LAURA CRISTINA SANT'ANNA HENRIQUES

**Perfil metabólico de vacas da raça Holandesa com catarro genital de graus I, II
e III entre o final do puerpério clínico e no puerpério tardio,
São Paulo e Paraná, Brasil**

**São Paulo
2011**

LAURA CRISTINA SANT'ANNA HENRIQUES

**Perfil metabólico de vacas da raça Holandesa com catarro genital de graus I, II
e III entre o final do puerpério clínico e no puerpério tardio,
São Paulo e Paraná, Brasil**

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 Ciências

Departamento:

Clínica Médica

Área de concentração:

Clínica Veterinária

Orientador:

Prof.^a Dr.^a Lilian Gregory

São Paulo

2011

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

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.2470
FMVZ

Henriques, Laura Cristina Sant'Anna

Perfil metabólico de vacas da raça Holandesa com catarro genital de graus I, II e III entre o final do puerpério clínico e no puerpério tardio, São Paulo e Paraná, Brasil / Laura Cristina Sant'Anna Henriques. -- 2011.
97 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, São Paulo, 2011.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária.
Área de concentração: Clínica Veterinária.

Orientador: Profa. Dra. Lilian Gregory.

1. Clínica de ruminantes. 2. Clínica da reprodução. 3. Endometrite.
4. Perfil metabólico. 5. Bioquímica clínica. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Avaliação do perfil metabólico de animais acometidos por catarro genital em rebanhos de leite na região de Pirassununga, São Paulo, Brasil", protocolado sob o nº 1706/2009, utilizando 200 (duzentos) bovinos, sob a responsabilidade da Profa Dra Lílian Gregory, 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 em reunião de 19 de agosto de 2009.

We certify that the Research "Evaluation of metabolic blood parameters from dairy cows with endometritis in Pirassununga, São Paulo, Brazil", protocol number 1706/2009, utilizing 200 (two hundred) bovines, under the responsibility Profa Dra Lílian Gregory, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 08/19/09.

São Paulo, 24 de agosto de 2009

Profa Dra Denise Tabacchi Fantoni
Vice-Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, nº87
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
São Paulo/SP – Brasil
05508-270

Fax: +55 11 3032-2224 / 3091-7757
fone: + 55 11 3091-7671/7676
E-mail: fmvz@usp.br
<http://www.fmvz.usp.br>

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: HENRIQUES, Laura Cristina Sant'Anna

Título: Perfil metabólico de vacas da raça Holandesa com catarro genital de graus I, II e III entre o final do puerpério clínico e no puerpério tardio, São Paulo e Paraná, Brasil

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 Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

*De tudo ficaram três coisas:
A certeza de que estamos começando...
A certeza de que é preciso continuar...
A certeza de que podemos ser interrompidos antes de terminar.*

*Façamos da interrupção um caminho novo...
Da queda, um passo de dança...
Do medo, uma escada...
Do sonho, uma ponte...
Da procura, um encontro.*

Fernando Sabino

***Ao meu amado marido Frederico, pela amizade, pelo companheirismo,
pelo amor e pelo apoio a este trabalho.***

***Aos meus queridos Pais, Fernando e Sílvia, que sempre me apoiaram e
fazem parte de todas as minhas conquistas.***

***Aos meus queridos irmãos, Nandinho, Cacá, Quiquinho e Lu, sem os quais
eu não conseguiria imaginar a minha vida.***

***Ao meu amado Vô Lauro, de quem sentirei saudades por toda a minha
vida.***

À Profa. Dra. LÍlian Gregory, meu agradecimento por todos os ensinamentos, pela paciência e pelo carinho e amizade durante todos estes anos.

Agradecimentos

Aos professores do Departamento de Clínica Médica da FMVZ-USP, especialmente à Prof^a. Dr^a. Alice Maria Melville Paiva Della Libera, ao Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior, ao Prof. Dr. Enrico Lippi Ortolani, ao Prof. Dr. Fernando José Benesi, ao Prof. Dr. Fabio Celidonio Pogliani, à Prof^a. Dr^a. Maria Cláudia Araripe Sucupira, ao Prof. Dr. Wanderley Pereira de Araújo (in memorian) e à Prof.^a Dr.^a Viviani Gomes pelos ensinamentos, bom convívio e amizade.

Aos orientados da Prof.^a Dr.^a Lilian Gregory que se tornaram amigos queridos e foram importantíssimos para o desenvolvimento desta pesquisa: Alessandra, Eduardo, Huber e Marjorie e um agradecimento especial ao Enoch, companheiro de todas as viagens de colheita, que muito me ajudou.

Ao Veterinário Dr. Geraldo pela fundamental colaboração na obtenção de amostras.

Aos Veterinários da Cooperativa de Witmarsum que apoiaram a pesquisa nas propriedades de sua assistência.

Ao amigo e veterinário André Moreno e a Prefeitura de Pindamonhangaba pelo apoio dado a este projeto.

Aos proprietários e funcionários que permitiram e colaboraram com a colheita do material para este trabalho.

Aos colegas de pós-graduação: Bruno, Camila, Carol, Fabio, Fernanda, Fred, Humberto, Leo, Maiara, Mel, Raquel, Rebeca, Rogério, Tati, Tio Chico e outros aqui não citados, pela convivência harmoniosa, troca de experiências e amizade.

Ao colega de pós-graduação Leandro Lipinski pela ajuda e a toda sua família pela acolhida em sua casa.

Aos residentes da Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes durante os anos de 2009, 2010 e 2011, em especial à Aline, à Carol e ao Léo.

Aos funcionários da Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes: Seu Edson, Seu Francisco, Luisinho, Elias e Dona Maria pelo carinho.

À secretária de pós-graduação Adelaide Borges e as secretárias do departamento de Clínica Médica Cida, Carol e Silvana.

Aos funcionários do departamento de Clínica Médica, especialmente às técnicas do laboratório de bioquímica Clara Mori, Marli Elisabeth e Samantha pela colaboração nas determinações bioquímicas e as funcionárias Carmen e Dinha.

Aos funcionários da Biblioteca, em especial a Elza Faquim.

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

À Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes e a todos os animais que por lá passaram.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

À FAPESP pelo Auxílio Financeiro que viabilizou esta pesquisa.

Aos meus queridos pais, Fernando e Sílvia por tudo o que me ensinaram e pelo que continuam ensinando a cada dia. Pelo carinho, apoio, amizade e respeito, amo vocês.

Aos meus irmãos e as minhas cunhadas, por fazerem parte da minha vida de forma tão especial... Obrigada por tudo, sempre.

Ao meu querido Vô Lauro e a minha querida Vó Carminha pelo exemplo de vida e por serem o alicerce de uma família maravilhosa.

A minha querida Vó Crista, exemplo de mulher, de força e determinação, a Senhora estará sempre em minhas lembranças.

A toda a minha grande e especial Família, por quem tenho tanta admiração e orgulho, vocês tornam a minha vida mais feliz.

À minha querida sogra Cuca, ao meu querido sogro Alexandre, à Rose, à Vovó Rosa, à Domênica, ao Valter e a toda família Cosomano pelo carinho e apoio.

As minhas companheiras de graduação e pós-graduação: Karen Asano, Fernanda Isobe, Camila Torelli, Juliana Nogueira, Mariel Tavares, Mirian Sassaki e obrigada pela amizade e pelo apoio, sempre.

Ao querido amigo Zé Grisi pela paciência e ajuda com a análise estatística.

Aos meus grandes amigos das 68ª turma e agregados pela amizade, apoio e companheirismo, em especial: Anna Paula Sheppard Guembes, Marcelo Lilla, Fernanda Devidé, Octávio Eckhardt, Débora Franco, Bruno Caputi, Rodrigo Camarote, Rudy Rizzo, Ana Carolina Victorazzi, Tiago Lage, Guilherme Nicolosi, Melissa Hartman, Felipe Horta, Enrico Seyssel, Eduardo Dixo, Daniel Furuya, Cleber Fontana, David Fantini, Rafael Meneguini, Silvia Learth.

A todos que de alguma maneira contribuíram para a execução deste trabalho.

RESUMO

HENRIQUES, L. C. S. Perfil metabólico de vacas da raça Holandesa com catarro genital de graus I, II e III entre o final do puerpério clínico e no puerpério tardio, São Paulo e Paraná, Brasil [Metabolic profile of Holstein Friesian cows with vaginal catarrh grades I, II and III between the end of clinic puerperium and late puerperium, Sao Paulo and Parana, Brazil]. 2011. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Com o objetivo de avaliar a função metabólica de vacas da raça Holandesa com diferentes graus de catarro genital, foram examinadas 230 vacas e foram colhidas 133 amostras de sangue de fêmeas no puerpério tardio, entre 15 e 42 dias. As amostras foram separadas em quatro grupos de animais, os que apresentaram catarro genital grau I, aqueles com catarro genital grau II, animais com catarro genital grau III e animais saudáveis que formaram o grupo controle, sendo dos grupos G1, G2, G3 e G4 respectivamente. Avaliou-se a função renal a partir da determinação dos teores séricos de uréia e creatinina, a função hepática através da determinação dos teores séricos de proteína total, de albumina, da atividade enzimática da aspartato aminotransferase (AST) e da gamaglutamiltransferase (GGT), o lipidograma foi avaliado por meio da determinação dos teores séricos de colesterol, de triglicérides e dos teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados (NEFA) e do betahidroxibutirato. Além disso foram avaliados os teores plasmáticos de glicose e séricos dos íons cálcio, fósforo e magnésio do soro. A determinação dos teores das variáveis estudadas foram quantificadas em analisador bioquímico automático da marca AMS®, modelo Liasys®. Os teores séricos de uréia foram estatisticamente diferentes entre os grupos 1 e 2. Os teores séricos de creatinina foram estatisticamente maiores nos animais doentes. Não houve diferença estatística entre os teores de proteína sérica total nos diferentes grupos. Houve diferença estatística entre os teores séricos de albumina entre os grupos 1 e 3. Houve diferença estatística entre os teores séricos de AST entre os grupos 1 e 4. Não houve diferença estatística entre os teores séricos de GGT. Houve diferença estatística entre os teores séricos de colesterol entre os grupos. Não houve diferença estatística entre os teores séricos de triglicérides entre os grupos. Não houve diferença estatística entre os grupos em relação aos teores plasmáticos de NEFA, de β -Hidroxibutirato e de glicose. Houve diferença estatística entre os teores séricos de

cálcio entre os grupos 1 e 4. Houve diferença estatística entre os teores séricos de fósforo entre os grupos 1 e 2 e entre os grupos 1 e 4. Houve diferença estatística entre os teores séricos de magnésio entre o grupo 1 e 4.

Palavras-chave: clínica de ruminantes, clínica da reprodução, endometrite, perfil metabólico, bioquímica clínica

ABSTRACT

HENRIQUES, L. C. S. Metabolic profile of Holstein Friesian cows with vaginal catarrh grades I, II and III between the end of clinic puerperium and late puerperium, Sao Paulo and Parana, Brazil [Perfil metabólico de vacas da raça Holandesa com catarro genital de graus I, II e III entre o final do puerpério clínico e no puerpério tardio, São Paulo e Paraná, Brasil]. 2011. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

In order to evaluate the metabolic function of Holstein Friesian cows with different degrees of vaginal catarrh, 230 cows were examined and 133 blood samples were collected from late postpartum females between 15 and 42 days. The blood samples were separated into four experimental groups, animals with vaginal catarrh grade I, animals with vaginal catarrh grade II, animals with vaginal catarrh grade III and healthy animals comprising the control group, being G1, G2, G3 and G4, respectively. We evaluated renal function by determining the levels of serum urea and creatinine, liver function by determining the levels of serum total protein, albumin, the enzymatic activity of aspartate aminotransferase (AST) and gammaglutamyltransferase (GGT), the lipid profile was evaluated by determining the levels of serum cholesterol, triglyceride levels and plasma non-esterified fatty acids (NEFA) and β -hidroxibutyrate. In addition we evaluated the levels of glucose in plasma, calcium, magnesium and phosphorus in serum. The determination of the levels of variables were quantified with the use of automatic biochemical analyzer, AMS ® brand, model Liasys ®. The serum urea levels were statistically different between groups 1 and 2. The serum creatinine levels were statistically higher in diseased animals. There was no statistical difference between the levels of total serum protein in the different groups. There was statistical difference between serum albumin levels between groups 1 and 3. There was statistical difference between serum AST levels between groups 1 and 4. There was no statistical difference between the serum levels of GGT. There was statistical difference between serum cholesterol levels between the groups. There was no statistical difference between the serum triglyceride levels between the groups. There was no statistical difference between groups in relation to plasma levels of NEFA, β -hydroxybutyrate and glucose. There was statistical difference between the serum calcium levels between groups 1 and 4. There was statistical difference between serum phosphorus levels between

groups 1 and 2 and between groups 1 and 4. There was statistical difference between serum magnesium levels between groups 1 and 4.

Keywords: clinic of ruminants, reproduction clinic, endometritis, metabolic profile, serum biochemistry

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Secreção mucopurulenta – Catarro Genital de 2º grau	28
Figura 2 - Secreção mucopurulenta – Catarro Genital de 2º grau	29
Figura 3 - Secreção purulenta – Catarro Genital de 3º grau	29
Figura 4 - Secreção purulenta – Catarro Genital de 3º grau	30
Figura 5 - Instrumentos utilizados na colheita de material para Citologia Endometrial	47
Figura 6 - Instrumentos utilizados na colheita de material para Citologia Endometrial	48
Figura 7 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 1	49
Figura 8 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 2	49
Figura 9 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 3	50
Figura 10 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 4	50
Figura 11 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 5	51

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de uréia para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 62
- Gráfico 2 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de creatinina para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 63
- Gráfico 3 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de proteína total para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 64
- Gráfico 4 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de albumina para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 65
- Gráfico 5 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de aspartato aminotransferase para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 67
- Gráfico 6 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de gama glutamiltransferase para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 68
- Gráfico 7 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de colesterol para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 69
- Gráfico 8 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de triglicérides para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 70

- Gráfico 9 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 72
- Gráfico 10- Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores plasmáticos de β -hidroxibutirato para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 73
- Gráfico 11- Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores plasmáticos de glicose para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo – 2009 a 2010 74
- Gráfico 12-Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de cálcio para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo – 2009 a 2010..... 76
- Gráfico 13- Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de fósforo para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010 77
- Gráfico 14- Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de magnésio para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo – 2009 a 2010 ... 78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos processos inflamatórios do trato genital das fêmeas.....	31
Quadro 2 - Graus de abertura e características do orifício da projeção vaginal da cérvix.....	42
Quadro 3 - Coloração da mucosa vaginal e d projeção vaginal da cérvix (fórnix) e características	43
Quadro 4 - Grau de umidade da cérvix	43
Quadro 5 - Característica e aspecto da secreção vaginal.....	44
Quadro 6 - Graduação referente ao tamanho do útero à palpação retal	45
Quadro 7 - Graduação referente à consistência do útero à palpação retal	46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de uréia de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010 61
- Tabela 2 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de creatinina de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010 63
- Tabela 3 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de proteína total de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010 64
- Tabela 4 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de albumina de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010 65
- Tabela 5 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de aspartato aminotransferase (AST) de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010..... 66
- Tabela 6 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de gama glutamiltransferase (GGT) de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010..... 67
- Tabela 7 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de colesterol de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010 69
- Tabela 8 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de triglicérides de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010 70

Tabela 9 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados (NEFA) de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010	71
Tabela 10- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores plasmáticos de β -hidroxibutirato de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010.....	73
Tabela 11- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores plasmáticos de Glicose de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010	74
Tabela 12- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de cálcio de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010	75
Tabela 13- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de fósforo de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010	77
Tabela 14- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de magnésio de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010	78

LISTA DE ABREVIACÕES

AGL	- Ácidos graxos livres
AST	- Aspartato aminotransferase
β	- Beta
cm	- Centímetros
ECC	- Escore de condição corporal
G	- Gravidade
g/dL	- Grama por decilitro
g/L	- Grama por litro
GGT	- Gama glutamiltransferase
Kg	- Quilogramas
Mcal/Kg	- Megacalorias por quilograma
mg/dL	- Miligrama por decilitro
mm	- Milímetros
μmol	- Micromol
μmol/L	- Micromol por litro
mmol/l	- Milimol por litro
MS	- matéria seca
nm	- Nanômetros
NEFA	- Ácidos graxos não esterificados
PB	- Proteína bruta
PM	- Perfil metabólico
pH	- Potencial hidrogeniônico
U/L	- Unidades internacionais por litro

LISTA DE SÍMBOLOS

®	- Marca registrada
±	- Mais ou menos
≤	- Menor ou igual
%	- Porcentagem
°C	- Graus Celsius
X	- vezes

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	26
2	REVISÃO DE LITERATURA	27
2.1	ENDOMETRITE	27
2.1.1	Classificação	28
2.2	FUNÇÃO RENAL E HEPÁTICA.....	31
2.3	PROTEÍNA TOTAL NO SORO	32
2.4	LIPÍDEOS	33
2.4.1	Lipídeos totais.....	33
2.4.2	Colesterol	33
2.4.3	Ácidos graxos livres (AGL) ou Ácidos graxos não esterificados (NEFA).....	34
2.4.4	Beta hidroxibutirato (β -Hidroxibutirato).....	34
2.5	GLICOSE PLASMÁTICA	35
2.6	ÍONS	36
2.6.1	Cálcio	36
2.6.2	Fósforo.....	37
2.6.3	Magnésio	37
2.7	ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC).....	38
3	OBJETIVOS.....	39
4	MATERIAIS E MÉTODOS	40
4.1	PROPRIEDADES VISITADAS.....	40
4.1.1	Manejo Alimentar	40
4.2	ANIMAIS E CONSTITUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS.....	41
4.2.1	Avaliação Ginecológica.....	41
4.2.1.1	Inspeção	41
4.2.1.2	Inspeção indireta da vagina	42

4.2.1.3 Exploração Clínica da cervix e Útero por Palpação Retal.....	44
4.2.1.4 Exame ultrassonográfico.....	46
4.2.1.5 Citologia Endometrial.....	46
4.2.3 Escore de Condição corporal (ECC)	48
4.3 COLHEITA DE AMOSTRA	51
4.4 TÉCNICAS PARA A REALIZAÇÃO DAS PROVAS BIOQUÍMICAS	52
4.4.1 Determinação dos teores séricos de uréia.....	52
4.4.2 Determinação dos teores séricos de creatinina.....	53
4.4.3 Determinação dos teores séricos de proteína total.....	53
4.4.4 Determinação dos teores séricos de albumina.....	54
4.4.5 Determinação da atividade sérica da aspartato-aminotransferase (AST).....	54
4.4.6 Determinação da atividade sérica da gama glutamiltransferase (GGT).....	55
4.4.7 Determinação dos teores séricos de colesterol.....	55
4.4.8 Determinação dos teores séricos de triglicerídes	56
4.4.9 Determinação dos teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados (AGNE).....	56
4.4.10 Determinação dos teores plasmáticos de beta-hidroxibutirato.....	57
4.4.11 Determinação dos teores plasmáticos de glicose	57
4.4.12 Determinação dos teores séricos de cálcio	58
4.4.13 Determinação dos teores séricos de fosforo	58
4.4.14 Determinação dos teores séricos de magnésio.....	59
5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	60
6 RESULTADOS.....	61
7 DISCUSÃO	79
8 CONCLUSÕES	86
REFERENCIAS	88
ANEXOS.....	96

1 INTRODUÇÃO

Vários fatores estão envolvidos na eficiência reprodutiva dos bovinos, o período entre o parto e o primeiro cio pós-parto deve ser monitorado, pois é uma forma de verificar a saúde da fêmea bovina. Este período pode ser otimizado através de manejo nutricional e sanitário adequados, considerando inclusive a boa higiene do casco, fator muitas vezes negligenciado e que está relacionado diretamente com baixos índices reprodutivos (HEUWIESER, 1997).

Há influência direta entre o manejo alimentar e o sanitário durante o período puerperal e sobre a eficiência reprodutiva dos bovinos, pois neste período ocorrem modificações fisiológicas importantes que devem ser acompanhadas de adequações nutricionais a fim de não comprometerem a saúde e a eficiência reprodutiva (BUTLER, 2000). As alterações reprodutivas mais importantes são as falhas durante o ciclo ovariano tais como anestro, distrofia ovariana e as deficiências durante a concepção (ROCHE; MACKEY; DISKIN, 2000). Devido à alta frequência dos casos de infertilidade, atualmente, muitas pesquisas estão direcionadas para a avaliação das diferenças de parâmetros bioquímicos no sangue de fêmeas bovinas durante a gestação assim como durante o período periparto fase onde há uma maior prevalência de casos de catarro genital.

O perfil metabólico (PM) é a combinação de constituintes sangüíneos analisados conjuntamente em um teste, e a escolha das variáveis depende da relação destas com o problema a ser investigado. A avaliação do PM é importante e pode ser correlacionada com problemas de infertilidade causados pelo catarro genital em fêmeas bovinas (SOUZA, 2005). Alguns autores ressaltam que os resultados destas análises são importantes pontos para caracterizarem manifestações anormais na função sexual ou nos sinais que são diretamente relacionados com a função reprodutiva, principalmente durante o puerpério (FORSHELL; ANDERSON; PEHRSON, 1991; KRUIP et al., 1998; BUTLER, 2000; LING et al., 2003).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ENDOMETRITE

Entende-se por endometrite a inflamação da mucosa do endométrio, não envolvendo camadas mais profundas do útero. Para Hafez (2004) as infecções uterinas ocorrem como consequência de distocia e de retenção de membranas fetais, Smith (2006) acredita que estes fatores podem levar a graves infecções bacterianas no útero. Gilbert (2008) relata que aborto, nascimento de fetos mortos, gestações múltiplas, parto prematuro, distocias e a hipocalcemia, além da deficiência de selênio e de vitamina E aumentam os riscos da retenção de secundinas e conseqüentemente, aumentam as chances do animal desenvolver doenças uterinas.

Para Rebhun (2000), além da metrite pós-parturiente algumas doenças infecciosas como brucelose, leptospirose, tricomoníase e a campilobacteriose também podem causar graus variáveis de metrite.

Segundo Smith (2006) o útero bovino é normalmente contaminado por uma grande variedade de microorganismos durante o puerpério e em vacas saudáveis, com a involução uterina, eles são eliminados normalmente. A contaminação do útero é dependente do equilíbrio entre o crescimento bacteriano e os mecanismos de defesa do animal (SHELDON et al., 2004). Endotoxinas bacterianas estimulam o sistema imunológico ativando a liberação de citocinas como as interleucinas I, VI e VIII que por sua vez estimulam o fígado a secretar proteínas de fase aguda (SHELDON et al., 2001; BEUTLER et al., 2003).

Para Földi et al. (2008) *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. e *Bacillus* spp. são isolados do útero de vacas com involução uterina normal, enquanto *Arcanobacterium pyogenes*, *Escherichia coli* e diferentes bactérias anaeróbicas Gram negativas como *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella* spp. e *Bacteróides* spp. são encontrados no útero de vacas doentes. Sheldon (2008) concorda que estes são os

patógenos mais importantes nas infecções uterinas e relata que além de infertilidade e danos ao endométrio as infecções levam a alterações na função ovariana.

Os patógenos mais comumente associados com manifestação clínica de doenças uterinas são *Arcanobacterium pyogenes*, *Escherichia coli*, *Fusobacterium* spp, *Prevotella melaninogenicus*, *Proteus* spp e *Streptococcus α hemolítico* (GRIFFIN et al., 1974; WILLIAMS et al., 2005; GRUNERT; BIRGEL; VALE, 2005).

2.1.1 Classificação

Neves (1976) classificou as endometrites pelo tipo e quantidade de secreção: secreção mucosa ausente ou intermitente, hiperemia cervical na porção vaginal com freqüente prolapso do primeiro anel em 1º grau, secreção contínua e mucopurulenta, hiperemia e prolapso do primeiro anel em 2º grau e secreção essencialmente purulenta com tendência a acumulação, hiperemia intensa, prolapso do primeiro anel podendo ocorrer alteração uterina e perturbação do ciclo estral em 3º grau. Mies Filho (1970) utilizou uma classificação semelhante na qual as endometrites são classificadas como sendo de 1º grau ou catarrais quando há hiper-secreção e hiperemia, como de 2º grau ou mucopurulenta quando há hiperemia e estrias de pus no muco (Figuras 1 e 2), como de 3º grau ou purulenta quando há pus liquefeito e sem viscosidade (Figuras 3 e 4) e como de 4º grau ou piometrite bacteriana.

Figura 1 - Secreção mucopurulenta – Catarro Genital de 2º grau

Figura 2 - Secreção mucopurulenta – Catarro Genital de 2º grau

Figura 3 - Secreção purulenta – Catarro Genital de 3º grau

Figura 4 - Secreção purulenta – Catarro Genital de 3º grau

Para Grunert; Birgel; Vale (2005) existem as seguintes classificações: catarro genital de 1º grau, catarro genital de 2º grau, catarro genital de 3º grau, catarro genital de 4º grau, metrite puerperal aguda e metrite crônica, como pode-se observar no quadro 1. O catarro genital de 1º grau é caracterizado por um processo inflamatório onde a mucosa do trato genital é atingida e a manifestação clínica é a produção de secreção sero-mucosa, na afecção de grau 2 há uma severidade do processo inflamatório existente, com aumento do fluxo cervical que além de estar presente em grande quantidade, apresenta caráter mucoso, turvo com grumos purulentos. No catarro genital de grau 3 o processo inflamatório do endométrio e da cervix é generalizado, o fluxo genital é purulento e as manifestações clínicas são mais severas, inclusive com comprometimento da regularidade dos ciclos estrais.

Classificação		Tipo de secreção
Catarro genital de 1 ° Grau (CGI)	Cervicite e endometrite pós-puerperal crônica	Sero mucosa
Catarro genital de 2 ° Grau (CGII)	Cervicite e endometrite pós-puerperal mucopurulenta crônica	Mucosa – turva com grumos purulentos
Catarro genital de 3 ° Grau (CGIII)	Cervicite e endometrite pós-puerperal purulenta crônica	purulenta
Catarro genital de 4 ° Grau - Piometra		pus
Metrite puerperal aguda	Metrite séptica	pus
Metrite crônica		pus

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Quadro 1 - Classificação dos processos inflamatórios do trato genital das fêmeas -

2.2 FUNÇÃO RENAL E HEPÁTICA

O exame bioquímico do soro sangüíneo é um ótimo método para auxiliar no diagnóstico de diversas doenças, entre elas, as de comprometimento renal e hepático relacionadas com distúrbios reprodutivos ou de outros órgãos que secundariamente atingem a função reprodutiva (RUKKWAMSUK et al., 1999; AGRAWAL et al., 2002). A uréia e a creatinina são utilizadas para o diagnóstico e o prognóstico de muitas doenças renais (KANEKO, 1997). Na avaliação da função hepática em fêmeas bovinas são realizados: o proteinograma, a mensuração da atividade enzimática das transaminases (GGT e AST), e as bilirrubinas (total, direta e indireta). Rehage et al. (1996) observaram que a atividade enzimática da GGT (gama glutamiltransferase) avalia corretamente as diferenças entre a esteatose hepática em baixo, médio ou alto grau e encontraram uma relação muito alta entre a esteatose hepática e casos de endometrites. Outros autores relacionam diretamente os problemas de infertilidade em fêmeas bovinas com quadros de endometrite infecciosa, sendo esta última condição primária para o estabelecimento da ineficiência reprodutiva. Jorristma et al. (2003) examinaram a influência negativa

entre o aumento da concentração de uréia no plasma e a fertilidade. Gonzalez (1997) concorda com esta afirmação, para ele o aumento dos níveis séricos de uréia e de proteína apresenta efeito negativo sobre a fertilidade, pois pode causar problemas de sobrevivência embrionária, causando diminuição na taxa de concepção. Esta influência é bem observada durante a fase de divisão embrionária e no estágio de blastocisto. Além disso, também se observa esta influência no útero através das conhecidas alterações iônicas e do pH que possuem efeito negativo na fertilidade (BUTLER, 2000). Kaufmann et al. (2008) demonstraram que vacas múltiparas com endometrite apresentaram um aumento do valor da bilirrubina sérica e diminuição do valor de uréia quando comparado com vacas sadias.

2.3 PROTEÍNA TOTAL NO SORO

A proteína total no plasma corresponde às frações de albuminas, globulinas e fibrinogênios unidas. Alterações da proteína sérica podem estar relacionadas à caquexia, à insuficiência hepática ou as síndromes renais (AGRAWAL et al., 2002). Whitaker (1999) relacionou a alterações da albumina sérica com o aumento do número de inseminações e problemas de fertilidade. Gonzalez (1997) refere que após o parto, pode ocorrer uma queda no nível de albumina no sangue e que sua capacidade de recuperação está diretamente relacionada com a reativação ovárica, a fertilidade diminui se a concentração estiver abaixo de 32 g/L.

Duggal et al. (2000) descreveram o efeito direto da proteína leptina sobre o ovário, e observaram que em altas concentrações desta proteína havia redução do número de oócitos ovulados “in vitro” e “in vivo” (em ratos). Em vacas o efeito da leptina sobre a fertilidade não foi ainda pesquisado. A concentração de leptina no plasma está diretamente relacionada com a condição corporal nas vacas lactantes e aumenta nos animais que estão com a quantidade de gordura ou com peso em excesso (EHRARDT et al., 2000).

2.4 LIPÍDEOS

Para Guyton os lipídios compreendem um grupo de substâncias que apresentam propriedades físicas e químicas semelhantes, sendo miscíveis entre si. Os ácidos graxos não esterificados, os triglicérides, os fosfolipídeos e o colesterol estão entre aqueles considerados importantes no organismo animal (KANEKO, 1997)

2.4.1 Lipídeos totais

Nejad e Cheraghi (2003) e Jorristma et al. (2003) observaram que animais com ciclos regulares e fisiológicos comparados com aqueles com ciclos irregulares possuíam uma variação na concentração dos lipídios totais.

2.4.2 Colesterol

O colesterol é essencial para a síntese de hormônios esteróides no fígado e também para o correto funcionamento do ciclo estral, da concepção e da gestação.

Leroy et al. (2004) encontraram que a quantidade de colesterol no fluído folicular é diretamente proporcional ao tamanho do folículo. Alterações metabólicas no soro refletem também no fluído uterino, cujas mudanças interferem na qualidade dos oócitos e das células da granulosa. Estes autores provaram que baixa concentração de colesterol no sangue ocorre no dia do parto. A concentração de colesterol livre ou do éster de colesterol e dos fosfolipídios é menor em vacas acometidas por cetose (NAKAGAWA; KATOH, 1998).

2.4.3 Ácidos graxos livres (AGL) ou Ácidos graxos não esterificados (NEFA)

Rukkwamsuk et al. (1999) estudaram a influência que o fígado possui sobre os processos metabólicos através de uma revisão de literatura. A mobilização de reservas lipídicas resultantes do balanço energético negativo é regulada através de hormônios. Baixas concentrações de glicose e depois baixa concentração de insulina e alta concentração de glucagon no sangue resultaram no aumento da concentração de ácidos graxos não esterificados (NEFA) no sangue (JORRISTMA et al., 2003). O NEFA têm influência negativa sobre a fertilidade (JORRISTMA et al., 2003). Ljøkjel et al. (1995) comprovaram que o aumento da concentração de NEFA ocasionou aumento do período anovulatório e diminuição da secreção de progesterona durante a fase luteínica. Este resultado foi encontrado após os autores analisarem o balanço energético e a atividade ovariana de 34 vacas nas primeiras 12 semanas após o parto. Kaneene et al. (1997) observaram aumento na mobilização de lipídios, demonstrada através do aumento na concentração de ácidos graxos livres (AGL) no sangue, e diminuição das concentrações de glicose plasmática e de insulina. Könyves et al. (2008) relataram que o NEFA apresenta correlação positiva com a retenção de secundinas que por sua vez aumenta o risco de um animal apresentar endometrite.

2.4.4 Beta hidroxibutirato (β -Hidroxibutirato)

A concentração de AGL e de β -Hidroxibutirato no soro é maior nos casos de esteatose hepática. Logicamente que nas vacas com alto grau de esteatose hepática houve correlação positiva entre a concentração dos corpos cetônicos no sangue e o grau de esteatose hepática (GERLOFF; HERDT; EMERY, 1986). Carson et al. (2008) mostraram que a associação dos valores de NEFA e β -Hidroxibutirato ajudam a monitorar a saúde vacas no período pré e pós-parto. Kaufmann et al. (2008)

encontraram valores de beta-hidroxibutirato superiores em animais com endometrite subclínica do que os encontrados em animais saudáveis e com endometrite clínica.

2.5 GLICOSE PLASMÁTICA

Gonzalez (1997) acredita que os resultados obtidos nos estudos que relacionam a concentração de glicose e a fertilidade são inconsistentes, para ele às vezes a hipoglicemia é relacionada à infertilidade e às vezes não. Os baixos níveis de glicose têm sido relacionados a menores índices reprodutivos, principalmente no pós-parto e também por causar anestro, falhas na ovulação e diminuição da taxa de não retorno.

Seifi, Mirschokraie e Farzaneh (2003) encontraram em suas pesquisas correlação negativa entre glicose e a taxa de prenhez, já. Nejad e Charaghi (2003) e Jorristma et al. (2003) observaram a relação positiva entre a baixa taxa de glicose sangüínea e os distúrbios da atividade ovariana logo após o parto. Butler e Smith (1989) descreveram que a primeira ovulação ocorre, em média, 10 dias após o pico máximo do balanço energético negativo, fase de máxima produção de leite. Alguns autores afirmam que o pico máximo do balanço energético negativo seria o estímulo para a ativação ovariana (ZUREK; FOXCROFT; KENNELLY, 1994; BEAM; BUTLER 1997). Apesar disto, estes autores não encontraram diferenças entre vacas que ovulam e não ovulam durante sua primeira onda folicular e seu pico máximo diário de balanço energético negativo, uma vez que as concentrações de glicose plasmática e de NEFA determinadas foram iguais em ambos os grupos. Outros autores também observaram que a diminuição do balanço energético é um estímulo para que se de início a atividade ovariana (DUNNE et al., 1999; LEROY et al., 2004).

2.6 ÍONS

Além das biomoléculas orgânicas, os tecidos animais também possuem elementos inorgânicos que fazem parte dos tecidos e se encontram em uma proporção de 2 a 5 % do peso total dos animais. Entre esses elementos, os minerais têm funções essenciais tanto na estrutura de tecidos e biomoléculas, como no próprio metabolismo animal, participando como cofatores enzimáticos, ativadores da ação hormonal, e como responsáveis pela pressão osmótica e pelo equilíbrio ácido-básico (GONZALEZ et al., 2000). Foram estudados os macrominerais cálcio, fósforo e magnésio.

2.6.1 Cálcio

Baixas concentrações de cálcio no soro estão diretamente relacionadas com a falta de tônus muscular no miométrio (ARTHUR et al., 1996) e podem ser responsáveis por atonia uterina após o parto (GONZALEZ, 1997). Ainda não foi provado que o aumento do período de involução uterina no pós-parto de vacas está relacionado com o menor tônus uterino, porém tais animais apresentam distúrbios da função ovariana após o parto (MATEUS; COSTA, 2002). Ruped, Rode, Sarode (1993), mostraram que vacas repetidoras apresentam menores níveis sanguíneos de alguns minerais, em especial cobre, manganês, cálcio e fósforo.

O tratamento preventivo com soluções de cálcio em vacas que apresentam balanço negativo deste íon ainda é muito utilizado com resultados satisfatórios (HOUE et al., 2001). Alguns autores afirmam que o cálcio está relacionado com alguns distúrbios ligados aos processos de infertilidade, tais como a disfunção na involução uterina, processos infecciosos no útero e falta de tônus uterino (UNDERWOOD; SUTTLE, 1999; TITTERTON; WEAVER, 1999; JONSSON, 1999; OPSOMER, 2000; MATEUS; COSTA, 2002).

2.6.2 Fósforo

O íon fósforo está envolvido em diferentes funções no organismo, tal como a formação óssea. Outra função em que o elemento está conhecidamente envolvido é na eficiência hormonal e na produção de energia para o metabolismo do animal. Outros distúrbios relacionados com a ineficiência reprodutiva, e citados por alguns autores onde o fósforo e o magnésio estão envolvidos, são os casos de ciclos estrais irregulares, índice de concepção diminuída, e episódios de infertilidade (DE KRUIF; MIJTEN, 1992; RADOSTITIS et al., 2000; AHMED et al., 2002), aciclia ovariana (LOTTHAMMER, 1999), cisto ovariano.

2.6.3 Magnésio

Qureshi et al. (2000) pesquisaram a relação entre a concentração do magnésio e a produção em vacas de leite e observaram que o seu nível no soro possui relação negativa com o intervalo para o primeiro cio e, no pós-parto possui relação positiva com a ovulação. McDowell (2000); Tokarnia; Döbereiner; Peixoto (2000) observaram que animais que recebiam suplementação com magnésio apresentavam maior taxa de retenção de secundinas e consequentemente maior risco de desenvolver endometrite. Estes autores também concluíram que as vacas gestantes possuem baixos níveis de magnésio no soro quando comparadas com as que não estão prenhes. Eles relatam ainda que em suas pesquisas a suplementação com magnésio e o aumento da concentração deste macroelemento no soro sangüíneo influencia a eficiência reprodutiva do animal, principalmente aumentando o índice de fecundação.

2.7 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)

Existe correlação direta e positiva entre o manejo sanitário, fertilidade e o escore de condição corporal (ECC) dos bovinos. A condição corporal reflete as reservas energéticas do organismo animal que podem ser mobilizadas principalmente nos períodos críticos da vida deste, como durante a fase do puerpério, início da lactação e início do processo reprodutivo. Bovinos que apresentam, no momento do parto, ECC ideal, entre 3,0 e 3,5 (em uma escala de 1-5) tem maior eficiência reprodutiva na próxima concepção. A relação entre a condição corporal e a eficiência reprodutiva de bovinos foi pesquisada por Zaaijer e Noordhuizen (2003) que observaram que a condição corporal do animal está diretamente relacionada com a qualidade da sua dieta durante o pré-parto. Há relação entre o ECC e a eficiência reprodutiva (dias abertos e taxa de concepção) (BUTLER; 2000; HEUER; SCHUKKEN; DOBBELAAR, 1999; LING et al., 2003). Butler et al. (2005) acreditam que ao se avaliar animais com problemas reprodutivos muitas vezes observam-se vacas obesas, com ECC 5, que possuem problemas em seu manejo nutricional.

3 OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o perfil metabólico em vacas com diagnóstico de diferentes graus de catarro genital no período final do puerpério clínico e puerpério tardio.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir descrevem-se quais foram os procedimentos utilizados durante o desenvolvimento desta pesquisa.

4.1 PROPRIEDADES VISITADAS

As amostras foram colhidas em 25 propriedades de bovinos leiteiros da raça Holandesa nos municípios de Pirassununga, Santa Rita do Passa Quatro, Tambaú, Santa Cruz da Conceição, Analândia, São José dos Campos, Paraibuna, Monteiro Lobato no estado de São Paulo e na Colônia de Wittmarsun no estado do Paraná. O manejo sanitário, o alimentar e o reprodutivo de todas elas apresentavam os mesmos padrões, o sistema de ordenha utilizado era o de ordenha mecânica e os animais eram ordenhados duas vezes ao dia.

4.1.1 Manejo Alimentar

Os animais que participaram deste experimento recebiam dieta baseada em forragem e suplementação com concentrado comercial a fim de garantir teor protéico de 12% e energético de 1,45Mcal/kg MS, bem como sal mineral *ad libitum*.

4.2 ANIMAIS E CONSTITUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

Foram avaliadas 230 vacas da raça holandesa (*Bos taurus*) e 133 foram selecionadas para participar do estudo. Os animais selecionados foram subdivididos em 4 grupos, o grupo 1 foi formado por animais com catarro genital grau I, o grupo 2 com animais que apresentavam catarro genital grau II, o grupo 3 com aqueles que apresentaram o grau III e o grupo 4 foi formado por animais saudáveis, o grupo controle.

4.2.1 Avaliação Ginecológica

Foi realizado o exame clínico específico do sistema genital feminino segundo critérios estabelecidos por Grunert, Birgel e Vale (2005) em todos os animais avaliados. Os resultados do exame ginecológico dos animais foram tabulados em fichas clínicas (em anexo) para posterior análise.

4.2.1.1 Inspeção

Durante esta avaliação observava-se a condição nutricional dos animais e possíveis alterações de sua atitude. Realizava-se a inspeção da região perineal, da base da cauda, das laterais dos ísquios, a metade superior da coxa e os pelos vulvares com o objetivo de verificar a presença de muco ou de secreção de fluxo vaginal. Além disso, avaliava-se o volume, a forma e a posição da vulva, alterações em sua mucosa e a presença de cicatrizes, de feridas, de vesículas e de petéquias eram pesquisadas.

4.2.1.2 Inspeção indireta da vagina

Para a realização da vaginoscopia utilizava-se um espéculo vaginal tubular de Göetz, com as dimensões de 38cm de comprimento e 4cm de diâmetro, de aço inox. Antes do início do exame o instrumento era lavado com água e detergente com o auxílio de uma esponja e em seguida esterilizado, o material era flambado em uma bandeja de aço inox utilizando-se álcool como combustível e resfriado com uma solução antisséptica a base de iodophor. Além disso, havia o cuidado com a higienização da região perineal e da vulva da fêmea com a utilização de papel toalha seco.

Após a introdução do espéculo na vagina, com a ajuda de uma fonte luminosa era realizada a avaliação da projeção vaginal da cérvix quanto à condição do óstio vaginal da cérvix que pode estar aberto ou fechado. Uma vez que esteja aberto, gradua-se esta abertura com o uso de números arábicos como sugerido por Grunert; Birgel e Vale (2005) como mostra o quadro 1.

Notação	Abertura e característica do óstio do canal cervical
0	O orifício do canal cervical apresenta-se fechado
1	Abertura semelhante a um canudo (aproximadamente 3 mm de diâmetro)
2	Abertura semelhante a um lápis (aproximadamente 7 mm de diâmetro)
3	Abertura semelhante a um dedo (aproximadamente 15 mm de diâmetro)
4	Abertura semelhante a dois dedos (aproximadamente 30 mm de diâmetro)
5	Abertura semelhante a três dedos (aproximadamente 45 mm de diâmetro)

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Quadro 2 - Graus de abertura e características do orifício da projeção vaginal da cérvix

Em relação à coloração da mucosa vaginal levavam-se em conta as constatações realizadas ao observar a vagina e principalmente a região do fórnix vaginal, destacando-se ainda, particularidades de cor sobre a projeção vaginal da cérvix. Esta avaliação foi baseada na graduação feita por Grunert; Birgel e Vale (2005), conforme o quadro 2, que utiliza-se das cinco primeiras letras do alfabeto para classificar as diferentes colorações de mucosa e seus significados.

Notação	Coloração da mucosa / Aspecto	Condição / Característica
A	Coloração rósea esmaecida / rósea pálida;	Anêmica
B	Rósea - sem sinais de irritação ou processo inflamatório;	Normal
C	Róseo avermelhada – há sinais iniciais de inflamação;	Hiperemia - cio ou processo inflamatório de pequena intensidade
D	Fórnix (projeção vaginal da cérvix) de cor vermelha - rubor	Hiperemia dos processos inflamatórios
E	Vermelha intensa. Vermelha limitada às pregas espirais do canal cervical (anéis de Burdi). A letra p é adicionada a notação quando houver prolapso	Condição patológica / processo inflamatório intenso Prolapso dos anéis de Burdi

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Quadro 3 - Coloração da mucosa vaginal e da projeção vaginal da cérvix (fórnix) e características

A notação da avaliação do grau de umidade da cérvix era feita em algarismos romanos, como proposto por Grunert; Birgel e Vale (2005) e demonstrado no quadro 3.

Notação	Grau de umidade	Ocorrência e Significado
I	A mucosa é seca, mas pegajosa; a mucosa adere ao espécule sem acúmulo de secreções;	Displasia e hipoplasia ovariana em novilhas
II	Pequeno grau de umidade, muco menos viscoso;	Início e final de interestro
III	Grau de umidade moderado da mucosa; mucosa brilhante, luzidia;	No interestro, suspeita-se a ocorrência de endometrite
IV	Intensa umidade da mucosa; cordões de muco viscoso entre porção ventral e dorsal da vagina;	Pró-estro - 19° e 20° dia do entre ciclo e Pós-estro - 1° ao 4° dia do ciclo
V	Acúmulo de líquido na cavidade vaginal.	Avaliação da secreção

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Quadro 4 - Grau de umidade da cérvix

Em casos onde se observava a presença de secreção ou ainda a condição de notação “V”, esta recebia uma classificação proposta por Grunert; Birgel e Vale (2005) em que as cinco primeiras letras do alfabeto em tamanho minúsculo eram utilizadas, como visto abaixo no quadro 4.

Notação	Secreção vaginal
a (m)	muco - viscoso, transparente durante o cio, isto é, no 21 ° dia do ciclo estral;
b (mt)	muco turvo ou cordões de pus na secreção de muco viscoso e transparente (são observações frequentes nos catarros genitais de I, II e III graus).
c (mp)	muco purulenta – nessas condições observa-se a turvação do muco vaginal
d (p)	pus (efusão purulenta) descrita como sinal evidente na piometra dos bovinos
e (s)	sangue - secreção sanguinolenta por ser observada no dia da ovulação - 1 ° dia do ciclo estral;

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Quadro 5 - Característica e aspecto da secreção vaginal

4.2.1.3 Exploração Clínica da cervix e Útero por Palpação Retal

A avaliação clínica do sistema genital feminino através da palpação retal era feita conforme o proposto por Grunert; Birgel e Vale (2005). Com a ajuda de um lubrificante a base de carboxi-metil-celulose introduzia-se o braço envolvido por uma luva plástica no

reto do animal a ser examinado. Durante o exame avaliava-se a cervix, os cornos uterinos e os ovários, nestes procurava-se por folículos e corpo lúteo. Além disso, outras estruturas anexas aos órgãos genitais como ligamentos, artérias e veias também eram avaliados.

Durante o exame da cervix procurava-se observar a presença de possíveis alterações morfológicas como aumento de volume simétrico ou assimétrico e localizado, pesquisava-se ainda a existência de aderências observando a possibilidade de tracioná-la em todas as direções dentro da cavidade pélvica.

Na avaliação uterina observava-se sua posição na cavidade pélvica, o seu tamanho, a simetria de seus cornos e a sua consistência. Durante sua avaliação, este órgão recebia uma notação referente ao seu tamanho, como visto no quadro 5 e proposto por Grunert; Birgel e Vale (2005). Nela utiliza-se a letra “E” associada aos algarismos romanos de I a VI.

Notação	Espessura
EI	Pouco espesso ou pequeno
EII	Espessura ou tamanho médio
EIII	Espesso ou de tamanho grande
EIV	Muito espesso
EV	Muito volumoso
EVI	Volumoso

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Quadro 6 - Graduação referente ao tamanho do útero à palpação retal

Os cornos uterinos poderiam ser classificados como simétricos ou assimétricos, a notação para esta observação era “S” e “As” respectivamente. Quando havia assimetria o seu grau era avaliado e recebia as variates: “pequena” (+ - -), “moderada” (+ + -) ou grande (+ + +). A consistência do órgão era representada pela letra “C” associada a números romanos de “I” a “III” como mostra o quadro 6.

Notação	Consistência
CI	Útero permanentemente flácido
CII	Útero reage à excitação da massagem – contraí-se e em seguida relaxa
CIII	Útero sob enérgica e prolongada contração

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Quadro 7 - Graduação referente à consistência do útero à palpação retal

4.2.1.4 Exame ultrassonográfico

Os animais selecionados para esse estudo e que não tiveram o diagnóstico de endometrite após a inspeção indireta da vagina foram submetidos a um exame ultrassonográfico do trato reprodutivo por via trans-retal, com aparelho da Pie Medical® modelo Falcon. Neste exame avaliavam-se os diâmetros cervical e uterino na base dos cornos, a atividade ovariana e presença de fluido no lúmen uterino. Os diâmetros cervical e uterino eram classificados como pequenos ou negativos, quando eram inferiores a 3,5cm, médios ou suspeitos quando variavam entre 3,5cm e 5cm e grandes ou positivos se fossem superiores a 5cm, de acordo com o critério proposto por Kasimanickam et al. (2004). Realizava-se este exame associado à citologia endometrial para garantir que animais que não apresentavam secreção vaginal estavam realmente saudáveis e poderiam fazer parte do grupo controle.

4.2.1.5 Citologia Endometrial

Para esta avaliação as amostras foram colhidas com o auxílio de um aplicador de inseminação artificial modificado para a fixação da escova ginecológica descartável, de uso humano, conforme figuras 1, 2 e 3. Este aplicador foi introduzido no útero por via transcervical, em seguida a escova foi exteriorizada e friccionada por movimentos de rotação sobre a mucosa uterina. Para evitar o contato da escova com as mucosas

vaginal e cervical o aplicador estava protegido por uma bainha francesa utilizada para inseminação artificial. Durante a preparação do esfregaço celular a escova foi passada cuidadosamente sobre a lâmina de vidro para evitar danos às células, em seguida aplicava-se uma solução comercial a base de etanol, a Kolpofix[®], para a fixação celular na lâmina.

No laboratório de pesquisa do Departamento de Clínica Médica da FMVZ - USP realizou-se o processamento destas amostras. A coloração do esfregaço foi feita com o kit Panótica[®] e a avaliação da citologia uterina foi realizada através da contagem com diferenciação de 100 células, sob o aumento de 1000X, em um microscópio óptico da marca Olympus modelo CX31. Para a determinação da porcentagem de polimorfonucleares neutrófilos (%PMN). Para esta contagem a lâmina foi totalmente avaliada para que uma área representativa fosse selecionada, preferencialmente aquelas em que não houvesse sobreposição de células. Foram considerados positivos no exame citológico os animais que estivessem em um período entre 20 e 33 dias após o parto e apresentassem porcentagens de neutrófilos superiores a 18% e aqueles que estivessem em um período entre 34 e 47 dias após a parição e apresentassem contagens superiores a 10%, de acordo com o que foi preconizado por Kasimanickam et al. 2004.

Escova ginecológica descartável de uso humano (A); Escova ginecológica descartável de uso humano adaptada (B); aplicador de inseminação artificial modificado (C).

Figura 5 - Instrumentos utilizados na colheita de material para Citologia Endometrial

Detalhe da escova ginecológica descartável de uso humano adaptada (A); detalhe do aplicador de inseminação artificial modificado, sua ponta adaptada para acoplar a escova ginecológica (B).

Figura 6 - Instrumentos utilizados na colheita de material para Citologia Endometrial

4.2.3 Escore de Condição corporal (ECC)

A condição corporal dos animais foi realizada segundo Ferreira et al. (1990), para eles, os animais com ECC 1 apresentam cavidade profunda ao redor da inserção da cauda, os ossos da pelve são superficiais e fáceis de serem visualizados e palpados (Figura 7); os animais que apresentam ECC 2 possuem cavidade rasa ao redor da inserção da cauda, com pouco tecido gorduroso, os ísquios são salientes e as últimas costelas arredondadas, mas podem ser sentidas facilmente (Figura 8). Os animais com ECC3 não apresentam cavidade ao redor da inserção da cauda, pode-se sentir o tecido gorduroso nesta região e também sobre os ossos da pelve, as costelas são arredondadas e dificilmente são palpadas (Figura 9). Nos animais com ECC 4 visualizam-se pregas de tecido adiposo ao redor da inserção da cauda, os ossos da pelve e as últimas costelas são recobertos por gordura e já não podem ser vistas e dificilmente são sentidas (Figura 10). Animais avaliados com ECC5 tem a inserção da cauda envolta por massa gordurosa e apresentam os ossos pélvicos e as últimas costelas encobertas por tecido gorduroso e desta forma não podem ser vistas e nem palpadas (Figura 11).

O escore corporal dos animais selecionados foi variou entre 3 e 4 e a avaliação foi realizada sempre pelo mesmo veterinário.

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Figura 7 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 1

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Figura 8 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 2

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Figura 9 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 3

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Figura 10 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 4

Fonte: Grunert; Birgel; Vale (2005)

Figura 11 - Vaca leiteira com escore de condição corporal 5

4.3 COLHEITA DE AMOSTRA

Foi realizada uma única colheita por animal, entre o final do puerpério clínico e durante o puerpério tardio, entre 15 e 42 dias após o parto, não foram avaliados animais no período pós-puerperal. Neste dia foram avaliados os aspectos clínicos e ginecológicos de cada animal utilizado no experimento, aqueles que não apresentaram secreção vaginal foram submetidos à citologia endometrial para a correta classificação e participação no grupo controle e os acometidos pelos diferentes graus de catarro genital foram alocados em seus grupos.

As amostras de sangue foram obtidas por meio da punção da veia coccígea, utilizando-se Sistema Vacutainer® após a anti-sepsia local. Para a colheita de plasma sanguíneo foram utilizados tubos de plástico estéril não siliconizado contendo fluoreto de sódio a 1% providos de tampa plástica e com vácuo suficiente para aspirar 3mL de sangue, enquanto que para a colheita de soro sanguíneo foram utilizados tubos de plástico estéril, siliconizados, sem anticoagulante e com gel separador inerte e ativador do coágulo, providos de tampa plástica protetora e com vácuo suficiente para aspirar 6mL de sangue.

Após a colheita as amostras de sangue foram mantidas em temperatura ambiente e levadas para o Laboratório de Pesquisa do Departamento de Clínica Médica

da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, onde foram centrifugadas com força real de centrifugação igual a 1000g, por 15 minutos, para a ocorrência de sedimentação dos elementos figurados do sangue quando da obtenção de plasma e para uma adequada sinerese do coágulo para obtenção de soro. Em seguida, o plasma e o soro sanguíneo foram separados por aspiração e as amostras assim obtidas foram armazenadas em tubos plásticos e conservadas em “freezer” a menos 20°C até que fossem realizadas as análises necessárias.

As alíquotas de plasma foram utilizadas para a determinação da glicemia, da concentração de ácidos graxos voláteis e da concentração de β -hidroxibutirato e as de soro para a avaliação dos constituintes bioquímicos como a uréia, a creatinina, a proteína total, albumina, a aspartato amino transferase (AST), a gama glutamiltransferase (GGT), o colesterol, os triglicérides e os íons cálcio, fósforo e magnésio.

4.4 TÉCNICAS PARA A REALIZAÇÃO DAS PROVAS BIOQUÍMICAS

As determinações sanguíneas foram realizadas no Laboratório de Patologia Clínica do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

4.4.1 Determinação dos teores séricos de uréia

A determinação dos teores séricos de uréia foi quantificada em mg/dL, com uso de analisador bioquímico automático da marca AMS[®], modelo Liasys[®], segundo metodologia descrita por Talke e Schubert (1965), utilizando-se kit comercial da marca Diasys[®]. O método baseia-se na ação da urease sobre a uréia em meio aquoso originando amônia e liberando CO₂. A amônia assim originada combina-se com o 2-oxoglutarato existente no reagente e, na presença de NADH e glutamato

desidrogenase, formam-se glutamato e NAD^+ , demonstrada pela diminuição da absorbância da luz monocromática em comprimento de onda 340nm, em mg/dL.

4.4.2 Determinação dos teores séricos de creatinina

A determinação dos teores séricos de creatinina foi realizada pelo método de Jaffe modificado, conforme técnica descrita por Lutsgarten e Wenk (1972), em analisador bioquímico automático da marca AMS[®], modelo Liasys[®], em comprimento de onda de 515nm. O princípio da técnica consiste na reação da creatinina com o ácido picrico em meio alcalino, produzindo picrato de creatinina, composto de coloração âmbar, cuja intensidade de cor é diretamente proporcional a concentração de creatinina em mg/dL presente na amostra.

4.4.3 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 está baseado 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.

4.4.4 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 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 são expressos em g/dL.

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

A atividade enzimática sérica da aspartato-aminotransferase foi determinada segundo metodologia cinética preconizada pela Federação internacional de Química Clínica, em analisador bioquímico automático da marca AMS[®], modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca Biosystems[®].

O princípio do método está baseado na ação catalítica do AST sobre o 2-oxoglutarato, originando glutamato e oxaloacetato, 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, FOSTNER, 1986) e expressa em U/L.

4.4.6 Determinação da atividade sérica da gama glutamiltransferase (GGT)

A atividade enzimática sérica da gama glutamiltransferase foi determinada segundo metodologia cinética preconizada pela Federação internacional de Química Clínica, em analisador bioquímico automático da marca AMS[®], modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca Diasys[®]. Segundo esta técnica, a enzima gama-glutamiltransferase catalisa a transferência do resíduo gama-glutamil da L-gama-glutamil-3-carboxi-4-nitrobenzoato para glicilglicina e a quantidade de 3-carboxi-4-nitroanilina formada na reação é diretamente proporcional à atividade enzimática existente na amostra (SCHIMID; FOSTNER, 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.

4.4.7 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[®], conforme descrito por Allain et al. (1974).

O princípio do método se baseia 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-arnino-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.

4.4.8 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[®] conforme técnica descrita por Fossati e Prencipe (1982).

O princípio do método está baseado na hidrólise dos triglicérides pela ação da enzima lipase, presente no reagente, 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 presentes na amostra, sendo considerada a temperatura de reação igual a 37°C e os resultados expressos em mg/dL.

4.4.9 Determinação dos teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados (AGNE ou NEFA)

A determinação dos valores plasmáticos 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 WAKO[®].

O princípio do método é baseado na ação das enzimas acil CoA sintetase na presença de ATP e cofatores sobre os ácidos graxos livres não esterificados (NEFA), originando acil CoA; AMP e Ppi. A acil-CoA é então oxidada dando origem a peróxido de hidrogênio que favorece a reação de N-etil-N-(2hidroxi-3-sulfopopril)-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 $\mu\text{mol/L}$, método desenvolvido pelo fabricante do kit e reação de coloração baseada em Elphick (1968).

4.4.10 Determinação dos teores plasmáticos de beta-hidroxibutirato

A determinação dos teores plasmáticos de beta hidroxibutirato foi quantificada por metodologia enzimática colorimétrica em analisado bioquímico automático da marca AMS[®], modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca Randox[®].

O princípio do método baseia-se na oxidação de D-3-hidroxibutirato em acetoacetato pela enzima desidrogenase 3-hidroxibutirato. Ao mesmo tempo em que ocorre esta reação 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 (WILLIAMSON; MELLAMBY; KREBS, 1962), os resultados expressos em mg/dL.

4.4.11 Determinação dos teores plasmáticos de glicose

Para a determinação dos teores plasmáticos de glicose foi utilizado o método descrito por Barham e Trinder (1972) em analisado bioquímico automático da marca AMS[®], modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca Diasys[®].

O princípio do método baseia-se 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 antipirilcloroquinomina que desenvolve coloração

rósea, cuja intensidade mantém relação direta com a quantidade de glicose presente na amostra. A leitura da coloração utiliza comprimento de onda igual a 510nm e os resultados são expressos em mg/dL.

4.4.12 Determinação dos teores séricos de cálcio

A concentração dos teores séricos de cálcio foi determinada em analisador bioquímico automático, marca AMS[®], modelo Lyasis[®], utilizando-se kit comercial BioSystems[®], kit nº 11570, que segue o método do reagente arsenazo.

O princípio do método baseia-se na reação do cálcio presente na amostra com o arsenazo III que origina um complexo de cor azul, cuja intensidade está relacionada com a quantidade de cálcio presente na amostra. A leitura da coloração utiliza comprimento de onda igual a 650 nm e os resultados são expressos em mg/dL, método desenvolvido pelo fabricante do kit.

4.4.13 Determinação dos teores séricos de fosforo

A determinação dos teores séricos de fósforo foi realizada em analisador bioquímico automático da marca AMS[®], modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial da marca BioSystems[®].

O princípio do método baseia-se na reação do fósforo presente na amostra com o molibdato de amônio, em meio ácido, formando um complexo colorido, o fosfomolibdato de amônio não reduzido, cuja intensidade é proporcional a concentração de fósforo na amostra. A leitura da coloração utiliza comprimento de onda igual a 340 nm e os resultados são expressos em mg/dL, método desenvolvido pelo fabricante do kit.

4.4.14 Determinação dos teores séricos de magnésio

A concentração sérica de magnésio foi determinada no analisador bioquímico automático, marca AMS[®], modelo Liasys[®], utilizando-se kit comercial BioSystems[®] kit nº 11512, que segue o método do reagente calmagita.

O princípio do método está baseado na reação do magnésio presente na amostra com a calmagita em meio alcalino, que origina um complexo colorido, cuja intensidade está relacionada com a concentração de magnésio na amostra. A presença de EGTA (ácido tetracético etilenoglicol) noreagente evita a interferência do cálcio. A leitura da coloração utiliza comprimento de onda igual a 520 nm e os resultados são expressos em mmol/L, método desenvolvido pelo fabricante do kit.

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos durante esta pesquisa foram analisados nos programas de computador SPSS16.0[®] for Windows[®] e Microsoft Excel[®] 2010. Calculou-se a média aritmética, o desvio-padrão e o intervalo de confiança das variáveis bioquímicas dos diferentes grupos avaliados. Além disso, testes estatísticos foram realizados para avaliar a existência de diferença entre os grupos.

Para verificar se os dados possuíam distribuição normal foi utilizado o Teste de Normalidade de Kolmogorov & Smirnov e para avaliar se suas variâncias eram iguais (homocedasticidade) foi aplicado o teste de Levene.

Para as variáveis em que a hipótese de normalidade e de homocedasticidade foram aceitas utilizou-se o teste F - ANOVA para verificar se havia diferença entre as médias de cada um dos grupos. Em casos positivos, foi usado o teste *de* Tukey para verificar onde se encontrava esta diferença.

Já naquelas amostras onde os dados não apresentaram distribuição normal ou suas variâncias não eram iguais foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para avaliar a existência de diferença entre as médias de cada um dos grupos. Em havendo diferença, foi realizado o teste de Mann-Whitney bicaudal para saber onde ela se encontrava.

Todos os testes foram realizados com Intervalo de Confiança igual a 95%.

6 RESULTADOS

Durante este experimento foram analisadas as amostras de soro e de plasma de 133 vacas Holandesas no puerpério, entre 15 e 42 dias. Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas e gráficos que seguem a seguir. Nelas, observa-se o número de animais, a média, o desvio padrão e o intervalo de confiança para cada uma das variáveis analisadas, divididas pelos quatro grupos propostos nesta pesquisa. Grupo 1 (22 animais), grupo 2 (21 animais), grupo 3 (37 animais) e grupo 4 (52 animais).

Na avaliação dos teores séricos de uréia observa-se que houve diferença estatística apenas entre os animais dos grupos 1 e 2 ($p = 0,010$), com uma diminuição estatisticamente significativa dos valores para os animais com catarro genital de 2º grau ($27,83 \pm 9,85$ mg/dL) em relação aos animais com catarro genital de 1º grau ($40,33 \pm 13,28$ mg/dL), como mostra a tabela 1.

No gráfico 1 pode-se observar a média e o intervalo de confiança da média para cada um dos grupos avaliados neste estudo. Além disso, a diferença encontrada entre os grupos 1 e 2 fica clara ao se traçar uma linha na ordenada do eixo, o limite inferior do grupo 1 (34,44 mg/dL) fica visivelmente a cima do limite superior do grupo 2 (32,32 mg/dL).

Tabela 1 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de uréia de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo – 2009 a 2010

Grupo	N	Média (mg/dL)	Desvio padrão (mg/dL)	Intervalo de confiança da média* (mg/dL)
1	22	40,33 ^a	13,28	34,44 – 46,22
2	21	27,83 ^b	9,85	23,35 – 32,32
3	37	33,18 ^{a, b}	11,46	29,36 – 37,01
4	51	36,32 ^{a, b}	14,56	32,22 – 40,41

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$)

Gráfico 1 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de uréia para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Na tabela 2 estão os resultados dos teores séricos de creatinina, encontrou-se diferença estatística entre os resultados dos animais doentes e os do grupo controle. O valor referente aos animais saudáveis ($0,82 \pm 0,16$ mg/dL) foi significativamente menor do que aqueles encontrados para os animais com catarro genital de grau I ($1,12 \pm 0,31$ mg/dL) com $p=0,00$; com catarro genital de grau II ($1,07 \pm 0,30$ mg/dL) com $p= 0,001$ e para os animais com catarro genital de grau III ($0,82 \pm 0,16$ mg/dL) com $p =0,008$. Esta diferença pode ser observada no gráfico 2, onde estão apresentadas as médias e os intervalos de confiança da média para os animais com catarro genital de grau I ($1,00 - 1,28$ mg/dL), com catarro genital de grau II ($0,93 - 1,21$ mg/dL), com catarro genital de grau III ($0,88 - 1,05$ mg/dL) e para os animais saudáveis ($0,78 - 0,87$ mg/dL), observa-se que o domínio do intervalo de confiança dos animais do grupo controle não apresenta intersecção com os domínios dos intervalos dos animais doentes.

Tabela 2 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de creatinina de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010

Grupo	N	Média (mg/dL)	Desvio padrão (mg/dL)	Intervalo de confiança da média* (mg/dL)
1	22	1,14 ^a	0,31	1,00 – 1,28
2	21	1,07 ^a	0,30	0,93 – 1,21
3	37	0,96 ^a	0,25	0,88 – 1,05
4	51	0,82 ^b	0,16	0,78 – 0,87

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

Gráfico 2 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de creatinina para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Em relação aos teores séricos de proteína total não foi encontrada diferença estatística entre os grupos ($p = 0,322$), ou seja, os animais dos grupos controle e doentes apresentam médias iguais estatisticamente, os resultados obtidos estão expressos na tabela 3. No gráfico 3 as médias e os intervalos de confiança da média para cada grupo estão apresentados graficamente para facilitar a visualização.

Tabela 3 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de proteína total de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010

Grupo	N	Média (g/dL)	Desvio padrão (g/dL)	Intervalo de confiança da média* (g/dL)
1	22	8,05 ^a	0,87	7,67 – 8,44
2	21	7,98 ^a	0,87	7,59 – 8,38
3	37	7,75 ^a	0,99	7,42 – 8,08
4	51	7,68 ^a	0,88	7,43 – 7,93

N: número de amostras

a,b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa – Teste ANOVA ($p \leq 0,05$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a,b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa – Teste ANOVA ($p \leq 0,05$)

Gráfico 3 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de proteína total para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Na tabela 4 estão os resultados encontrados na avaliação dos teores séricos de albumina, nela observa-se que houve diferença estatística entre os animais com catarro genital de grau I (3,11 g/dL) e entre os animais com catarro genital de grau III (2,65 g/dL) em que o p encontrado foi igual a 0,003. Esta diferença também pode ser vista no gráfico 4 onde as médias e os intervalos de confiança das médias estão representados

graficamente. Neste plano cartesiano nota-se que os intervalos de confiança dos animais que apresentam catarro genital de 1° e de 3° grau não apresentam intersecção, o limite inferior do intervalo de confiança da média dos animais do grupo 1 (2,96 g/dL) é maior do que o limite superior (2,78 g/dL) dos animais do grupo 3, que apresentaram uma média significativamente menor.

Tabela 4 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de albumina de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010

Grupo	N	Média (g/dL)	Desvio padrão (g/dL)	Intervalo de confiança da média* (g/dL)
1	22	3,11 ^a	0,34	2,96 – 3,26
2	21	2,76 ^{a, b}	0,49	2,54 – 2,98
3	37	2,65 ^b	0,38	2,52 – 2,78
4	51	2,84 ^{a, b}	0,58	2,67 – 3,00

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$)

Gráfico 4 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de albumina para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Em relação aos teores séricos de AST pode se observar diferença estatística entre as médias dos animais dos grupos 1 e 4, neste teste o valor de p foi igual a 0,001. Os animais saudáveis apresentam um valor significativamente inferior (34,68 U/L) em relação aos animais com catarro genital de 1º grau (44,85 U/L). No gráfico 5 a diferença encontrada fica clara ao se observar os intervalos de confiança, o limite inferior do grupo 1 (39,08 U/L) é maior do que o limite superior do grupo 4 (37,13 U/L).

Tabela 5 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de aspartato aminotransferase (AST) de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010

Grupo	N	Média (U/L)	Desvio padrão (U/L)	Intervalo de confiança da média* (U/L)
1	22	44,85 ^a	13,02	39,08 – 50,62
2	21	39,03 ^{a, b}	9,2	34,84 – 43,22
3	37	40,04 ^{a, b}	10,15	36,66 – 43,43
4	51	34,68 ^b	8,7	32,24 – 37,13

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$)

Gráfico 5 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de aspartato aminotransferase para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Para os teores séricos de GGT não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos ($p = 0,188$). Desta forma, para esta variável as médias obtidas para os animais enfermos e para os animais hígidos são estatisticamente iguais. Os resultados obtidos estão expressos na tabela 6 e podem ser facilmente compreendidos ao se observar o gráfico 6.

Tabela 6 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de gama glutamiltransferase (GGT) de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010

Grupo	N	Média (U/L)	Desvio padrão (U/L)	Intervalo de confiança da média* (U/L)
1	22	12,80 ^a	5,34	10,43 – 15,17
2	21	11,26 ^a	4,00	9,43 – 13,08
3	37	11,03 ^a	3,58	9,84 – 12,22
4	51	12,90 ^a	16,06	8,13 – 17,68

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$)

Gráfico 6 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de gama glutamiltransferase para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Na avaliação dos resultados dos teores séricos de colesterol apresentados na tabela 7 observou-se diferença estatística entre os resultados dos animais do grupo 1 e do grupo 2 ($p = 0,001$). Os valores encontrados para os animais com catarro genital de grau I (145 mg/dL) foram superiores aos encontrados para os animais com catarro genital de grau II (106,54 mg/dL). Os animais do grupo 1 também apresentaram valores diferentes aos dos animais do grupo 3 ($p = 0,002$), os resultados obtidos para os animais com catarro genital de grau I (145 mg/dL) foram superiores aos encontrados para os animais com catarro genital de grau III (113,54 mg/dL).

Ainda em relação aos teores séricos de colesterol, na tabela 7, pode-se observar diferença entre as médias obtidas para os animais dos grupos 2 e 4, os animais saudáveis (140,27 mg/dl) apresentaram médias maiores do que as dos animais com grau II de catarro genital (106,54 mg/dL).

O intervalo de confiança das médias e as médias de cada grupo podem ser observadas no gráfico 7.

Tabela 7 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de colesterol de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010

Grupo	N	Média (mg/dL)	Desvio padrão (mg/dL)	Intervalo de confiança da média* (mg/dL)
1	22	145,00 ^a	38,09	128,11 – 161,89
2	21	106,54 ^b	27,78	93,90 – 119,19
3	37	113,54 ^{b, c}	32,5	102,70 – 124,38
4	51	140,27 ^{a, c}	49,77	126,27 – 154,26

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

Gráfico 7 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de colesterol para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Os resultados apresentados na tabela 8 são referentes aos teores séricos de triglicérides. Para avaliar se as médias dos grupos são iguais realizou-se o teste de Kruskal-Wallis e o valor de p encontrado foi igual a 0,041, ou seja, por este teste elas não são iguais. Em seguida foi feito o teste Mann-Whitney bicaudal, que testa a diferença entre dois grupos, pareando todas as combinações dois a dois. Apesar do

primeiro teste dizer que existe diferença entre as médias, o segundo não foi capaz de determinar onde ela está. Pelo primeiro teste existe diferença pelo menos entre os grupos 1 (23,21 mg/dL) e 4 (26,05 mg/dL), mas o segundo teste não foi capaz de determinar qualquer diferença.

No gráfico 8 estão representados os intervalos de confiança da média e as médias encontradas para os grupos 1, 2, 3 e 4.

Tabela 8 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de triglicérides de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010

Grupo	N	Média (mg/dL)	Desvio padrão (mg/dL)	Intervalo de confiança da média* (mg/dL)
1	22	23,21 ^a	10,05	18,75 – 27,67
2	21	24,32 ^a	7,79	20,78 – 27,87
3	37	23,39 ^a	6,30	21,29 – 25,49
4	51	26,05 ^a	4,84	24,69 – 27,41

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

Gráfico 8 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de triglicérides para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Os resultados encontrados para os teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados estão apresentados na tabela 9 abaixo. Não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos ($p= 0,07$). Assim, para esta variável as médias obtidas para os animais dos grupos 1 (378,11 $\mu\text{mol/L}$), 2 (387,14 $\mu\text{mol/L}$), 3 (300,10 $\mu\text{mol/L}$) e 4 (247,85 $\mu\text{mol/L}$) são estatisticamente iguais.

No gráfico 9, observam-se os intervalos de confiança da média e a média de cada um dos grupos estudado e apesar de não haver diferença estatística entre eles, nota-se que os resultados dos grupos 1 e 2 apresentaram um comportamento bastante diferente dos observados para os grupos 3 e 4.

Tabela 9 - Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados (NEFA) de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010

Grupo	N	Média ($\mu\text{mol/L}$)	Desvio padrão ($\mu\text{mol/L}$)	Intervalo de confiança da média* ($\mu\text{mol/L}$)
1	22	378,11 ^a	451,12	178,10 – 578,13
2	21	387,14 ^a	462,06	176,81 – 597,46
3	38	300,10 ^a	195,58	235,82 – 364,39
4	52	247,85 ^a	253,57	177,26 – 318,44

N: número de amostras

a, b,c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b,c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$)

Gráfico 9 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores plasmáticos de ácidos graxos não esterificados para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Na tabela 10 estão os resultados encontrados para os teores plasmáticos de β -hidroxibutirato. Para esta variável não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os grupos ($p = 0,647$). Desta forma, as médias obtidas para os animais saudáveis (13,31 mg/dL) e com diferentes graus de catarro genital, 1º grau (14,37 mg/dL), 2º grau (11,98 mg/dL) e 3º grau (12,51 mg/dL) são consideradas iguais estatisticamente.

Os intervalos de confiança da média dos animais com catarro genital de 1º grau (10,92 – 17,82 mg/dL), dos animais com catarro genital de 2º grau (8,49 – 15,47 mg/dL), dos animais com catarro genital de 3º grau (10,19 – 14,84 mg/dL) e dos animais saudáveis (10,50 – 16,12 mg/dl) podem ser visualizados graficamente, para melhor entendimento, no gráfico 10.

Tabela 10- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores plasmáticos de β -hidroxibutirato de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo - 2009 a 2010

Grupo	N	Média (mg/dL)	Desvio padrão (mg/dL)	Intervalo de confiança da média* (mg/dL)
1	22	14,37 ^a	7,79	10,92 – 17,82
2	21	11,98 ^a	7,67	8,49 – 15,47
3	38	12,51 ^a	7,07	10,19 – 14,84
4	52	13,31 ^a	10,11	10,50 – 16,12

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$)

Gráfico 10 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores plasmáticos de β -hidroxibutirato para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Os resultados encontrados para os teores plasmáticos de glicose estão expressos na tabela 11. Nela observa-se que não houve diferença estatística entre os animais com catarro genital de grau I (50,66 mg/dL), de grau II (55,46 mg/dL), de grau III (54,56 mg/dL) e do grupo controle (55,81 mg/dL) , o p obtido pelo teste realizado foi

de 0,093. No gráfico 11 visualiza-se a média e o intervalo de confiança da médias para cada um dos grupos estudados nesta pesquisa, para os animais do grupo 1 os valores ficaram entre 47,62mg/dL e 53,70mg/dL, para os animais do grupo 2 entre 52,18 mg/dL e 58,74 mg/dL, para os animais do grupo 3 entre 52,87 mg/dL e 56,25 mg/dL e para os animais do grupo 4 entre 53,63 mg/dL e 58,00 mg/dL.

Tabela 11- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores plasmáticos de Glicose de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo – 2009 a 2010

Grupo	N	Média (mg/dL)	Desvio padrão (mg/dL)	Intervalo de confiança da média* (mg/dL)
1	22	50,66 ^a	6,86	47,62 – 53,70
2	21	55,46 ^a	7,21	52,18 – 58,74
3	38	54,56 ^a	5,13	52,87 – 56,25
4	52	55,81 ^a	7,84	53,63 – 58,00

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$)

Gráfico 11 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores plasmáticos de glicose para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo – 2009 a 2010

Na avaliação dos resultados dos teores séricos de cálcio apresentados na tabela 12 observou-se diferença estatística entre os resultados dos animais do grupo 1 e do grupo 4 ($p = 0,000$). Os valores encontrados para os animais com catarro genital de grau I (8,59 mg/dL) foram superiores aos encontrados para os animais do grupo controle (7,80 mg/dL).

No gráfico 12 observa-se a média e o intervalo de confiança da média para cada um dos grupos avaliados neste estudo. Além disso, a diferença encontrada entre os grupos 1 e 4 pode ser visualizada ao se traçar uma linha na ordenada do eixo, o limite inferior do grupo 1 (8,38 mg/dL) está acima limite superior do grupo 4 (8,07 mg/dL).

Tabela 12- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de cálcio de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo – 2009 a 2010

Grupo	N	Média (mg/dL)	Desvio padrão (mg/dL)	Intervalo de confiança da média* (mg/dL)
1	22	8,59 ^a	0,49	8,38 – 8,81
2	21	8,04 ^{a, b}	1,09	7,54 – 8,54
3	37	8,08 ^{a, b}	0,99	7,75 – 8,41
4	51	7,80 ^b	0,93	7,55 – 8,07

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

Gráfico 12 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de cálcio para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo – 2009 a 2010

Na tabela 13 estão os resultados obtidos para os teores séricos de fósforo. Para esta variável observou-se diferença estatística entre as médias dos grupos 1 e 2 ($p=0,037$), e entre os grupos 1 e 4 ($p=0,001$). Os animais com catarro genital de grau I (6,36mg/dL) apresentaram média superior aos animais com catarro genital de grau II (5,38 mg/dL) e aos animais do grupo controle (5,20 mg/dL). Esta diferença encontrada pode ser observada no gráfico 13, onde se visualiza a média e o intervalo de confiança da média para cada um dos grupos avaliados.

Tabela 13- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de fósforo de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo – 2009 a 2010

Grupo	N	Média (mg/dL)	Desvio padrão (mg/dL)	Intervalo de confiança da média* (mg/dL)
1	22	6,36 ^a	1,02	5,91 – 6,82
2	21	5,38 ^{b, c}	1,46	4,71 – 6,05
3	37	5,70 ^{a, b, c}	1,09	5,34 – 6,07
4	51	5,20 ^{b, c}	1,17	4,88 – 5,54

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$)

Gráfico 13 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de fósforo para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo - 2009 a 2010

Os resultados encontrados para os teores séricos de magnésio estão expressos na tabela 14. Nela observa-se que houve diferença estatística entre as médias dos animais saudáveis quando comparadas aos animais com catarro genital de 1º grau ($p = 0,003$). Os animais do grupo 4 (1,11 mmol/L) apresentam valor inferior aos obtidos pelos animais do grupo 1 (1,44 mmol/L)

A diferença encontrada entre os grupos 1 e 4 pode ser visualizada ao se traçar uma linha imaginária no eixo das ordenadas do gráfico 14 abaixo. O limite inferior do intervalo de confiança da média do grupo 1 (1,28 mmol/L) está a cima do limite superior do grupo 4 (1,26 mmol/L).

Tabela 14- Média, desvio padrão e intervalo de confiança da média dos teores séricos de magnésio de fêmeas bovinas da raça Holandesa, com catarro genital de graus I, II, III e saudáveis, no período compreendido entre 15 e 42 dias após o parto, criadas nos Estados de São Paulo e Paraná - São Paulo – 2009 a 2010

Grupo	N	Média (mmol/L)	Desvio padrão (mmol/L)	Intervalo de confiança da média* (mmol/L)
1	22	1,44 ^a	0,37	1,28 – 1,61
2	21	1,24 ^{a, b}	0,40	1,06 – 1,42
3	37	1,23 ^{a, b}	0,38	1,10 – 1,35
4	51	1,11 ^b	0,52	0,97 – 1,26

N: número de amostras

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

*: intervalo que possui 95% de probabilidade de conter a verdadeira média da população

a, b, c: letras iguais na mesma coluna, denotam ausência de diferença estatística significativa - Teste Mann Whitney - procedimento de Bonferroni ($p \leq 0,008$)

Gráfico 14 - Valores médios e respectivos intervalos de confiança da média para os teores séricos de magnésio para os animais do grupo 1 - catarro genital de grau I; do grupo 2 - catarro genital de grau II; do grupo 3 - catarro genital de grau III e do grupo 4 - controle - São Paulo – 2009 a 2010

7 DISCUSSÃO

A endometrite ainda é um problema nacional que causa muitas perdas na pecuária bovina brasileira. O intuito deste trabalho foi avaliar o perfil metabólico de animais com catarro genital de diferentes graus e se ele poderia auxiliar no diagnóstico das infertilidades, minimizando os prejuízos causados pelo aumento do intervalo entre partos nas propriedades. O perfil metabólico, segundo vários autores já citados na literatura veterinária, pode ou não trazer algumas informações precoces de como se encontra a propriedade em relação ao seu manejo nutricional. Sabe-se que um mau manejo poderá prejudicar a fertilidade dos animais.

Para a realização desta pesquisa tomou-se o cuidado de colher amostras de animais saudáveis, que conviviam com os animais estudados, além disso, foram levantados os valores de referência nacionais e internacionais das diferentes variáveis, com o intuito de comparar com a população estudada, uma vez que comparar valores nacionais de perfil metabólico com os de animais de outras regiões que possuem diferente tipo de manejo e de nutrição pode causar erro de interpretação.

A decisão sobre a escolha do grupo de animais a ser pesquisado foi feita por não ter sido encontrado na literatura veterinária nacional, um trabalho que comparasse os valores do perfil metabólico de animais doentes no final do puerpério clínico e puerpério tardio. A literatura compulsada diz que existem diferenças fisiológicas e patológicas no balanço energético dos animais no final da gestação, no puerpério recente e início de lactação, decidiu-se então enfocar outro período de estudo, o final do puerpério clínico e puerpério tardio de animais com catarro genital de graus I, II e III com o objetivo de encontrar nestes animais variações no seu metabolismo.

Dietas hiperproteicas causam um aumento dos níveis de uréia no rúmen e na circulação. Jorritsma et al. (2003) e Gonzalez (1997) provaram que níveis altos de uréia causariam problemas na fertilidade. Neste estudo compararam-se animais normais com animais com diferentes tipos de catarro genital, e notou-se que animais que possuíam

catarro genital de grau I (40,33 mg/dL) apresentavam níveis de uréia maiores do que os animais com catarro genital de grau II (27,83 mg/dL). Pode-se inferir que o aumento de níveis de uréia poderia propiciar no início da doença a instalação de uma infecção devido a uma alteração de pH no interior do útero (BUTLER et al., 2000). O aumento de níveis séricos de uréia segundo (HOEBEN, HEYNEMANN, BURVENICH, 1997; HOEBEN, 2000; HAMMON et al., 2006) tem impacto negativo sob a função dos polimorfonucleares e no meio uterino (ELROD; BUTLER, 1993; BUTLER 1998; RHOADS et al. 2004). Já os resultados obtidos por Kaufmann et al. (2008) não estão de acordo com os encontrados nesta pesquisa, pois para eles, valores diminuídos de uréia estariam relacionados com a presença de endometrite.

Avaliando-se os níveis de creatinina entre os animais normais e os doentes deste trabalho observou-se uma diferença estatística entre os grupos estudados. Sabe-se que a creatina é uma fonte de energia armazenada nos músculos e é produzida no fígado, rins e pâncreas. A creatinina é um metabolito produzido nos músculos; é sintetizada a partir da creatina ou da fosfocreatina e é liberada para a corrente sanguínea. Ela é produzida a um ritmo relativamente constante e numa quantidade que depende da massa muscular de cada animal. Neste estudo, os animais doentes apresentaram maiores teores séricos de creatinina e não foram encontradas razões na literatura compulsada para explicar tal fato, mas avaliando-se as outras variáveis sugere-se que a endotoxemia causada pelas bactérias do útero poderiam levar a alguma lesão renal e consequentemente ao aumento da creatinina.

Segundo Agrawal et al. (2002) as alterações da proteína sérica podem estar relacionadas à caquexia, à insuficiência hepática ou as síndromes renais, como as amostras deste experimento foram selecionadas de animais com escore corporal entre 3 e 4, possivelmente, por esta razão, não tenham sido encontradas diferenças entre os teores séricos de proteína total entre os grupos normais e doentes.

Em relação à albumina encontrou-se diferença estatística entre os grupos 1 (3,11 g/dL) e 3 (2,65 g/dL), mas mesmo os animais saudáveis (2,84 g/dL) apresentaram um valor inferior ao proposto por Gonzalez (1997) que diz que a fertilidade diminui se a concentração estiver abaixo de 32 g/L. Em seu trabalho, Gregory (1995) definiu valores de referência para vacas da raça Jersey, para a albumina o valor foi 35,3 g/L (+/- 0,46

g/L), valor este superior ao sugerido por Gonzalez (1997) para animais propensos a desenvolver a doença. Souza (2005) não concorda com os resultados obtidos neste trabalho, pois encontrou diferença entre as médias de animais saudáveis ($3,22 \pm 0,30$ g/dL) e animais com catarro genital de grau I e II ($2,91 \pm 0,20$ g/dL) e para animais com catarro genital de graus III e IV ($2,79 \pm 0,36$ g/dL). Os valores encontrados em trabalhos internacionais possuem variações em seus valores de referência como por exemplo, 30,3 a 35,5 g/L proposto por Kaneko (2009), 21,0 a 36,0 g/L por Radostitis (2000) e 27,4 g/L (+/- 3,61 g/L) descrito por Zambrano (2009). Ao observar os resultados oriundos deste estudo nota-se que todos os valores obtidos estão abaixo dos valores nacionais, até mesmo dos valores dos animais saudáveis (G 4). No entanto, os valores encontrados por Zambrano (2009) da Venezuela, estão próximos aos valores encontrados neste estudo. Isto pode levar a duas hipóteses, ou os animais estudados neste trabalho possuem um manejo próximo ao dos animais estudados por Zambrano (2009) ou que todos os animais avaliados possuem uma insuficiência hepática crônica. Esta insuficiência, pode ter sido induzida por um processo endotóxico causado pelas bactérias que estão presentes no útero, ou ainda por um processo anterior, de mau manejo nutricional que levou a uma queda nos teores de albumina. Esta hipoalbuminemia pode também influir no carreamento de hormônios e pode-se sugerir que a infertilidade destes animais seja causada pela ausência destes hormônios nos locais de sua ação.

Rehage et al. (1996) citaram a relação positiva entre esteatose e endometrites. Os animais incluídos neste estudo, mesmo apresentando ótimo escore corporal para reprodução, podem ter recebido em períodos anteriores, uma alimentação desbalanceada e por isso, podem apresentar uma insuficiência hepática crônica. Afirma-se tal fato, pois os valores séricos de AST nos animais do grupo 1 foram maiores do que os encontrados no grupo controle. Parte-se da hipótese de que estes animais, do Grupo 1, sejam os “glutões” da fazenda, pois apesar de receberem a mesma alimentação, podem adquirir pelo seu comportamento uma alimentação excessiva, já que este mesmo grupo apresentou um aumento de uréia em relação aos animais dos outros grupos. Neste grupo o recebimento de dietas hiperprotéicas que ocasionariam além do aumento dos níveis de uréia, o aumento de níveis de amônia, que é

hepatotóxica, causariam a esteatose que Rehage et al. (1996) relataram. Martin et al. (2008) relatam que o aumento de AST no período puerperal recente está relacionado com o desenvolvimento da doença, e calcularam o ponto de corte, para o qual o animal tem grande chance de desenvolver a doença. Para a primeira semana o valor foi 78 U/L e para a segunda semana foi 75,9 U/L. Apesar de ter havido diferença entre o grupo 1 (44,85 U/L) e o grupo 4 (34, 68 U/L), os valores encontrados nesta pesquisa estão abaixo desta média e próximos aos encontrados por Souza (2005), $38,94 \pm 8,20$ U/L para os animais saudáveis, $37, 61 \pm 7,30$ U/L, para os animais com catarro genital de graus I e II e $36,74 \pm 9,45$ U/L para os animais com catarro genital de graus III e IV.

O estudo da influência dos fatores sexuais sobre a atividade enzimática sérica preocupou alguns pesquisadores em 1959 Gould e Grimes destacaram o cio e o final da gestação como fatores de variabilidade da atividade sérica da AST. Boots et al. (1969), bem como Sasser e Cupps (1969) avaliaram a atividade sérica da AST em várias condições fisiológicas, a relacionando com a atividade de hormônios. Bouda et al. (1980) avaliaram de forma comparativa a influência da gestação sobre a atividade sérica da 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 antecederiam o parto ($18,8 \pm 3,4$ U/l). Entretanto, estes pesquisadores não puderam verificar qualquer modificação na atividade da GGT quando compararam animais que se encontravam em fase final de gestação e puerpério. Este trabalho concorda com os autores citados pois não foram encontradas alterações nos valores de GGT nos grupos estudados, assim como Souza (2005) que em sua pesquisa também não encontrou diferença entre os valores de GGT entre animais sadios e doentes.

Nejad e Cheraghi (2003) e Jorristma et al. (2003) observaram que animais com ciclos regulares e fisiológicos comparados com aqueles com ciclos irregulares possuíam uma variação na concentração dos lipídios totais. Se avaliarmos somente o colesterol que é essencial para a síntese de hormônios esteróides no fígado e para o funcionamento correto do ciclo estral, da concepção e da gestação, observa-se neste trabalho que no grupo 2 os níveis de colesterol foram menores do que nos animais normais. Os resultados de Souza (2005) não estão concordam com estes, pois ela não observou diferença entre os grupos. A concentração de colesterol livre ou do éster de

colesterol e dos fosfolipídios são menores em vacas acometidas por cetose (NAKAGAWA; KATOH, 1998) que ocorre principalmente em animais com balanço energético negativo no pós-parto recente, o que não se pode observar neste trabalho, pois as amostras foram colhidas após 15 dias do parto. O objetivo principal desta pesquisa não foi avaliar o balanço energético negativo influenciando o surgimento de infecção, mas sim se estes animais já doentes continuam apresentando alterações no seu perfil metabólico.

Pogliani et al. (2010) relataram que fisiologicamente os valores de triglicérides são maiores durante a gestação e diminuem no primeiro mês pós-parto. A mobilização de reservas lipídicas resultantes do balanço energético negativo é regulada através de hormônios. A avaliação dos teores de triglicérides não concordou com resultados encontrados por Souza (2005) pois a autora relatou que existe diferença estatisticamente significativa de triglicérides entre animais saudáveis e aqueles com catarro genital de grau III e IV, nesta pesquisa não foram encontradas alterações nos diferentes grupos estudados. Acredita-se que isto ocorreu pois como Pogliani et al. (2010) afirmam, as alterações do balanço energético negativo encontra-se no início do puerpério e não foi esta a fase estudada.

O NEFA têm influência negativa sobre a fertilidade (JORRISTMA et al., 2003). Nesta pesquisa não foram encontrados diferenças estatísticas nos teores de NEFA entre os diferentes grupos estudados, o que não está de acordo com outros pesquisadores como Ljøkjel et al. (1995), Kaneene et al. (1997) e Könyves et al. (2008) que relataram que o NEFA apresenta correlação positiva com a retenção de secundinas que por sua vez aumenta o risco de um animal apresentar endometrite. Souza (2005) está de acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, pois também não encontrou alterações nos teores de NEFA em animais com catarro genital. Deve-se ressaltar que neste trabalho os animais foram estudados no final do puerpério clínico e no puerpério tardio, diferentemente da maioria dos trabalhos já publicados na literatura veterinária desta área.

Ao compararmos a concentração β -Hidroxibutirato nesta pesquisa não houve diferença entre os grupos, que está de acordo com os achados de Kaufmann et al. (2008) que encontraram valores de beta-hidroxibutirato superiores em animais com

endometrite subclínica aos encontrados em animais saudáveis e com endometrite clínica. Sabe-se que os teores de AGL e β -Hidroxibutirato no soro são maiores nos casos de esteatose hepática, logicamente, nas vacas com alto grau de esteatose hepática há correlação positiva entre a concentração dos corpos cetônicos no sangue e o grau de esteatose hepática (GERLOFF; HERDT; EMERY, 1986). Martin et al. (2008) encontrou diferenças significantes para valores de β -Hidroxibutirato em animais saudáveis e aqueles que desenvolveram a doença e calculou um valor preditivo ou “cut point” para apontar animais predisponentes ao desenvolvimento de endometrite, o valor definido foi de 0,93 mmol/L.

Gonzalez (1997) acredita que os resultados obtidos nos estudos que relacionam a concentração de glicose e a fertilidade são inconsistentes, para ele às vezes a hipoglicemia é relacionada à infertilidade e às vezes não. Nesta pesquisa não houve diferença estatística entre os grupos avaliados, assim como no trabalho de Souza (2005), porém outros autores como Butler e Smith (1989); Zurek, Foxcroft e Kennelly (1994); Beam e Butler (1997); Dunne et al. (1999); Seifi, Mirschokraie e Farzaneh (2003); Jorristima et al. (2003); Nejad e Charaghi (2003); Leroy et al. (2004), afirmam que baixos níveis de glicose têm sido relacionados a menores índices reprodutivos, principalmente no pós-parto e também por causar anestro, falhas na ovulação e diminuição da taxa de não retorno, o que não foi encontrado nesta pesquisa. Mas, segundo Wittwer (2000) os primeiros antecedentes com relação avaliação do metabolismo energético de bovinos fazem referência a determinação da concentração de glicose em amostras de sangue, técnica que rapidamente foi deixada de lado considerando o forte controle homeostático hormonal que o organismo mantém sob sua concentração, o que permite que se permaneça sempre constante, independente de fatores associados à dieta.

Baixas concentrações de cálcio no soro estão diretamente relacionadas com a falta de tônus muscular no miométrio (ARTHUR et al., 1996) e podem ser responsáveis por atonia uterina após o parto (GONZALEZ, 1997). Durante o puerpério ocorre a involução uterina, que necessita de cálcio para a sua contração, diminuição e consequente eliminação dos lóquios e produtos do parto. Alguns autores afirmam que o cálcio está relacionado com alguns distúrbios ligados aos processos de infertilidade,

tais como a disfunção na involução uterina, processos infecciosos no útero e falta de tônus uterino (UNDERWOOD; STUTTE, 1999; TITTERTON; WEAVER, 1999; JONSSON, 1999; OPSOMER et al., 2000; MATEUS; COSTA, 2002). Nesta pesquisa houve diminuição dos níveis de cálcio quando comparados animais doentes com animais normais. Pode-se dizer que na fase em que estes animais se encontravam já havia um processo de regularização de cálcio, mesmo nos animais doentes. Ainda assim deve ser colocado que os valores de cálcio no soro não denotam uma realidade da sua real quantidade, e para se ter o valor real deve-se fazer biópsia óssea da costela destes animais.

Com relação ao íon fósforo sabe-se que está envolvido além da formação óssea, também na eficiência hormonal e na produção de energia para o metabolismo do animal. Outros distúrbios relacionados com a ineficiência reprodutiva, e citados por alguns autores onde o fósforo e o magnésio estão envolvidos, são os casos de ciclos estrais irregulares, índice de concepção diminuída, e episódios de infertilidade (DE KRUIF; MIJTEN, 1992; RADOSTITIS et al., 2000; AHMED et al., 2002) aciclia ovariana (LOTTHAMMER, 1999), cisto ovariano. No trabalho não se provou que animais doentes possuíam deficiência de teores séricos de fósforo, ao contrário, os animais do grupo I apresentaram maiores valores do que os animais controle, e ainda assim os teores encontrados estão dentro dos valores ditos como normais nas referências estudadas.

Nesta pesquisa notou-se que os valores de magnésio foram maiores no primeiro grupo em relação ao controle, concordando com Tokarnia; Döbereiner; Peixoto (2000) e McDowell (2000) que descreveram que animais que recebiam suplementação com magnésio apresentavam maior taxa de retenção de secundinas e conseqüentemente maior risco de desenvolver endometrite.

8 CONCLUSÕES

1. Avaliando-se os resultados obtidos ao se comparar as médias dos grupos, notou-se que mesmo em casos onde foram encontradas diferenças estatísticas, todas as variáveis apresentaram valores dentro dos padrões de referência normais. Ou seja, mesmo dentro da normalidade algumas variáveis apresentam diferenças entre os grupos.
2. Houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de uréia nos grupos 1 e 2.
3. Houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de creatinina, os valores nos animais com catarro genital de graus I, II e III foram maiores do que os dos animais do grupo controle.
4. Não houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de proteína sérica total nos diferentes grupos
5. Houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de albumina dos grupos 1 e 3.
6. Houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de AST entre os grupos 1 e controle.
7. Não houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de GGT nos diferentes grupos.
8. Houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de colesterol entre os grupos
9. Não houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de triglicérides nos diferentes grupos.
10. Não houve diferença estatística entre as médias dos teores plasmáticos de NEFA, β -Hidroxibutirato e glicose entre os grupos.
11. Houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de cálcio entre o grupo 1 e o controle.

12. Houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de fósforo entre o grupo 1 e 2 e entre o grupo 1 e controle.
13. Houve diferença estatística entre as médias dos teores séricos de magnésio entre o grupo 1 e controle.

REFERENCIAS

- AGRAWAL, R. G.; JADIA, J. K.; QUADRI, M. A.; SHARMA, I. J.; PANDIT, R. K. Serum enzyme profile in post parturient bovines suffering from anorexia and ketosis. **The Indian Journal of Animal Reproduction**, v. 23, p. 45-47, 2002.
- AHMED, M. M. I.; FADLALLA, I. M. T.; BARRI, M. E. S. A possible association between dietary intake of copper, zinc and phosphate and delayed puberty in heifers in Sudan. **Tropical Animal Health Production**, v. 34, p. 75-80, 2002.
- 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, n.4, p.470-475, 1974.
- ARTHUR, G. H.; NOAKES, D. I.; PEARSON, H.; PARKINSON, T. J. The puerperium and the care of the newborn. In: ARTHUR, G. H.; NOAKES, D. E.; PEARSON, H. **Veterinary reproduction and obstetrics**. 7th ed. London: WB Saunders, 1996. chap. 7, p. 171-184.
- BARHAM, D.; TRINDER, P. An improved colour reagent for the determination of blood glucose by the oxidase system. **Analyst**. V.97, p.142-145;1972.
- BEAM, S. W.; BUTLER, W. R. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. **Biology of Reproduction**, v. 56, p. 133-142, 1997.
- BEUTLER, W.R.; HOEBE, K.; DU, X.; ULEVITCH, R.J. How we detect microbes and respond to them: toll-like receptors and their transducers. **Journal of Leukocyte Biology** v.74, p.479-485; 2003.
- BIRGEL, E. H.; GRUNERT, E. *Obstetrícia Vetreinária*, 1th ed.,v.1, Sao Paulo, Brasil, 2001.
- BOOTS, L.R.; CRIST, D.R.; DAVIS, D.R.; BRUM, E.W.; LUDWICK, T.M. Effects of age, body weight, stage of gestation and sex on plasma glutamic-oxalocetic and glutamic pyruvic transaminase activities in imature Hosltein cattle. **Journal of Dairy Science**, v.52, n.1, p.211-6, 1969.
- BOUDA, J.; DVORAK,V.; MINSKSOVA,R.; DVORAK,R. The activities of got, gamma-gt, alkaline phosphatase in blood plasma of cows and their calves fed bucks. **Acta Veterinaria Brno**, v.49, n.3-4, p.193-8, 1980

BUTLER, W.R., SMITH, R. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle, **Journal Of Dairy Science**, v. 72, n. 3, p. 767-783, 1989.

BUTLER, W. R. Review: effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, v. 81, p. 2533-2539, 1998.

BUTLER, W. R. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 2, p. 449-457, 2000.

CARSON, M.; LEBLANC, S.; GOLDEN, S.; CAPEL, M.; OVERTON, M.; SANTOS, J.; LESLIE, K. DUFFIELD, T. Serum non-Esterified fatty acid and Beta-hydroxybutyrate in the transition period and their associations with disease in dairy cows. **Hungarian Veterinary Journal**, v. 130, 2008. Supplement, 2.

DE KRUIF, A.; MITJE, P. Das Verhältnis zwischen fütterung und Fruchtbarkeit beim Milchrind. **Berliner München Tierärztliche Wschr**, v. 105, p. 271-279, 1992.

DOUMAS, B.T.; WATSON, W.A.; BIGGS, H.G. Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green. **Clinica Chimica Acta**. v.31, n.1, p.87-96; 1971.

DUGGAL, P. S.: VAN DER HOEK, K. H.: MILNER, C. R.: RYAN, N. K.: ARMSTRONG: D. T.: MAGOFFIN, D. A.: NORMAN, D. J. The in vivo and in vitro effects of exogenous leptin on ovulation in the rat. **Endocrinology**, v. 141, p. 1971-1976, 2000.

DUNNE, L. D.: DISKIN, M. G.: BOLAND, M. P.: SREENAN, J. M. The effect of energy intake on systemic progesterone and on early embryo development and survival in cattle. **Journal of Reproduction And Fertility**, v. 23, 12 Abstr, 1999. faltam dados para concluir esta referência

EHRARDT, R. A.: SLEPETIS, R. M.: SIEGEL-WILLOTT, J.: VAN AMBURGH, M. E.: BELL, A. W.: BOISCLAIR, Y. R. Development of a specific radioimmunoassay to measure physiological changes of circulating leptin in cattle and sheep. **Journal Endocrinology**, v. 166, p. 519-528, 2000.

ELPHICK, M. C. Modified colorimetric ultramicro method for estimating NEFA in serum. **Journal of Clinical Pathology**, v. 21, n. 5, p. 567-570, 1968.

ELROD, C. C.; BUTLER, W. R. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. **Journal Animal Science**, v.71, p.694-701, 1993.

FÖLDI, J.; PÉCSI, A.; SZABÓ, J.; KULCSÁR, M.; EGYED, L.; HUSZENICZA, G. The pathogens and the cause of uterine disease. **16^o International Congress on Animal Reproduction**, Workshop Abstracts, Budapest, 2008.

FORSHELL, K. P.; ANDERSON, L.; PEHRSON, B. The relationships between the fertility of Dairy cows and clinical and biochemical measurements, with special reference to plasma glucose and milk acetone. **Zentralblatt Veterinärmedizin A.**, v. 38, n. 8, p. 608-616, 1991.

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

GERLOFF, B. J.; HERDT, T. H. U.; EMERY, R. S. Relationship of hepatic lipidosis to health performance in dairy cattle. **Journal American Veterinary Medicine Association**, v. 188, n. 8, p. 845-850, 1986.

GILBERT, R.O. The host and nature of postpartum uterine disease in dairy cows. **16^o International Congress on Animal Reproduction**, Workshop Abstracts, Budapest, 2008.

GONZALEZ, F. H. D. O perfil metabólico no estudo de doenças da produção em vacas leiteiras **Acta Scientiae Veterinariae**; v. 25, n. 2, p. 13-33; 1997.

GORNALL, A.G.; BARDAWILL, G.J.; DAVID, M.M. Determination of serum proteins by means of biuret. **Journal of Biological Chemistry**, v.117, p.751-756; 1949.

GOULD, C.M.; GRIMES, F.C. Serum transaminase activity in cattle. **Veterinary Record**, v.71, n.26, p.585, 1959.

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

GRIFFIN, J.T.F.; HARTIGAN, P.J.; NUNN, W.R. Non-specific uterine infection and bovine fertility. I. infection patterns and endometritis during the first 7 weeks postpartum. **Theriogenology**; v.1, p.91-106; 1974.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G. **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos**. 1ª edição, Livraria Varela, 2005.

GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica**. 6ª edição, Guanabara, 1986

HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. Sétima Edição – Editora Manole, 2004.

HAMMON, D.S.; EVJEN, I.M.; DHIMAN, T.R.; GOFF, J.P.; WALTERS, J.L. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Veterinaria Immunopathology*, v. 113, p. 21-29, 2006.

HEUER, C.; SCHUKKEN, H.; DOBBELAAR, P. Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds. *Journal of Dairy Science*, v. 83, p. 295-304, 1999.

HEUWIESER, W. Strategische anwendung von prostaglandin F2 α - Grundlagen und Ziele von Prostaglandin programmen. *Der Praktische Tierarzt*, v. 78, p. 141 -149, 1997.

HOEBEN, D.; HEYNEMANN, R.; BURVENICH, C. Elevated levels of beta-hydroxybutyric acid in periparturient cows and in vitro effect on respiratory burst activity of bovine neutrophils. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, v.58, p. 165-170, 1997.

HOEBEN, D.; MONFARDINI, E.; OPSOMER, G.; BURVENICH, C.; DOSOGNE, H.; DE FRUIT, A.; BECKERS, J. F. Chemiluminescence of bovine polymorphonuclear leucocytes during the periparturient period and relation with metabolic markers and bovine pregnancy-associated glycoprotein. *Journal Dairy Research*, v. 67, p. 249-259, 2000.

HOUE, H.; OSTERGAARD, S.; THILSING-HANSEN, T.; JORGENSEN, R. J.; LARSEN, T.; SORENSEN, J. T.; AGGER, J. F.; BLOM, J. Y. Milk fever and subclinical hypocalcaemia. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 42, p. 1-29, 2001.

JONSSON, N.N. The effects of subclinical hypocalcaemia on postpartum fertility., *Cattle Practice*, v.7, p.255-260, 1999.

JORRISTMA, R.; RUBIO POMAR, F. J.; BEVERS, M. M.; KRUIP, T. A. M.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M. Wensing, Th. Possible clues concerning the adverse relationship between dairy cow fertility and negative energy balance. *Acta Veterinaria Scandinavica*. Supplement, 98.

KANEENE, J. B.; MILLER, R. A.; HERDT, T. H.; GARDINER, J. C. The association of serum nonesterified fatty acids and cholesterol, management and feeding practices with peripartum disease in dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* , v. 31, p. 59-72, 1997.

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

KASIMANICKAM, R.; DUFFIELD, T.F.; FOSTER, R.A.; GARTLEY, C.J.; WALTON, J.S.; JOHNSON, W.H. Endometrial cytology and ultrasonography for detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology*, v.62, p.9-23, 2004.

KAUFMANN, T.; DRILLICH, M.; TENHAGEN, B.; HEUWIESER, W. Relationship between periparturient serum concentrations of non-esterified fatty acids (nefa), beta-hidroxybutyrat (bhba), bilirubin and urea and the prevalence of postpartum bovine endometritis. **Hungarian Veterinary Journal**, v. 130, 2008. Supplement, 2.

KÖNYVES, L.; SZENCI, O.; JURKOVICH, V.; MRS. TEGZES, L.; TIRIÁN, A.; SOLYMOSI, N.; GYULAY, G. Y.; BRYDL, E. Periparturient risk assessments for placenta retention in dairy cow. **Hungarian Veterinary Journal**, v.130, 2008. Supplement, 2.

KRUIP, T. A. M.; MEIJER, G. A. L.; RUKKWAMSUK, T.; WENSING, T. Effects of feeding in the dry period on fertility of dairy cows post partum. **Reproduction In Domestic Animals**, v. 33, p. 165-168, 1998.

LEROY, J. L.; VANHOLDER, T.; DELANGHE, J. R.; OPSOMER, G.; VAN SOOM, A.; BOLS, P. E.; DE KRUIF, A. Metabolite and ionic composition of follicular fluid from different-sized follicles and their relationship to serum concentrations in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 80, p. 201-211, 2004.

LING, K.; JAAKSON, H.; SAMARÜTEL, J.; LEESMÄE, A. Metabolic status and body condition score of estonian Holstein cows and their relation to some fertility parameters. **Veterinarija ir Yootechnika**, v. 24, p. 94-100, 2003.

LOTTHAMMER, K. H. Beziehungen zwischen Leistungsniveau, Gesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer bei Milchrindern – Untersuchungen in einer Hochleistungsherde. **Tierärztliche Umschau**, v. 54, p. 544-553, 1999.

LJØKJEL, K.; KLEMETSDAL, G.; PRESTLØKKEN, E.; ROPSTAD, E. The effect of energy balance on ovarian activity in a herd of norwegian cattle, **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 36, p. 533-542, 1995.

LUTSGARTEN, J.A.; WENK, R.E. Simple, rapid, kinetic method for serum creatinine measurement. **Clinical Chemistry**. V.18, n.11, p.1419-1422; 1972.

MARTIN, R.; STOCK, C.; SAUTER-LOUIS, C.; MANSFELD, R. **16th International Congress on Animal Reproduction**, Workshop Abstracts, Budapest, 2008.

MATEUS, L.; COSTA, L. L. Concentrações sanguíneas de cálcio, fósforo e magnésio no parto de vacas leiteiras com puerpério normal ou com endometrite puerperal. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 97, n. 541, p. 35-38, 2002.

MCDOWELL, L. R. **Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais enfatizando o Brasil**. Gainesville, Fl.: University of Flórida, 2000.

METZNER, M.; HEUWIESER, W.; KLEE, W. Die Beurteilung der Körperkondition (body condition scoring) im Herdenmanagement. **Praktische Tierärztliche**, v. 74, p. 991-998, 1993.

MIES FILHO, A. **Reprodução dos Animais Domésticos e Inseminação Artificial**. 2ª edição, Sulina, 1970.

NAKAGAWA, H.; KATOH, N. Reduced activity of lecithin:cholesterol acyltransferase in the serum of cows with ketosis and left displacement of the abomasum. **Veterinary Research Communications** v. 22, n. 8, p. 517-524, 1998.

NEJAD, S. G.; CHERAGHI, J. The study of serum level of glucose, cholesterol, triglyceride, albumin and total protein in repeat breeder native cows in Ahwaz (Iran). **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 44, p. 124, 2003. Supplement, 1, doi:10.1186/1751-0147-44-S1-P124. Disponível em: <<http://www.actavetscand.com/content/44/S1/P124>>.

NEVES, J.P. Características clínicas, bacteriológicas e histopatológicas de endometrites pós-puerperais em bovinos. 1976. Dissertação Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 1976.

OPSOMER, G. Anoestrus Postpartum in High Yielding Cows: a Field Study, University of Gent, **PhD Thesis**., 2000.

POGLIANI, F. C.; AZEDO, R. M.; SOUZA, R. M.; RAIMONDO, R. F. S.; BIRGEL JR. E. H. Influência da gestação e do puerpério no lipidograma de bovinos da raça Holandesa **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia** v.62, n.2, p.273-280, 2010.

RADOSTITIS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Veterinary medicine text book**. 9th ed. London:WB, Saunders, 2000. p. 1417-1419.

REBHUN, W.C. **Doenças do Gado Leiteiro**, 1ª edição, Rocca, 2000.

REHAGE, J.; MERLENS, M.; STOCKHOFE-ZURWIEDEN, N.; KASKE, M.; SCHOLZ, H. Post surgical convalescence of dairy cows with left abomasal displacement in relation to fatty liver. **Schw. Arch. Tierheilk**, v. 138, n. 7, p. 361-368, 1996.

RHOADS, M. L.; GILBERT, R. O.; LUCY, M. C.; BUTLER, W. R. Effects of urea infusion on the luminal environment of dairy cows. **Journal Dairy Science**, v. 87, p. 2896-2901, 2004.

ROCHE, J. F.; MACKEY, D.; DISKIN, M. D. Reproductive management of postpartum cows. **Animal Reproduction Science**, v. 60, p. 703-712, 2000.

RUKKWAMSUK, T.; KRUIP, T. A. M.; GERWIN, A. L.; MEIJER, ??; WENSING, T. Hepatic Fatty Acid Composition in Periparturient Dairy Cows with Fatty Liver Induced by Intake of a High Energy Diet in the Dry Period. **Journal Dairy Science**, v. 82, p. 280–287, 1999.

RUPED, N. D.; RODE, A. M., SARODE, D. B. Serum biochemical profile in repeat breeders. **Indian Journal of Animal Reproduction**, n.14, p.79-81, 1993.

SASSER, R.G.; CUPPS, P.T. Conversion of Pregnenolone-4C to Progesterone -4C by Bovine Luteal Tissue at Selected Stages of the Estrous Cycle. **Journal of Dairy Science**, v. 52, n. 2, 1969.

SEIFI, H. A.; MIRSCHOKRAIE, P.; FARZANEH, N. Metabolic profile test in Iran: variations of metabolites around parturition at Dairy cattle. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 44, p. 123, 2003. Supplement, 1. doi:10.1186/1751-0147-44-S1-P123. Disponível em: < <http://www.actavetscand.com/content/44/S1/P123>>.

SHELDON, I.M.; DOBSON, H. Postpartum uterine health in cattle. **Animal Reproduction Science** v.82-83, p.295-306; 2004.

SHELDON, I.M. The immune system and the mechanisms of uterine disease. **16^o International Congress on Animal Reproduction**, Workshop Abstracts, Budapest, 2008.

SMITH, B.P. **Medicina Interna dos Grandes Animais**, 3^a edição, Manole, 2006.

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**. 2005. 192 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SOUZA, R. M.; GARCIA, N. A. C. R.; BIRGEL, D. B.; BIRGEL JR. E. H. Influência do puerpério e da fase pós-puerperal na função hepática de vacas da raça Holandesa criadas no Estado de São Paulo **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p. 140-147, jan./mar. 2008

STRUFALDI, B. **Prática de bioquímica clínica**. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, p.154; 1987.

TALKE, H.; SCHUBERT, G.E. Enzymatische harnstoffbestimmung in blut und sérum im optischen test nach Warburg. **Klinische Wochenschrift**, (43) 174:174-175; 1965.

TITTERTON, M., WEAVER, L.D. The relationship between body condition at calving, uterine performance postpartum and trends in selected blood metabolites postpartum in high yielding Californian dairy cows. In: Fertility in the high-producing dairy cow. **British Society of Animal Science**, Occasional Publication, v.26, p.335-339, 1999.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, p. 127, 2000.

UNDERWOOD, E.J. U. SUTTLE, N.F., **The Mineral Nutritional of Livestock**, 3ª. Edição, CABI Publishing, Oxon, New York, 1999.

WILLIAMS, E.J.; FISHER, D.P.; ENGLAND, G.C.W.; DOBSON, H.; PFEIFFER, D.U.; Sheldon, I.M. Clinical evaluation of the postpartum vaginal mucus reflects on bacterial infection and the inflammatory response to endometritis in cattle. **Theriogenology**; v.63, p.102-117; 2005.

WILLIAMSON, D. H.; MELLANBY, J.; KREBS, H. A. Enzymatic determination of D(-)β-hydroxybutyric acid and acetoacetic acid in blood. **Biochemical Journal**, v. 82, p. 90, 1962.

WHITAKER. D. A. Opportunities in farm practice. **Veterinary Record**, v. 16, p. 471, 1999.

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos In: GONZALEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J. O.; OSPINA, H.; RIBEIRO, L. A. O. (Ed.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade federal do Rio Grande do Sul, p. 9-22, 2000.

ZAMBRANO, W. J.; MARQUES JR., A. P. Perfil metabólico de vacas mestiças leiteiras do pré-parto ao quinto mês de lactação. **Zootecnia Tropical**, v. 27, n.4, p. 475-488, 2009.

ZUREK, E.; FOXCROFT, G. R.; KENNELLY, J. Metabolic status and interval to first ovulation in postpartum dairy cows. **Journal Dairy Science**, v. 78, p. 1909-1920, 1994.

ANEXOS

Ficha de Exame

Data Colheita:	Propriedade:
Nome:	Idade:

Exame Clínico Geral

Inspeção Geral	
Funções Vitais	
Escore corporal	

Histórico Reprodutivo

Data de Aquisição:		Parto Prematuro: () Sim () Não
Nº de Partos:		Estado geral dos neonatos:
		Natimorto: () Sim () Não
Data do Parto		Malformações Fetais: () Sim () Não
Aborto	() Sim () Não	Morte neonatal: () Sim () Não
Prolapso:	() Sim () Não	Intervalo entre partos:
Parto distócico:	() Sim () Não	Retenção de placenta: () Sim () Não
Repetição Cio	() Sim () Não	Infertilidade: () Sim () Não

Inspeção Abdominal

alteração na silhueta: () Sim () Não	OBS:
--	------

Exame da Vulva

Tamanho		Corrimento:
Simetria lábios		
Posição		Coloração:
Cicatriz / Lesões		Odor:
Coloração		
Edema		OBS:
Outros		

Exame da Vagina

Traumas		Secreção:
Vesículas		Cor:
Nódulos		Odor:
Petéquias		Quantidade (1 a 5):
Cistos		Aspecto:
Pústulas		OBS:
Fezes\Urina		

Inspeção indireta da Cérvix (vaginoscopia)

Coloração:		Secreção:
() Esbranquiçada () Avermelhada () Rósea		Coloração: A () B () C () D () E ()
() Aberta () Fechada		Odor:
Abertura e característica do óstio cervical: 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()		Umidade: I () II () III () IV () V ()
OBS:		

Avaliação da cérvix por palpação retal

Mobilidade: sim () não ()	Aumento Volume sim () não ()
Tracionamento: sim () não ()	Obs:

Avaliação ultra-sonográfica da cérvix

Diâmetro cervical	20 a 30 dias pós parto	35 a 45 dias pós parto	Obs.
< 3,5 cm			
3,5 e 5 cm			
> 5 cm			

Avaliação do útero por palpação retal

Posição mobilidade () sim () não	Simetria: sim () não ()
Contratilidade/ consistência:	Corno: direito() esquerdo ()
I () II () III ()	Grau : pequena () moderado() grande ()
Obs:	Obs:

Avaliação ultra-sonográfica da base do Útero anterior aos cornos

Diâmetro uterino	20 a 35 dias pós parto	35 a 45 dias pós parto	Presença de fluido uterino
< 3,5 cm			
3,5 e 5 cm			
> 5 cm			

Avaliação ultra-sonográfica dos ovários

Esquerdo:	Direito:
Estruturas:	Estruturas:

Tamanho:	Tamanho:
Obs:	