verificou-se que alguns autores relacionaram maior ocorrência de endometrites associadas à esteatose hepática (FRONK et al., 1980) ou à ocorrência de acetonemia no puerpério recente (MARKUSFELD, 1984; MARKUSFELD, 1985; SIMENOV et al., 1984). Ao comparar estas observações com aquelas obtidas na presente pesquisa, verificou-se que nesta pesquisa não foram encontradas as referidas inter-relações do lipidograma com a ocorrência de endometrites, ou seja, nos animais com endometrite puerperal aguda com ou sem retenção dos anexos fetais e nos casos de cervicite e

endometrite puerperal crônica - catarros genitais - os valores de colesterol, ácidos graxos não esterificados, beta-hidroxibutirato e glicose não diferiram entre os diversos grupos experimentais.

Observou-se, pelos resultados obtidos na presente pesquisa, que os valores de triglicérides nos animais com endometrite puerperal aguda e nos animais com catarros genitais de grau III ou IV - cervicite e endometrite puerperal crônica purulenta ou piometra - eram menores do que os valores obtidos nos animais sadios. Relativo a essas alterações, não foram encontradas explicações que justificassem os menores valores para os animais enfermos e não conseguiu-se inter-relacionar estes fatos à ocorrência de distúrbios do metabolismo lipídico, pois ao determinar-se a relação entre os valores obtidos para os ácidos graxos não esterificados (AGNE) e os valores obtidos para os triglicérides conforme recomendado por Bronicki et al. (1995), não foram observados aumento no valor desta relação para o grupo de animais enfermos, sendo descartada a possibilidade dos menores valores de triglicérides estarem relacionados à dificuldades na exportação de triglicérides do fígado e o seu acúmulo no parênquima hepático.

Na literatura compulsada, na única pesquisa que procurou avaliar os teores séricos de triglicérides em animais com retenção de anexos fetais (KANKOFER et al, 1996), não foi encontrada qualquer diferença no metabolismo lipídico dos animais enfermos e sadios, sendo que os teores séricos de triglicérides não sofreu influência da retenção dos anexos fetais.

Apesar de encontrar-se na literatura pesquisas como as desenvolvidas por Kankofer et al (1996) e por Oliveira (1998) que não observaram diferenças significantes entre os níveis médios de colesterol obtidos para o grupo de animais sadios e para o grupo de animais que evidenciaram alterações puerperais, e ainda, pesquisa como as desenvolvidas por Al-Rawashdeh (1999), que não observou mudanças significantes nos níveis séricos de beta-hidroxibutirato para animais com endometrite, os dados apresentados nesta pesquisa não

permitem contestar (FRONK et al, 1980; MARKUSFELD, 1984 e 1985; SIMENOV et al, 1984) os experimentos que demonstraram as inter-relações entre os distúrbios do lipidograma ou do balanço energético com a ocorrência de endometrites.

Nas condições de criação semi-extensiva e alimentação que os bovinos da raça Holandesa são submetidos no Vale do Paraíba, no qual os animais recebem como volumoso capim Napier picado, silagem de milho associados ao fornecimento de concentrados, entre os quais destaca-se a cevada e cuja produção leiteira média das vacas oscila entre 15 e 25 litros de leite por dia, os resultados da presente pesquisa permitem evidenciar que não existem distúrbios do metabolismo lipídico que pudessem estar relacionados às endometrites, ou seja, a sabida esteatose hepática, observada durante o balanço energético negativo, verificado nas vacas durante a evolução do puerpério, não está relacionada a ocorrência desses distúrbios nas condições de realização deste experimento, sendo que poderia supor-se que estes distúrbios reprodutivos seriam observados em vacas cuja produção leiteira fosse maior.

Por outro lado, os resultados dessa pesquisa demonstraram que a função hepática dos animais sofrem influência da retenção dos anexos fetais e do catarro genital, pois nos animais com retenção dos anexos fetais os teores séricos de albumina foram menores, enquanto para os animais com catarros genitais os teores séricos de proteína total e albumina eram menores e a relação albumina/globulinas era menor do que os observados em animais sadios.

A redução dos níveis séricos de albumina, nos animais com retenção dos anexos fetais não determinou a diminuição nos níveis séricos de proteína total, bem como, não ocasionaram redução nos valores da relação albumina/globulinas, indicando que a redução nos níveis de albumina não foram tão intensos a ponto de perturbar os referidos parâmetros. Porém ao avaliar-se o proteinograma das vacas holandesas, durante o puerpério tardio, verificou-se que o catarro genital determinou uma intensificação das alterações observadas nas vacas com

retenção dos anexos fetais, sendo que além da hipoalbuminemia observa-se, agora, redução dos teores de proteína total e da relação albumina/globulinas.

Por ser o fígado o único órgão capaz de sintetizar albumina (COLES, 1984; HAGIWARA, 1982; KANEKO, 1997;) os achados obtidos na presente pesquisa são sugestivos de que as infecções uterinas - retenção dos anexos fetais e catarros genitais - produziram toxinas que ao atingirem o fígado por via hematogena, causariam danos hepáticos e que as lesões hepáticas decorrentes a essas endotoxinas afetariam a produção de albumina.

A intensificação das alterações do proteinograma observada nos animais com catarro genital, sugerem que injurias ao tecido hepático, submetido à ação de toxinas durante todo o puerpério, poderia ser um fator agravante nos distúrbios da função hepática; sendo que pesquisas relacionadas ao estudo do proteinograma de vacas acometidas por retenção dos anexos fetais não tratadas e que evoluem para um catarro genital deveria ser objeto de outras pesquisas que permitissem estudar com mais exatidão as influências dessas enfermidades no quadro protéico dos bovinos.

Como foi anteriormente salientado, a ocorrência de hipoalbuminemia poderia estar relacionada a falhas na sua síntese, decorrente às lesões hepáticas (COLES, 1984; HAGIWARA, 1982; KANEKO, 1997; PAYNE et al., 1987; ROSENBERGER, 1993) bem como as perdas plasmáticas decorrentes às nefropatias ou à doenças gastrintestinais (KANEKO, 1997), sendo essas possibilidades consideradas como pouco provável pois os animais utilizadas eram submetidos a tratamentos contra parasitas gastrintestinais e os exames de função renal dos animais empregados estava dentro dos limites de normalidade.

Relativo a possibilidade de os teores séricos de albumina estarem reduzidos por aumento da degradação protéica na via de gliconeogênese, os resultados obtidos para o lipidograma evidencia que os valores do lipidograma são similares em todos os grupos experimentais, o que afasta essa possibilidade.

Baseado na literatura sobre a avaliação da função hepática dos bovinos, tentou-se classificar se o tipo de lesão hepática estaria associada a uma insuficiência hepática aguda ou crônica, verificou-se que apesar da ocorrência dos resultados desta pesquisa indicarem a existência de uma lesão hepática associada aos distúrbios reprodutivos de origem infecciosa, as alterações não permitem afirmar a ocorrência de uma insuficiência hepática aguda, pois os valores das enzimas hepáticas AST e GGT, bem como o uso da CK, ou ainda os teores séricos de bilirrubinas não sofreram variações nem os seus valores ultrapassaram os limites considerados de normalidade (BARROS FILHO, 1995; BITTENCOURT et al, 1971; COSTA, 1974; GREGORY et al, 1999; JARDIM et al., 1981; LOPES et al., 1976; NICOLETTI et al 1.981; OLIVEIRA, 1967; OLIVEIRA, 1970; SOUZA, 1997; SOUZA et al, 2001).

Por outro lado, o quadro protéico obtido nos animais com retenção dos anexos fetais e com catarro genital era diferente daquele classicamente observado em vacas com insuficiência hepática crônica, ou seja, hiperproteinemia decorrente a hipoalbuminemia associado a hipogamaglobulinemia.

Ao consultar a literatura sobre as inter-relações da função hepática e das retenções dos anexos fetais, bem como as endometrites, observa-se que o assunto foi pouco estudado, sendo encontrada somente a pesquisa de Oliveira et al. (1998) que também não observaram influência dos catarros genitais e da retenção de anexos fetais sobre os teores séricos de AST e das bilirrubinas.

5.3 INTER-RELAÇÕES ENTRE A FUNÇÃO HEPÁTICA, O LIPIDOGRAMA E A OCORRÊNCIA DE CISTOS OVARIANOS

Ao compulsar a literatura existente não foram encontradas pesquisas que procurassem inter-relacionar a ocorrência de cistos ovarianos os distúrbios da função hepática ou do metabolismo lipídico.

Os resultados obtidos na presente pesquisa evidenciam que o proteinograma bem como as bilirrubinas não sofreram variações nos seus valores decorrentes da presença de um cisto ovariano.

Relativo à avaliação da atividade das enzimas com significado na avaliação da função hepática observou-se que a gama-glutamilttransferase e creatina-quinase não sofreram influência dos cistos ovarianos, não sendo encontradas diferenças estatísticas significantes entre as médias para os grupos de animais sadios e com cisto ovariano.

Com relação a atividade da aspartato-aminotransferase observou-se que os valores obtidos no grupo de animais com cisto ovariano eram menores do que os valores obtidos para animais sadios.

Este fato exclui a possibilidade da ocorrência dos cistos ovarianos estarem associados a lesões hepáticas pois nos casos de insuficiência hepática aguda, os valores da AST deveriam estar aumentados, fato esse que não foi observado para o grupo composto por animais com cisto ovariano.

Ao avaliar as razões que determinaram que no grupo de animais sadios fossem encontrados valores médios maiores do que no grupo de animais com cisto ovariano, verificou-se que a atividade aumentada da AST para o primeiro grupo foi determinado pela existência de cinco animais que, embora tenham sido considerados sadios no momento da colheita de amostras, apresentavam atividade sérica da AST maior do que a encontrada para animais considerados clinicamente sadios; desses animais, 3 vacas apresentavam atividade sérica da aspartato-aminotransferase entre 50 e 60U/l e 2 vacas apresentavam atividade sérica entre 60 e 65U/l, sendo que este aumento estava associado com o aumento da creatina-quinase

em 3 vacas e poderiam indicar a ocorrência de uma lesão muscular de pequena gravidade, pois estes níveis variaram entre 300 e 600U/l; ou ainda, poderiam ser decorrentes a ocorrência de fotossensibilização nos animais estudados.

Face ao que foi exposto concluiu-se que a ocorrência dos cistos ovarianos não interferiu na função hepática dos animais avaliados.

Portanto, as alterações observadas para a AST, considerando os conhecimentos de patologia clínica sobre a avaliação da função hepática, não podem ser associadas a ocorrência de distúrbios da função hepática desse órgão nem podem ser relacionados a ocorrência de cistos ovarianos.

A avaliação das inter-relações entre o lipidograma e a ocorrência de cisto ovariano evidenciou, pelos resultados obtidos para os dois grupos experimentais – animais com cistos ovarianos e animais sadios – que os teores séricos de colesterol, ácidos graxos não esterificados (AGNE), triglicérides e beta-hidroxiacetato não apresentaram diferenças estatísticas significantes.

Com relação aos teores plasmáticos de glicose, observou-se que nos animais com cisto ovariano os teores plasmáticos eram maiores do que os observados nos animais sadios, sendo que os valores obtidos, quer no grupo de animais sadios, quer no grupo de animais com cisto estavam dentro de amplitude de variação considerada como fisiológica para os bovinos.

Apesar da existência dessa diferença, no caso de distúrbios no metabolismo de lípidos seria de esperar-se que ocorresse uma hipoglicemia nos animais com cisto ovariano. Diante desse fato associado a inexistência de outros achados que permitisse afirmar a existência de distúrbios nesse metabolismo concluiu-se que os resultados obtidos não permitem afirmar a existência de qualquer inter-relação entre os distúrbios do metabolismo lipídico e a ocorrência de cistos ovarianos.

5.4 INTER-RELAÇÕES ENTRE O NÚMERO DE INSEMINAÇÕES ARTIFICIAIS NECESSÁRIAS PARA QUE A VACA FICASSE PRENHE E O LIPIDOGRAMA E A FUNÇÃO HEPÁTICA

A ocorrência da esteatose hepática nos bovinos em decorrência às alterações no metabolismo lipídico associados ao balanço energético negativo observados na fase final da gestação e no puerpério fisiológico de animais desta espécie foi objeto de estudo de diversos pesquisadores (BRUSS, 1997; FISHER, 1975; GONZALES, 2000; HERDT, 2000; ROWLANDS, 1980; RUSSEL et al., 1983), sendo que entre as preocupações dos autores ocupou posição central aquelas pesquisas que procuravam avaliar as inter-relações entre o metabolismo lipídico e os distúrbios da reprodução (AL-RAWASDEH, 1999; AROSH et al, 1998; ASHTURKAR et al 1995; BRONICKI et al., 1995; FILAR et al , 1994; FRONK et al 1980; HEGOZY et al, 1994; KRUIP et al, 1996; MARKUSFELD, 1984; MARKUSFELD, 1985; REID et al, 1979; SIMENOV, 1984; VALE et al, 1991;VELHANKAR, 1973; WESTWOOD et al 2002).

Ao compulsar-se a literatura existente sobre essas inter-relações observou-se que a maioria dos autores teve como objetivo verificar se a esteatose hepática estava relacionada a problemas de infertilidade freqüentemente observados nesta espécie animal (BRONICKI et al., 1995; KRUIP et al., 1996; REID et al., 1979; REID, 1982; WESTWOOD et al., 2002;) sendo para tal recomendado a avaliação dos teores séricos de colesterol (BOBE et al., 2003; WESTWOOD et al., 2002) bem como os teores séricos de triglicérides (BRONICKI et al., 1995) e ácidos graxos não esterificados – AGNE (BRONICKI et al., 1995; REID, 1982; WESTWOOD et al, 2002).

As possíveis inter-relações entre as endometrites, incluindo as retenções dos anexos fetais, as endometrites puerperais agudas e os catarros genitais, bem como os cistos ovarianos e os distúrbios do metabolismo lipídico e hepático já foram anteriormente comentados. Para completar esta pesquisa foi idealizado este último grupo experimental, com o intuito de avaliar a influência dos distúrbios do metabolismo dos lipídeos e da função hepática no número de inseminações artificiais necessárias para que o animal ficasse prenhe.

No modelo experimental proposto nesta pesquisa, no qual avaliou-se o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe, sendo as amostras colhidas no momento da confirmação da prenhez, existe a possibilidade de avaliar se animais com distúrbios do metabolismo lipídico, bem como relacionados a sua função hepática, apresentam como consequência a essas enfermidades uma diminuição da sua capacidade de reprodução.

O fato dos animais estarem sob supervisão veterinária permitiu, com base no histórico clínico de cada vaca, o descarte daquelas que durante o puerpério apresentavam distúrbios de involução uterina ou enfermidades como a retenção dos anexos fetais e endometrites puerperais agudas, bem como, não foram utilizados animais que na fase pós-puerperal tiveram diagnosticada a presença de catarro genital ou cisto ovariano.

Para a execução do modelo experimental proposto foram selecionadas vacas repetidoras de cio independentemente da sua regularidade no ciclo estral, de tal sorte, que foram incluídos animais cujo ciclo estral apresentava-se regular e animais com ciclo estral irregular, podendo haver animais com manifestação de cio não eram evidentes, cio silencioso, bem como animais que durante o período apresentaram reabsorção embrionária. Deve ser ressaltado que o número crescente de inseminações artificiais refletia também um aumento do período aberto do animal, ou seja quanto maior o número de inseminações artificiais realizadas maior era o intervalo entre o parto e a concepção.

A opção de utilizar animais cuja prenhez estivesse confirmada entre 45 e 90 dias de gestação teve o objetivo de não incluir no grupo experimental vacas com distúrbios nos ovidutos, sendo a confirmação da prenhez uma evidente demonstração que a infertilidade do animal não tinha a sua sede no aparelho genital, uma vez que não havia histórico de doença deste sistema, e que poderia estar relacionado a distúrbios do metabolismo lipídico ou função hepática.

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam haver uma inter-relação entre os níveis séricos de colesterol e o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe, pois os valores de colesterol diminuíram gradativamente com o aumento do número de inseminações artificiais, sendo que no grupo de animais prenhes após 5 ou mais inseminações artificiais apresentavam teores séricos de colesterol significativamente menores do que os obtidos para animais que ficaram prenhes após a 1ª inseminação artificial. Estes resultados são indicativos da existência de uma maior infiltração gordurosa do fígado naqueles animais com valores de colesterol menores (BOBE et al., 2003; WESTWOOD, 2003) sendo que na literatura compulsada encontrou-se diversas referências a esse fato; existiu uma correlação negativa dos teores séricos de colesterol e dos teores plasmáticos de lipoproteínas com a infiltração gordurosa do fígado, ou seja, naqueles animais com significativa esteatose hepática observou-se que os valores séricos ou plasmáticos de colesterol e de lipoproteínas são baixos (VAN DEN TOP et al., 1995; RAYSINGER et al., 1998).

Uma associação entre baixos valores de colesterol e a ocorrência de distúrbios da reprodução já havia sido anteriormente descritas por Westwood et al., (2002) que verificaram que altas concentrações plasmáticas de colesterol estavam associadas com menor intervalo entre partos e maior índice de sucesso na fertilização; por Arosh et al. (1998) que verificaram níveis de colesterol significativamente menores para o grupo de animais considerados

inférteis; por Velhankar (1973), que observou que a melhor performance reprodutiva em vacas estava relacionada a elevados níveis séricos de colesterol, sendo que as explicações desta associação estariam relacionadas ao fato do colesterol ser um precursor de hormônios esteróides como a progesterona, o estrógeno e a testosterona (KANEKO, 1997) ou ainda no fato que os baixos níveis de colesterol poderiam afetar a qualidade dos oócitos (KRUIP, et al, 1996), pois demonstrou-se, que a presença de precursores do colesterol, como o esteróide ativador da meiose (MAS – meiosis activating sterols), são fundamentais para que ocorra, *in vitro*, a reinicialização da meiose em oócitos, e para que *in vivo*, ocorra a progressão da meiose, bem como, para que a qualidade e a viabilidade do oócito seja mantida (BYSKOV, 2002; ROZMAN et al., 2005).

Os resultados apresentados e discutidos, até o presente momento, induzem a possibilidade da utilização dos teores séricos de colesterol como um parâmetro que tenha valor para estabelecer qual a probabilidade de uma vaca ficar prenha após uma inseminação artificial ou de uma cobertura natural. Entretanto, Feliciano et al. (2003) motivado por essa possibilidade, realizaram pesquisa na qual não puderam demonstrar diferenças estatísticas de diversos constituintes bioquímicos, entre eles o colesterol, para o grupo composto por animais prenhes e não gestantes.

Baseado nas significativas variações dos teores séricos de colesterol na dependência da idade do animal, da fase da gestação e do puerpério e do tipo de alimentação recebida, o insucesso obtido por Feliciano et al (2003) não deve desencorajar que outras pesquisas sobre o assunto sejam realizadas. Uma avaliação dos resultados obtidos nesta pesquisa permitiria que a seguinte suposição fosse realizada: para que o colesterol seja utilizado como um indicativo de distúrbios de fertilidade relacionados a esteatose hepática e/ou distúrbios do metabolismo lipídico é necessário uma acentuada diminuição dos seus teores séricos, sendo proposto que para vacas na fase pós-puerperal – mais de 45 dias de paridas – teores séricos de

colesterol menores do que 100mg/dl seriam considerados como significativos da existência de um distúrbio do metabolismo lipídico.

Entretanto, deve ser ressaltado que outras pesquisas serão necessárias para que sejam estabelecidos critérios que permitam que os teores séricos de colesterol sejam utilizados para uma avaliação exata dos distúrbios do metabolismo lipídico e que permitam a correta interpretação do significado desses resultados na infertilidade de fêmeas bovinas. Prosseguindo a interpretação do lipidograma observou-se na presente pesquisa que os valores séricos de triglicérides e ácidos graxos não esterificados não sofreram qualquer influência do número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe.

Para os valores de beta-hidroxibutirato observou-se que nas vacas com cinco ou mais inseminações artificiais os teores séricos eram menores do que os observados para vacas primíparas.

A interpretação dos resultados obtidos nesta pesquisa permite afirmar que os distúrbios de fertilidade observados não estavam relacionados a um balanço energético negativo, mesmo porque na fase de pós-parto avaliada, mais de 100 dias de lactação, não é de se esperar a existência, ainda, desse balanço energético negativo.

Entretanto, é sabida pelas pesquisas de Westwood (2002) que nas vacas, nas quais os valores de ácidos graxos não esterificados eram elevados nos primeiros 70 dias de lactação, evidenciando a ocorrência de grave balanço energético negativo, a probabilidade de a vaca estar prenhe ao final dos primeiros 150 dias de pós parto é 20 vezes menor do que vacas que tivessem um balanço energético negativo considerado como leve a moderado.

Afora a possibilidade da ocorrência de distúrbios do metabolismo lipídico, fêmeas submetidas ao mau manejo nutricional poderiam apresentar um longo período pós parto no qual não seriam observados sinais de cio podendo, associados a essas deficiências nutricionais, ser verificado um aumento de morte embrionária e outros problemas de

infertilidade em bovinos (VALE et al., 1991); Kruip et al. (1998) responsabilizaram rações com teores de proteína acima de 18%, particularmente, associadas a deficiência de energia como responsáveis por lesões hepáticas que determinariam infertilidade nos animais, enquanto Hegazy et al. (1994) afirmaram que o manejo alimentar correto durante o período seco é fundamental para que haja boa performance reprodutiva, reduzindo o intervalo entre o parto e a primeira ovulação assim como o número de serviços necessários para a concepção.

Diante dessa possibilidade decidiu-se na presente dissertação avaliar as inter-relações entre a função hepática e o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe, sendo que a expectativa inicial era a de encontrar-se nas vacas repetidoras de cio um quadro protéico característico de insuficiência hepática crônica, pois encontra-se, na literatura compulsada, referências da ocorrência de aumento do número de serviços por concepção em vacas com hipoalbuminemia e hiperglobulinemia (DHOBLE et al., 1981) e anestro em vacas por hiperproteinemia associada a hiperglobulinemia (AROSH et al., 1998).

Os resultados obtidos nesta pesquisa coincidem com os resultados obtidos por Ashturkar et al. (1995) que verificaram que os teores séricos de proteína total e albumina, obtidos para os grupos de animais sadios, que emprenharam após inseminação artificial, e inférteis, que não emprenharam após inseminação artificial, não apresentaram diferença estatística significativa.

Relacionado às globulinas observou-se que as frações globulínicas alfa- e beta-sofreram influência do número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenhe, visto que os níveis séricos de alfa-globulinas foram maiores para o grupo de animais prenhes após a 4ª inseminação artificial e os níveis séricos de beta-globulinas foram maiores para o grupo de animais prenhes após a 5ª ou mais inseminação artificial.

Enquanto para o aumento da fração alfa-globulinas não foi encontrado uma explicação plausível para o fato, verificou-se que o aumento da fração beta-globulinas, é descrita, nos

livros clássicos de patologia clínica como sendo observada em animais com doença hepática ativa (KANEKO, 1997). Em razão da existência de diversas proteínas que compõe as frações plasmáticas alfa- e beta-globulinas, proteínas estas com diferentes funções no sistema orgânico, a explicação para este aumento seria mais precisa se houvesse a identificação exata da fração aumentada, utilizando-se técnica de eletroforese mais sensível, como eletroforese em géis.

Entretanto, no modelo experimental proposto nesta pesquisa para esta avaliação, não foi demonstrada a existência de diferenças estatísticas significantes para os teores séricos de proteína total, albumina, globulinas, fração gama-globulinas e relação albumina/globulinas, que pudessem estar relacionadas com o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse gestante.

Apesar dos resultados desta pesquisa não terem evidenciado a possibilidade da ocorrência de insuficiência hepática crônica dos animais estudados, as alterações observadas para a fração beta-globulinas associada ao aumento da atividade enzimática da aspartato-aminotransferase observado para animais que ficaram prenhes após a 4ª inseminação artificial poderia indicar a ocorrência de uma doença hepática ativa, insuficiente para determinar aumentos significativos das enzimas porém capaz de alterar os valores de beta-globulinas.

Face à pequena magnitude das diferenças encontradas aliada ao fato de Oliveira et al. (1998) e Arosh et al. (1998) não terem encontrado aumento da atividade enzimática da AST para animais inférteis, optou-se por não apresentar uma conclusão dessa possível influência e recomenda-se a realização de outras pesquisas utilizando na separação eletroforética, técnicas que possibilitassem a separação de todas as frações globulínicas, inclusive de frações não identificáveis na eletroforese em papel de acetato de celulose.

6 CONCLUSÃO

A análise dos resultados obtidos na presente dissertação bem como a sua discussão permitiu que as seguintes conclusões fossem obtidas:

1ª Conclusão – 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 do que os observados no puerpério tardio e fase pós puerperal.
- no puerpério recente – em animais com até 10 dias após o parto – a relação albumina/globulinas foi significativamente maior do que os observados no puerpério tardio e fase pós puerperal.
- no puerpério recente – em animais com até 10 dias após o parto – a atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase (AST) foi significativamente maior do que os observados no puerpério tardio e fase pós puerperal.

2ª Conclusão: O lipidograma de fêmeas bovinas sadias da raça Holandesa sofreu influência do puerpério e da fase pós –puerperal, pois:

- os teores séricos de colesterol aumentaram gradativamente com a evolução do puerpério, sendo que na fase pós-puerperal, (grupo composto por animais entre 45 e 60 dias pós partos e grupo composto por animais com mais de 60 dias pós-parto) ocorreu a estabilização dos seus valores.
- Os teores de ácidos graxos não esterificados diminuíram gradativamente com a evolução do puerpério, sendo que na fase pós-puerperal (grupo composto por animais entre 45 e 60

dias pós-parto e grupo composto por animais com mais de 60 dias pós-parto) ocorreu a estabilização de seus valores.

3ª Conclusão: O puerpério e a fase pós-puerperal não influenciaram os teores séricos e/ou plasmáticos dos seguintes constituintes da função hepática e do lipidograma: alfa-globulinas, gama-glutamyltransferase, creatina-quinase, bilirrubinas, beta-hidroxibutirato e glicose.

4ª Conclusão: Dentre os distúrbios da reprodução diagnosticados durante o puerpério recente (endometrite puerperal aguda e retenção dos anexos fetais) e durante o puerpério tardio (catarro genital de graus I e II e catarro genital de graus III e IV) avaliados na presente pesquisa verificou-se que:

- A retenção dos anexos fetais determinou uma hipoalbuminemia, enquanto nos catarros genitais observou-se que os teores séricos de proteína total e a relação albumina/globulinas foram menores do que os observados nos animais sadios, sendo esta alteração decorrente a hipoalbuminemia verificada nos grupos de animais com catarro genital.
- Os valores de triglicérides obtidos em animais com endometrite puerperal aguda e com catarro genital de grau III e IV foram significativamente menores do que os observados em animais sadios.
- Os demais constituintes da função hepática (teores séricos de globulinas e suas frações alfa-, beta- e gama-globulinas; atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase, gama-glutamyltransferase e creatina-quinase e os níveis séricos das bilirrubinas indireta, direta e total) e do lipidograma (colesterol, ácidos graxos não esterificados, beta-hidroxibutirato e glicose) não sofreram influência dos

distúrbios inflamatórios do endométrio, quer seja diagnosticada no puerpério recente quer seja diagnosticada no puerpério tardio.

5ª Conclusão: A ocorrência de cisto ovariano durante o período pós-puerperal não influenciou a função hepática e o lipidograma de bovinos.

6ª Conclusão: Ao avaliar-se as inter-relações entre a função hepática, o lipidograma e o número de inseminações artificiais necessárias para que a vaca ficasse prenha, verificou-se:

- Os teores séricos de beta-globulinas em vacas que precisaram de cinco ou mais inseminações artificiais para ficarem prenhes foram maiores do que observados em animais que ficaram prenhes após a 1ª inseminação artificial.
- Os teores séricos de colesterol em vacas que precisaram de cinco ou mais inseminações artificiais para ficarem prenhes são significativamente menores do que os observados em animais que ficaram prenhes após a 1ª inseminação artificial.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAIN, C. C.; POON, L. S.; CHAN, C. S. G.; RICHMOND, W.; FU, P. C. Enzymatic determination of total serum cholesterol. **Clinical Chemistry**, V. 20, p. 470-475, 1974.

AL-RAWASDEH, O. F. Prevalence of ketonemia and associations with herd size, lactation stage, parity, and postparturient diseases in Jordanian dairy cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 40, p. 117-125, 1999.

ARAÚJO, L. M.; D'ANGELINO, J. L.; BIRGEL, E. H.; ARAÚJO, W. P.; REICHMANN, C. E. Influência da gestação e do puerpério sobre alguns constituintes do sangue de bovinos da raça Holandesa preta e branca. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 14, n. 1, p. 37-43, 1977.

ARAVE, C. W.; MILLER, R. H.; LAMB, R. C. Genetic and environment effects on serum cholesterol of dairy cattle of various ages. **Journal of Dairy Science**, v. 58, p. 423-427, 1975.

AROSH, A. J.; KATHIRESAN, D.; DEVANATHAN, T. G.; RAJASUNDARAM, R. C.; RAJASEKARAN, J. Blood biochemical profile in normal cyclical and anoestrus cows. **Indian Journal of animal Sciences**, v. 68, n. 11, p. 1154-1156, 1998.

ASHTURKAR, R. W. Studies on infertility problems in non – descript buffaloes and cows. **Indian Veterinary Journal**, v. 72, p. 1050-1052, 1995.

BARHAN, D.; TRINDER, P. An improved color reagent for the determination of blood glucose by oxidase system. **Analyst**, v. 97, p. 142-145, 1972.

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. 133f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

BEITZ, D.C. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1996. 856 p.

BIRGEL, E. H.; PEREIRA, P. C.; BOTTINO, J. A.; AMARAL, V. Considerações sobre o teor de proteína total, albumina, globulinas e relação albumina/globulinas no plasma de 3 lotes de bovinos da raça Hereford. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.31, n.4, p.103-108, 1964.

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.

BITTENCOURT, C. F.; BERTOLDO, C.; ALBUQUERQUE, A. J. D.; LEIPNITZ, L.; ALMEIDA, J. P.; SCHIRMER, B. *Bos taurus* IV - Níveis de transaminases séricas. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 1, n. 1, p.139-42, 1971.

BOBE, G.; AMETAJ, B. N.; YOUNG, J. W.; BEITZ, D. C. Effects of exogenous glucagon on lipids in lipoproteins and liver of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v. 86, n.9, p. 2895-2903, 2003.

BORGES, A. M.; TORRES, C. A. A.; RUAS, J. R. M.; CARVALHO, G. R.; ROCHA JÚNIOR, V. R. Concentração plasmática de colesterol total e lipoproteína de alta densidade em novilhas mestiças doadoras de embriões tratadas com somatotropina bovina recombinante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 5, 2001.

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.

BRONICKI, M.; DEMBINSKI, Z. Evaluation of the post-natal fertility in dairy cows with lipid metabolism disturbances at various intensities. **Bull Veterinary Institute. Pulawy**. v. 39, p. 39-42, 1995.

BRUSS, M. L. Lipids and Ketones. In: **“Clinical biochemistry of domestic animals”**, 5th ed. Academic Press, 1997, p. 83-115.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 4^a ed. São Paulo: Editora Atual. 1986.

BYSKOV, A. G.; ANDERSEN, C. Y.; LEONARDBSEN, L. Role of meiosis activating sterols, MAS, in induced oocyte maturation. **Molecular Cell Endocrinol.**, v. 187 n. 1-2, p. 189-96 2002.

CHRISTIE, W. W. **Lipid metabolism in ruminant animal**, Oxford: Pergamon Press, 1981.

COLES, E. H. **Patologia clínica veterinária**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1984. 566 p.

COSTA, R. R.; VIANA, E. S.; CAMPOS, J. M.; FERREIRA NETO, J. M. Dosagem de algumas enzimas no soro e o teste de retenção da bromosulfaleína em bezerros normais. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, v.26, n.1, p.85-8, 1974.

COSTA, S. G. **Perfil Lipídico de vacas Holandesas, variedade HPB, em diferentes fases da gestação**, 1991. 57 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

D'ANGELINO, J. L.; ARAUJO, L. M.; BIRGEL, E. H.; REICHMANN; 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.

DIMOPOULLOS, G. T.; SCHRADER, G. T.; FOOTE, L. E. Electrophoretic studies of bovine serum. III. Serum protein changes in anaplasmosis. **American Journal of veterinary research**, v. 221, p.:222, 1960.

DUNCAN, J. R; PRASSE, K. W. **Patologia clínica veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1982. 217 p.

FAGLIARI, J. J.; OKUDA, H. T.; PASSIPIERI, M.; CURI, P. R. Valores de referência das proteínas séricas de bovinos Guzerá em diferentes faixas etárias. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 43, n. 1, p. 39-60, 1991.

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.; 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, April. 2000.

FELICIANO, M. C.; Mateus, L. ; COSTA, L. L. Luteal function and metabolic parameters in relation to conception in inseminated dairy cattle. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 98, n. 545, p. 25-31, 2003.

FISHER, L. J.; DONNELLY, P. E.; HUTTON, J. B. DUGANZICH, D. M. Relationship between levels of feeding and certain blood metabolites in dairy cows in mid lactation. **Journal of Agricultural Science**, v. 84, p. 29-37, 1975.

FOSSATI, P; PRENCIPE, L. Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. **Clinical Chemistry**, v. 28, p. 2077-2080, 1982

FRIEDMAN, H.S. A standardized procedure for serum protein electrophoresis on cellulose acetate membrane strips. **Clinica Chemica Acta**, v. 6, p. 775-81, 1961.

FRONK, T. J.; SCHULTZ, L. H.; HARDIE, A. R. Effect of period overconditioning on subsequent metabolic disorders and performance of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 63, p. 1080-1090, 1980.

GONZÁLES, F. H. D. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. IN: GONZALES, F. H. D.; BARCELLOS, J. O.; OSPINA, H.; RIBEIRO, L. A. O. (Eds.). Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, p.63-74.

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.

GOULD, C .M.; GRIMES, F. C. Letters to the Editor. **The Veterinary Record**. p. 586, 1959.

GREGORY, L. **Valores padrões de referência de parâmetros bioquímicos séricos utilizados na avaliação das funções hepática e renal de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo. Influência de fatores etários, sexuais e da Infecção pelo Vírus da Leucose dos Bovinos.** 1995. 161f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

GREGORY, L.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; MIRANDOLA, R. M. S.; ARAÚJO, W. P.; BIRGEL, E. H. Valores de referência da atividade enzimática da aspartato-aminotransferase e da gama-glutamyltransferase em bovinos da raça Jersey. Influência dos fatores etários, sexuais e da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, n. 6, p. 512-522, 1999.

GRIMOLDI, R. J.; DE DIEGO, L. S.; TIRANTE, H.; MARQUES, A. G.; SCIPIONE, H.; TREGOMING, J. Perfil lipídico em bovinos de leite. **Veterinaria Argentina**, v. 22, p 162-164, 1986.

GRIMOLDI, R. J.; MARQUESZ, A. G.; TIRANTE, H.; RUTTHRT, B.; CORUNJEIRA, M. CASAL, G. **Effects of partum and lactation blood lipids in holando-argentine cows.** In: International society of animal clinical biochemistry, 3º, 1988, Cambridge, 1988. **Proceedings....** p.1-5.

GRUMMER, R. R., CARROL, D. J. A review of lipoprotein cholesterol metabolism: importance to ovarian function. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 3160-3173, 1988.

GUEORGUIEVA, T. M.; GUEORGUIEV, I. P. Serum cholesterol concentration around parturition and in early lactation in dairy cows. **Revue Médicine Vétérinaire**. v. 148, n. 3, p. 241-244, 1997.

GUYTON, A. C.; **Tratado de fisiologia médica.** 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. p.926..

HAGIWARA, M. K. **Curso de patologia clínica veterinária**, promovido pela FMVZ-USP, SPMV e CRMV. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária 1982. 259 p.

HAGIWARA, M. K.; MIRANDOLA, R. M. S.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H.; D'ANGELINO, J. L. **Avaliação dos níveis séricos de aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (FA), gama glutamil transferase (GGT), e bilirrubinas séricas em bovinos normais ou infectados pelo vírus da leucose bovina (VLB).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20, 1996, Cuiabá - Mato Grosso, 1986. **Anais...**, p.135.

HERDT, T. H. Ruminant adaptation to negative energy balance. **Veterinary Clinical of North America**. v. 16, n. 2, p. 215-229, 2000.

JARDIM, E. C.; FICHTNER, S. S. Níveis séricos de transaminase glutâmica-oxalacética (GOT) e transaminase glutâmica-pirúvica (GPT) em bovinos do Estado de Goiás. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, v. 11, n. 1, p. 19-28, 1981.

JENDRASSIK, L. GROF, P. Vereinfachte photometrische Methoden zur Bestimmung des Blutbilirrubins. **Biochemische Zeitschrift**, v. 297, n.1-2, p.81-89, 1938.

JUNQUEIRA L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1995. 433 p.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. California: Academic Press, 1997. 932 p.

KANKOFER, M.; ZDUNCZYK, S.; HOEDEMAKER, M. Contents of Triglycerides and cholesterol in bovine placental tissue and in serum as well as plasma concentration of oestrogens in cows with and without retained placental fetal membranes. **Reproduction Domestic Animal**. v. 31, p. 681-683, 1996.

KAPPEL, L. C.; INGRAHAM, R. H.; MORGAN, E. B.; ZERINGUE, L.; WILSON, D.; BABCOCK, D. K.; STAT, M. A. Relationship between fertility and blood glucose and cholesterol concentrations in Holstein cows. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 12, p. 2607-2612, 1984.

KREMERS, B.; BRIERE, R. O.; BATASAKIS, J. G. Reflectance densitometry of cellulose acetate protein electrophoresis. **American Journal of Medical Technology**, v.33, p.28-34, 1967.

KRUIP, T. A. M.; VAN DER WERF, J. H. J.; WENSING, T.; GROEN, A. F. Energy balance in early lactation of high producing dairy cows and its relation to reproduction, health and welfare. In: Wageningen Institute of Animal Sciences Symposium, 84, 1996, Wageningen, Netherlands. **Proceedings...** Wageningen, Netherlands: EAAP Publications, 1996, p. 45-57; ref. 43.

KWEON, O. K.; KANAGAWA, H.; TAKAHASHI, Y. Factors affecting serum total cholesterol level of lactating Holstein cows. **Journal of Veterinary Science**, v.48, p.481-486, 1986.

LEAT, W. M. F. Plasma lipids of newborn and adult ruminants and lambs from birth to weaning. **Journal of agricultural Science. Cambridge.** v. 69, p. 241-246, 1967.

LEHNINGER, A. L. **Princípios de Bioquímica.** São Paulo: Sarvier, 1985 cap 12, p. 223-242.

LONG, J. F.; HIBBS, J. W.; GIALMORE, L. O. The effect of thyroprotein feeding on the blood level of inorganic iodine, proteine bond iodine and cholesterol in dairy cows. **Journal of dairy science,** v.,36, p 1049-1057, 1953.

LOPES, H. O. S.; FERREIRA NETO, J. M. Níveis de transaminase glutâmica oxalacética no soro sangüíneo de bovinos criados no cerrado. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais,** v. 8, n. 3, p.267-271, 1976.

MANCIO, A. B. **Plano nutricional, gonadotrofina coriônica humana (hCG) e amamentação na função reprodutiva e metabólica de fêmeas bovinas.** 1994. 158 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

MARKUSFELD, O. Factors responsible for post parturient metritis in dairy cattle. **Veterinary Record,** v. 114, p. 539 - 542, 1984.

MARKUSFELD, O. Relationship between overfeeding, metritis and ketosis in high yielding dairy cows. **Veterinary Record,** v. 116, p. 489 - 491, 1985.

MARQUES JUNIOR, A. P.; CASTILLO CASTILLO, O. A. Glicose e triglicérides plasmáticos de vacas holandesas próximo ao parto e no puerpério. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v. 48, n. 3, p. 309-315, 1996.

MAYNARD, L. A.; HARRISON, E. S.; MC CAY, C. M. The change in total fatty acids, phospholipids, fatty acids and cholesterol blood during the lactation cycle. **Journal of biological chemistry,** v. 92, p. 2623-272, 1931.

NICOLETTI, J. L. M.; KOHAYAGAWA, A.; GANDOLFI, W.; IAMAGUTI, P.; QUINTANILHA, A. M. N. P. Alguns teores de constituintes séricos e hemograma em vacas das raças Gir, Holandês Preto e Branco e mestiças (Girolanda), na região de Botucatu. **Arquivo da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.** v. 33, n. 1, p. 19-30, 1981.

NOBLE, R. C. Digestion, absorption and transport lipids in ruminants. In CHRISTIE, W.W. ed. **Lipid metabolism in ruminants animals.** Oxford: Pergamon Press, 1981. p. 57-93.

OLIVEIRA, A. R.; VOGEL, J. Proteinograma eletroforético de bovinos normais da raça Canchim. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 5, p. 165-166, 1984.

OLIVEIRA, E. B. Níveis das transaminases glutâmico-pirúvica e glutâmico-oxalacética no soro de bovinos Holstein-Frisian. **Arquivo de Biologia e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 5-19, 1967-70.

OLIVEIRA, F. N. **Concentrações sanguíneas de progesterona e metabólitos lipídicos em novilhas tratadas com Norgestomet e valerato de estradiol (Syncro-Mate B) e submetidas à dieta hiperlipidêmica**. 1995. 75 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, MG, Viçosa, 1995.

OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P. F.; PAES BARRETO, M. B.; OLIVEIRA, E. J. V.; COLETO, Z. F.; COSTA, A. P. B. Uso da AST, da bilirrubina total e do colesterol total como parâmetros para o diagnóstico precoce de distúrbios puerperais em vacas de leite. **Ciência Veterinária dos Trópicos**, v. 1, n. 1, p. 55-59, 1998.

PAYNE, J. M.; PAYNE, S. **The metabolic profile**. Oxford: Oxford University Press, 1987. 179 p.

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.

RADLOFF, H. D.; SCHULTZ, L. H.; HOEKSTRA, W. G. Relationship of plasma free fatty acids to other blood components under various physiological conditions. **Journal of Dairy Science**, v. 49, p. 179-182, 1966.

REID, I. M. Reproductive performance and fatty liver in Guernsey cows. **Animal Reproduction Science**, v. 5, p. 275-279, 1982-1983.

REID, I. M.; ROBERTS, C. J.; COLLINS, R. A.; DEW, S. M. Fatty liver and infertility in dairy cows in early lactation. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 38, n. 2, p. 67 A, 1979.

RENNÓ NETO, B. P. **Influência da aplicação da somatotropina recombinante bovina na função hepática, renal e lipidograma de bovinos da raça holandesa em lactação**. 2004 Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

RIBEIRO NETTO, A. **Boletim da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária**, v. 9, n. único, p.226-229, 1956.

ROSENBERGER, G. **Exame clínico dos bovinos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1993. 419 p.

ROWLANDS, G. L. A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. **World Rev. Nutr. Diet.** v. 35, p. 172-235, 1980.

ROZMAN, D.; SELISKAR, M.; COTMAN, M.; FINK, M. Pré-cholesterol precursors in gametogenesis Mol Cell Endocrinol. 2005, Apr 29, 234 (1-2): 47-56.

RUSSEL, A. J. F.; WRIGHT, I. A. The use of blood metabolites in the determination of energy status in beef cows. **Animal Productions**, v. 37; p. 335-343, 1983.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de ensino em medicina veterinária e zootecnia, 1998, 221 p.

SCHMID, M.; FOSTNER, L. A. **Laboratorie testing in veterinary medicine diagnosis in the clinical monitoring**. Mannheim. Boehringer,. 1986. 253 p.

SHAIBLE, J. P. Plasma lipids in lactating and non lactating animals. **Journal of biological Chemistry**, v. 95, p. 79-88, 1932.

SMITH, B. P. **Tratado de medicina interna de grandes animais**. São Paulo: Editora Manole, 1992. 1661 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**. 1997. 168 p. Tese (doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SOUZA, R. M.; BIRGEL, E. H., AYRES, M. C. C.; MIRANDOLA, R. M.; BIRGEL JUNIOR, E. H. **Influência dos Fatores Raciais na Função Hepática de Bovinos da Raça Holandesa e Jersey**. Salvador. In: **Anais... Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, 28, 2001.

STORRY, J. E.; ROOK, J. A. Lipids in the blood plasma of cows of the Friesian and Channel Island breeds, **Nature**. v. 29, n. 201, p. 926, 1964.

STRUFALDI, B. **Prática de bioquímica clínica**. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, 1987.

STRYER, L. **Bioquímica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1996. 1000 p.

SUCUPIRA, M. C. A. **Estudo Comparativo de exames clínico-laboratoriais no diagnóstico de carência energética prolongada em garrotes**. 2003, 173f. Tese (Doutorado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

TALAVERA, F.; PARK, C. S.; WILLIAMS, G. L. Relationships among dietary lipid intake, serum cholesterol and ovarian function in Holstein heifers. **Journal of Animal Science**, v. 60, p. 1045-1051, 1985.

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.

TRADATI, F.; MARTINELLI, I.; BESANA, V.; GREPPI, G.; FERRO, E. Attività sierica della LDH, CPK e ALP in bovine e vitelli nel periodo perinatale (note I e II). **La Clinica Veterinaria**, v. 105, 1982.

VAN DEN TOP, A. M.; WENSING, T.; GEELLEN, M. J. H.; WENTINK, G. H.; VAN'T KLOOSTER, A. T.; BEYNEN, A. C. Time trends of plasma lipids and enzymes synthesizing hepatic triacylglycerol during postpartum development of fatty liver in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 78, p. 2208 - 2220. 1995.

VOGEL, J.; RUSSO, E.; SZECHY, A. M. Contribuição a bioquímica do sangue de zebu (*Bos indicus*) das raças Nelore e Guzerá. **Revista Militar de Remonta e Veterinaria**, n. 1-4, 1957.

WESTWOOD, C. T.; LEAN, I. J.; GARVIN, J. K. Factors influencing fertility of Holstein dairy cows: a multivariate description. **Journal of Dairy Science**. v. 85, n. 12, p. 3225-3237, 2002.

WILLIAMS, G.L. Modulation of luteal activity in postpartum beef cows through changes in dietary lipid. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 785-793, 1989.