Raquel Fraga S. Raimondo

**Características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da
raça Jersey criados no Estado de São Paulo durante o primeiro
mês de lactação: determinação dos valores de referência e das
variações durante a fase colostrar**

**São Paulo
2006**

Raquel Fraga S. Raimondo

**Características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da
raça Jersey criados no Estado de São Paulo durante o primeiro
mês de lactação: determinação dos valores de referência e das
variações durante a fase colostrá**

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

Departamento:

Clínica Médica

Área de concentração:

Clínica Veterinária

Orientador:

Dr. Eduardo Harry Birgel Junior

São Paulo

2006

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

812a
BIBLIOTECA VIRGINIE BUFF D'APICE
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
E ZOOTECNIA DA USP
2/17/06

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

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

T.1728
FMVZ

Raimondo, Raquel Fraga S.

Características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo durante o primeiro mês de lactação: determinação dos valores de referência e das variações durante a fase colostrar / Raquel Fraga S. Raimondo. – São Paulo: R. F. S. Raimondo, 2006.

211 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, 2006.

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

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior.

1. Leite. 2. Características físico-químicas. 3. Células somáticas.
4. Bovinos. 5. Raça Jersey. I. Título.

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

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Avaliação da influência da fase colostrar sobre as características físico-químicas e celulares no leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo", protocolo nº599/2004, utilizando 80 bovinos fêmeas, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Jr., está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado "ad referendum".

(We certify that the Research "Evaluation of colostrum phase influence of the physicochemical and cellular characteristics of milk of Jersey's cows breed raised in São Paulo", protocol number 599/2004, utilizing 80 cows, under the responsibility of Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Jr., agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum", meeting).

São Paulo, 03 de janeiro de 2005

Profª Drª Júlia Maria Matos
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: RAIMONDO, Raquel Fraga S.

Título: **Características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo durante o primeiro mês de lactação: determinação dos valores de referência e das variações durante a fase colostrar**

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

Aprovado em:___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Aos meus pais, *Rosemar* e *Gilberto*

Por todos os sacrifícios, pelas noites em claro, por toda paciência, amor, dedicação. Agradeço por todos os momentos da minha vida, onde estiveram ao meu lado, tornando meus sonhos realidade.

A minha irmã *Rebeca*

Que sempre estive ao meu lado, com uma piada, tornando os momentos difíceis mais fáceis, me ajudando até mesmo em colheitas inesperadas e em relatórios intermináveis.

Por todos os momentos em que estive ausente do nosso convívio familiar, por todo tumulto causado nesse período, dedico esse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador *Dr. Eduardo Harry Birgel Junior*

Agradeço pela confiança, paciência, dedicação, amizade, por tudo que me ensinou. E principalmente por ter me acolhido com tanto carinho desde os tempos de graduação e estágio. Obrigada pela oportunidade.

A **Fundação de Amparo a Pesquisa – FAPESP**, (processo 03/10224-1) pelo apoio financeiro sem o qual tudo se tornaria mais difícil.

À *Deus* por me dar o essencial para a realização desse trabalho, saúde, coragem e perseverança.

A amiga *Daniela B. Birgel*, pela amizade, carinho, paciência, apoio, dedicação em todos os momentos e por tudo que me ensinou desde os tempos em que eu fui sua estagiária.

A amiga *Fernanda C. Cyrillo*, por não existir, por estar ao meu lado sempre, mesmo nos momentos difíceis quando as palavras faltavam, mas as atitudes diziam tudo. Pela ajuda e companheirismo nas disciplinas, nas colheitas, nas viagens, no laboratório. Por largar tudo para me ajudar, por me ensinar muito e acima de tudo pela amizade construída e consolidada a cada dia.

A amiga *Juliana Nogueira (H')*, companheira de estágio, de viagens, de colheitas, de laboratório, de relatórios, obrigada por toda dedicação, carinho, paciência e amizade.

Aos amigos *Ana Paula (Nel)* e *Flávio Brandespim*, pela ajuda nas colheitas, no laboratório e principalmente pelo companheirismo, pelas conversas, pela amizade e dedicação.

Ao amigo *João Paulo Saut*, pela ajuda valiosa na realização da análise estatística desse trabalho, por tudo que me ensinou nos muitos anos de convivência, pelo carinho, amizade e dedicação.

As amigas *Regiane Machado de Souza*, *Mariana Nunes* e *Eliza Komninou*, companheiras para todas as horas, obrigada por toda dedicação e ajuda nas colheitas, viagens, laboratório e principalmente pela amizade construída nestes anos de convívio.

Ao *Profº Dr. José Luiz D'Angelino*, meu eterno orientador, por despertar em mim o amor pela pesquisa e principalmente por tudo que me ensinou e me ensina.

Aos amigos e funcionários da fazenda Nogueira Montanhês, *Helinho*, *Barriga*, *Fernanda*, *Gilmar*, *Dauri*, *Cecília*, e tantos outros, que me receberam e me acolheram com carinho. Por mudar a rotina das ordenhas e do serviço para me auxiliarem. E ao *Sr. Ney* e a *Sra Sueli* que gentilmente autorizaram as colheitas das amostras, meus sinceros agradecimentos.

Aos funcionários da Fazenda São Luiz Rey, em especial *Sr. Francisco* pelo apoio e ao proprietário *Sr. Luiz Augusto* que gentilmente permitiu a realização das colheitas.

Aos funcionários da Fazenda *Valle Florido* pela ajuda nas colheitas.

A *Claudia Strangnolo* responsável pelo laboratório de Imunologia e microbiologia da Clínica Médica, pela realização do exame microbiológico das amostras, pelos ensinamentos, carinho e dedicação.

Aos prof^{os}: *Fernando José Benesi*, *Wanderley Pereira de Araújo*, *Lílian Gregory*, *Alice Della Libera*, *Maria Claudia Sucupira*, por tudo que me ensinaram desde os tempos de estágio, por todo carinho e dedicação.

Aos amigos de pós-graduação, *Fabio Pogliani*, *Maiara Blagitz*, *Antonio Humberto Hamad*, *Tio Chico* pelo convívio e companheirismo.

Aos amigos residentes da Clínica de ruminantes *Thales*, *Enoch* e *Frederico*, pela amizade e convivência.

Aos funcionários do CPDER *Luisinho*, *Sr. Edson*, *Elías*, *Francisco* pelo carinho e dedicação.

A funcionária da limpeza e amiga *Maria*, pelas brincadeiras e momentos de descontração, por deixar tudo limpo e em ordem, mesmo quando impossível e principalmente pelo carinho em todos os momentos.

As funcionárias dos laboratórios do Departamento de Clínica Médica em especial *Dona Carmen, Dinha e Clara*

A todos os funcionários da Biblioteca em especial a *Elza*, pelas correções e informações valiosas, *Helena, Débora e Juliana* pela ajuda na procura das referencias.

Ao Médico Veterinário *Paulo Ataíde* pelos ensinamentos

A amiga Médica Veterinária *Thaiana Ribeiro* por toda amizade desde os tempos de graduação, por todo carinho, torcida, conselhos e dedicação para que eu chegasse até aqui.

A amiga *Aline* por estar sempre perto mesmo estando longe, pelo longo tempo de amizade e pela ajuda paciente na formatação desse trabalho.

As minhas *avós, tios e primos* que sempre torceram por minha formação.

Aos amigos da *família Salesiana*, em especial ao *Pe. Mauro Chiarot*, pelo apoio espiritual, pelo carinho e principalmente pelas orações para que tudo desse certo.

A todos que direta ou indiretamente participaram e contribuíram para a realização desse trabalho, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

RAIMONDO, R. F. **Características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo durante o primeiro mês de lactação: determinação dos valores de referência e das variações durante a fase colostrar.** [Physicochemical and cellular characteristics of milk from jersey cows raised in the State of São Paulo during the first month of lactation: determination of references values and variations during the colostral phase]. 2006. 211 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Com a finalidade de estabelecer os valores de referência das características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo, durante o primeiro mês de lactação, bem como avaliar a influência da fase colostrar, do número de lactações e do crescimento bacteriano em quartos mamários sadios na composição do leite, examinaram-se 617 amostras de leite, sendo 418 amostras provenientes de quartos mamários sadios e sem crescimento bacteriano e 199 amostras obtidas de quartos mamários sadios com crescimento bacteriano. O leite foi colhido assepticamente antes da ordenha e os seguintes parâmetros avaliados: pH, eletrocondutividade, cloreto, lactose, índice cloretos/lactose, gordura, proteína, sólidos totais, Califórnia Mastitis Tes (CMT) e contagem de células somáticas. Demonstrou-se a significativa influência do primeiro mês de da lactação sobre as características físico-químicas do leite, pois os valores de pH foram menores nos três primeiros dias de lactação e passaram a aumentar de maneira gradual, a eletrocondutividade diminuiu nos primeiros cinco dias de lactação, os teores de cloretos e o índice cloretos/lactose diminuem, ocorre um aumento abrupto dos teores de lactose nos dois primeiros dias, depois esse aumento passa a ocorrer de maneira gradual, os teores de gordura variaram nos primeiros dias e diminuíram a partir do 7º dia de lactação, os teores de proteína e

sólidos totais diminuem, A fase da lactação também apresentou significativa influência sobre a frequência de reações do CMT e na contagem de células somáticas. A frequência de reações negativas do CMT foi maior nas primeiras 12 horas de lactação e a contagem de células somáticas diminuíram conforme o evoluir do primeiro mês. As características físico-químicas e celulares do leite sofreram influência do número de lactações, para as seguintes variáveis: cloretos que foi maior nas pluríparas, lactose que foi maior nas primíparas, índice cloretos/lactose que foi maior nas pluríparas e proteína que foi maior nas pluríparas. Demonstrou-se no leite proveniente de quartos mamários sadios e em cujas amostras houve crescimento bacteriano a influência do resultado do exame microbiológico sobre a composição do leite, pois os valores pH, eletrocondutividade, proteína e contagem de células somáticas foram maiores nas amostras de leite com crescimento bacteriano e a frequência de reações negativas ao Califórnia Mastitis Test-CMT foram menores nas amostras de leite em que houve crescimento. Considerando-se as primeiras 24 horas após o parto foram estabelecidos os seguintes valores de referência para as características físico-químicas e celulares do colostro de bovinos sadios, da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo: pH – entre $6,37 \pm 0,14$ e $6,43 \pm 0,23$; Eletrocondutividade – entre $5,24 \pm 0,61$ e $6,00 \pm 0,16$ mS/cm; Cloretos – entre $154,10 \pm 29,03$ e $155,50 \pm 56,66$ mg/dl; Lactose – entre $3,14 \pm 0,66$ e $3,69 \pm 0,77$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose- entre $4,80 \pm 3,99$ e $5,22 \pm 1,84$; Gordura – $1,35 \pm 1,17$ e $2,90 \pm 2,29$ g/dl; Proteína - entre $8,09 \pm 2,35$ e $10,95 \pm 1,24$ g/dl; Sólidos Totais - entre $13,01 \pm 1,98$ e $18,18 \pm 3,20$ g/dl, e número de células somáticas - entre $946.444 \pm 1.1198.319$ e $1.355.273 \pm 1.829.318$ células/ml. A frequência de ocorrência de reações do CMT foi: negativos - entre 87,8 e 96,30 %; meia cruz entre 0,00 e 4,87 %; uma cruz 0,00 %; duas cruzeiras – 0,00 % e três cruzeiras – entre 3,70 e

7,31 %. Entre o 2º e 7º dia de lactação foram estabelecidos os seguintes valores de referência: pH – entre $6,50 \pm 0,15$ e $6,61 \pm 0,16$; Eletrocondutividade – entre $5,12 \pm 0,66$ e $5,72 \pm 0,69$ mS/cm; Cloretos – entre $89,97 \pm 24,80$ e $114,40 \pm 39,28$ mg/dl; Lactose – entre $4,18 \pm 0,50$ e $4,42 \pm 0,57$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose- entre $2,23 \pm 1,78$ e $2,94 \pm 2,03$; Gordura – $2,06 \pm 1,50$ e $3,09 \pm 2,19$ g/dl; Proteína - entre $4,09 \pm 0,35$ e $4,83 \pm 0,66$ g/dl; Sólidos Totais - entre $12,07 \pm 1,33$ e $12,98 \pm 1,93$ g/dl e o número de células somáticas - entre $555.553 \pm 1.265.531$ e $874.677 \pm 1.443.014$ células/ml. A frequência de ocorrência de reações do CMT foi: negativa: – entre 72,34 e 87,20 %; meia cruz – entre 2,00 e 6,38 %; uma cruz – entre 2,00 e 8,51 %; duas cruzes – entre 2,32 e 8,51 % e três cruzes – entre 2,12 e 14,00 %.

Entre o 8º e 30º dia de lactação foram estabelecidos os seguintes valores de referência: pH – entre $6,61 \pm 0,12$ e $6,71 \pm 0,13$; Eletrocondutividade – entre $5,14 \pm 0,53$ e $5,23 \pm 0,59$ mS/cm; Cloretos – entre $92,58 \pm 29,08$ e $96,73 \pm 28,86$ mg/dl; Lactose – entre $4,42 \pm 0,51$ e $4,74 \pm 0,41$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose- entre $2,11 \pm 0,96$ e $2,20 \pm 1,01$; Gordura – $1,96 \pm 0,99$ e $2,49 \pm 1,27$ g/dl; Proteína - entre $3,56 \pm 0,29$ e $4,02 \pm 0,72$ g/dl; Sólidos Totais - entre $11,23 \pm 1,13$ e $11,70 \pm 1,27$ g/dl e o número de células somáticas - entre 121.632 ± 316.269 e $433.419 \pm 1.297.486$ células/ml. A frequência de ocorrência de reações do CMT foi: negativos – entre 93,10 e 93,54 %; meia cruz – entre 0,00 e 5,17 %; uma cruz – entre 0,00 e 1,61 %; duas cruzes – entre 1,61 e 1,72 % e três cruzes – entre 0,00 e 3,22 %.

Palavras-chaves: Leite. Características físico-químicas. Células somáticas. Bovinos. Raça Jersey.

ABSTRACT

RAIMONDO, R. F. Physicochemical and cellular characteristics of milk from jersey cows raised in the State of São Paulo during the first month of lactation: determination of references values and variations during the colostral phase.

[Características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo durante o primeiro mês de lactação: determinação dos valores de referência e das variações durante a fase colostral]. 2006. 211 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

With the aim to establish reference values of the physicochemical and cellular characteristics of milk from Jersey cows, raised in the State of São Paulo, during the first month of lactation, as well as to evaluate the influence of the colostral phase, the number of lactations, and the bacterial growth within health mammary glands on milk composition, 617 milk samples were examined: 418 were obtained from healthy mammary glands without bacterial growth and 199 samples obtained from health mammary glands with bacterial growth. Milk samples were collected aseptically before milking and the following parameters were evaluated: pH, electrical conductivity, chlorate, lactose, chlorate/lactose ratio, fat, proteins, total solids, California Mastitis Test (CMT), and somatic cell count. Significant influences was demonstrated during the first month of lactation relative to the physicochemical characteristics, since the pH values were lower during the first three days of lactation and were increased gradually; electrical conductivity was reduced during the first five days of lactation; the levels of chlorate and the chlorate/lactose ratio were reduced; there was an abrupt increase in the levels of lactose during the first two days, after which this increase was gradual; the levels of fat were varied during the first days and

were reduced with effect from the 7th day of lactation; the levels of protein and total solids were reduced. The lactation phase also demonstrated significant influence on the frequency of CMT reactions and the somatic cell count. The frequency of the negative CMT reactions was higher during the first 12 months of lactation while the somatic cell count was reduced during the same period. The physicochemical and cellular characteristics of milk were influenced by the number of lactations for the following variables: chlorate was higher in pluriparous cows; lactose was higher in primiparous cows; the chlorate/lactose ratio was higher in pluriparous cows, and protein was elevated in pluriparous cows. It was demonstrated that milk obtained from healthy mammary glands with bacterial growth within the samples influenced the milk composition since the pH values, electrical conductivity, protein, and the somatic cell count were higher in samples from milk bacterial growth, and the frequency of negative California Mastitis Test reactions were lower in samples with bacterial growth. Considering the first 24 hours after partition the following reference values were established for physicochemical and cellular characteristics of milk of Jersey cows raised in the State of São Paulo: pH, between 6.37 ± 0.14 and 6.43 ± 0.23 ; electrical conductivity, between 5.24 ± 0.61 and 6.00 ± 0.16 mS/cm; chlorates, between 154.10 ± 29.03 and 155.50 ± 56.66 mg/dl; lactose, between 3.14 ± 0.66 and 3.69 ± 0.77 g/dl; chlorates/lactose ratio, between 4.80 ± 3.99 and 5.22 ± 1.84 ; fat, between 1.35 ± 1.17 and 2.90 ± 2.29 g/dl; protein, between 8.09 ± 2.35 and 10.95 ± 1.24 g/dl; total solids, between 13.01 ± 1.98 and 18.18 ± 3.20 g/dl; and number of somatic cells, between $946.444 \pm 1.1198.319$ and $1.355.273 \pm 1.829.318$ cells/ml. The frequency of occurrence of negative CMT reactions was: negative, between 87.8 and 96.30%; half cross, between 0.00 e 4.87%; one cross, 0.00 %; two crosses, 0.00 %; and three crosses, between 3.70 e 7.31%. The following reference values were

established between the 2nd and 7th day of lactation: pH, between 6.50 ± 0.15 and 6.61 ± 0.16 ; electrical conductivity, between 5.12 ± 0.66 and 5.72 ± 0.69 mS/cm; chlorates, between 89.97 ± 24.80 and 114.40 ± 39.28 mg/dl; lactose, between 4.18 ± 0.50 and 4.42 ± 0.57 g/dl; chlorate/lactose ratio, between 2.23 ± 1.78 e 2.94 ± 2.03 ; fat, between 2.06 ± 1.50 and 3.09 ± 2.19 g/dl; protein, between 4.09 ± 0.35 and 4.83 ± 0.66 g/dl; total solids, between 12.07 ± 1.33 and 12.98 ± 1.93 g/dl; and number of somatic cells, between $555.553 \pm 1.265.531$ and $874.677 \pm 1.443.014$ cells/ml. The frequency of the occurrence of CMT reactions was: negative, between 72.34 and 87.20%; half cross, between 2.00 and 6.38%; one cross, between 2.00 and 8.51 %; two crosses, between 2.32 and 8.51%; and three crosses, between 2.12 and 14.00%. The following reference values were established between the 8th and 30th day of lactation: pH, between 6.61 ± 0.12 and 6.71 ± 0.13 ; electrical conductivity, between 5.14 ± 0.53 and 5.23 ± 0.59 mS/cm; chlorates, between 92.58 ± 29.08 and 96.73 ± 28.86 mg/dl; lactose, between 4.42 ± 0.51 and 4.74 ± 0.41 g/dl; chlorates/lactose ratio, between 2.11 ± 0.96 and 2.20 ± 1.01 ; fat, between 1.96 ± 0.99 and 2.49 ± 1.27 g/dl; protein, between 3.56 ± 0.29 and 4.02 ± 0.72 g/dl; total solids, between 11.23 ± 1.13 and 11.70 ± 1.27 g/dl; and the number of somatic cells, between 121.632 ± 316.269 e $433.419 \pm 1.297.486$ cells/ml. The frequency of the occurrence of CMT reactions was: negative, between 93.10 and 93.54 %; half cross, between 0.00 e 5.17%; one cross, between 0.00 and 1.61%; two crosses, 1.61 and 1.72%; and three crosses, between 0.00 and 3.22%.

Key words: milk, physicochemical characteristics, somatic cells, cattle, Jersey breed.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	19
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	23
2.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	23
2.2	VALORES DE REFERENCIA DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DO LEITE DURANTE A LACTAÇÃO PLENA DE VACAS SADIAS.....	36
2.3	AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA FASE COLOSTRAL E DO PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS.....	49
2.3.1	Avaliação da Concentração Hidrogeniônica (pH).....	51
2.3.2	Avaliação da eletrocondutividade.....	53
2.3.3	Avaliação dos teores de cloretos.....	54
2.3.4	Avaliação dos teores de lactose.....	56
2.3.5	Avaliação do Índice cloretos/lactose.....	58
2.3.6	Avaliação dos teores de gordura.....	58
2.3.7	Avaliação dos teores de proteína.....	60
2.3.8	Avaliação dos teores de sólidos totais.....	63
2.3.9	Avaliação das reações do Califórnia Mastitis Test – CMT.....	64
2.3.10	Avaliação da Contagem de Células Somáticas.....	66
2.4	AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE LACTAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS.....	68
2.5	AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO CRESCIMENTO BACTERIANO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS.....	74
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	83
3.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	83
3.2	CONSTITUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS.....	84
3.2.1	Estabelecimento dos valores de referência no primeiro mês de	

	lactação e avaliação da influência da fase colostrar nas características físico - químicas e celulares da secreção láctea...	84
3.2.2	Avaliação da influência do número de lactações no primeiro mês de lactação sobre as características físico - químicas e celulares da secreção láctea.....	85
3.2.3	Avaliação da influência do crescimento bacteriano no primeiro mês de lactação nas características físico - químicas e celulares da secreção láctea.....	86
3.3	COLHEITA DAS AMOSTRAS.....	88
3.4	DETERMINAÇÕES REALIZADAS NA SECREÇÃO LÁCTEA.....	90
3.4.1	Determinação das características físico-químicas da secreção láctea.....	90
3.4.1.1	Determinação da concentração hidrogeniônica – pH.....	90
3.4.1.2	Determinação dos valores de eletrocondutividade.....	91
3.4.1.3	Determinação dos valores de cloreto.....	91
3.4.1.4	Determinação dos valores de lactose, gordura, proteína e sólidos totais.....	92
3.4.1.5	Determinação do índice cloreto/lactose.....	93
3.4.2	Determinação das características Celulares da secreção láctea...	94
3.4.2.1	Prova de Schalm e Noorlander – califórnia Mastitis Test (CMT).....	94
3.4.2.2	Contagem eletrônica do número de células somáticas.....	96
3.4.3	Determinação do exame microbiológico da secreção láctea.....	96
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	97
4	RESULTADOS.....	99
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	99
4.2	AVALIAÇÃO DOS VALORES DE REFERÊNCIA NO PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO E INFLUENCIA DA FASE COLOSTRAL NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS DA RAÇA JERSEY.....	99
4.2.1	Avaliação dos resultados obtidos para a concentração hidrogeniônica-pH	100
4.2.2	Avaliação dos resultados obtidos para os valores de	

	Eletrocondutividade.....	102
4.2.3	Avaliação dos resultados obtidos para os valores de Cloretos.....	104
4.2.4	Avaliação dos resultados obtidos para os valores de Lactose.....	106
4.2.5	Avaliação dos resultados obtidos para o Índice cloreto/lactose...	108
4.2.6	Avaliação dos resultados obtidos para os valores de Gordura.....	110
4.2.7	Avaliação dos resultados obtidos para os valores de Proteína.....	112
4.2.8	Avaliação dos resultados obtidos para os valores de Sólidos totais	114
4.3	AVALIAÇÃO DOS VALORES DE REFERÊNCIA NO PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO E INFLUENCIA DA FASE COLOSTRAL NAS CARACTERÍSTICAS CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS DA RAÇA JERSEY.....	116
4.3.1	Avaliação dos resultados obtidos para o Califórnia Mastitis Test – CMT.....	116
4.3.2	Avaliação dos resultados obtidos para a contagem eletrônica das células somáticas.....	119
4.4	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA INFLUENCIA DO NÚMERO DE LACTAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS DA RAÇA JERSEY DURANTE O PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO.....	121
4.5	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA INFLUÊNCIA DO CRESCIMENTO BACTERIANO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS DA RAÇA JERSEY DURANTE O PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO...	140
5	DISCUSSÃO.....	161
6	CONCLUSÕES.....	196
	REFERENCIAS.....	202

1 INTRODUÇÃO

Os bovinos da raça Jersey são originários da Ilha de Jersey, no canal da Mancha. Os primórdios desta raça datam do Século XI quando os criadores de bovinos da Ilha de Jersey, passaram a selecionar animais adaptados às necessidades dos habitantes da ilha e à limitada produção de forrageiras já que era ocupada com outros cultivos essenciais à alimentação do povo. A sua origem, entretanto, é motivo de certa discussão entre os historiadores e criadores, pois existem informações que creditam a sua origem a partir da raça Bretona ou da raça Normanda e informações mais remotas que indicam que a raça Jersey se formou a partir de cruzamentos do pequeno gado negro da Bretanha com os grandes bovinos vermelhos da Normandia.

No Brasil, a importação do primeiro lote de bovinos desta raça foi realizada em 1896, sendo os animais comprados diretamente da Rainha Vitória da Inglaterra e trazidos para o Rio Grande do Sul, precisamente, no município de Alegrete. A seguir os animais foram transferidos para o Castelo de Pedras Altas, Herval –RS, de onde saíram os touros que passaram a ser usados em cruzamentos com vacas crioulas de diversas regiões gaúchas formando, assim, o grande rebanho de vacas mestiças e puras por cruzamento, hoje existentes por todo Brasil (ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE GADO JERSEY DO BRASIL, 2006).

No Brasil existem cerca de 1.100 fazendas ou granjas leiteiras nas quais cria-se o gado da raça Jersey, sendo esta raça conjuntamente com os bovinos da raça Holandesa, Girolando e Gir responsáveis por boa parte do leite produzido no nosso

país, contribuindo para que o Brasil consolidasse, nos últimos anos, sua posição de grande produtor mundial de leite. Segundo dados publicados em 2006 pela FAO, o Brasil ocupa a posição de 6º maior produtor mundial, atrás somente dos Estados Unidos, Índia, Rússia, Alemanha e França (FAO, 2006).

Entre 1997 e 2003, a produção de leite no Brasil cresceu a taxas anuais iguais a 3,38 % (FAO, 2006), sendo que nesse período a produção anual de leite aumentou de 10,6 bilhões de litros para 13,2 bilhões de litros (IBGE, 2006).

Este aumento de produção de leite foi acompanhado da reorganização deste setor produtivo, pois neste período o volume de leite diário produzido por produtor cresceu em 98,73% enquanto o número de produtores diminuiu em 47,78% (PONCHIO, 2006).

Neste processo de reorganização do setor produtivo de leite, além do aumento da produtividade dos animais observa-se a crescente preocupação com a qualidade do leite fornecido à população e ou laticínios, sendo necessário que durante a ordenha sejam tomados cuidados higiênicos para garantir a manutenção das características organolépticas do leite, impedindo que o mesmo seja contaminado por bactérias. Para se produzir leite de boa qualidade é necessário que as vacas sejam criadas em condições adequadas de manejo, suprimindo suas necessidades nutricionais e de conforto, de forma a garantir a saúde dos animais. Além do mais esse produto de origem animal não deve conter resíduos de medicamentos ou estar contaminado com produtos químicos.

Dentre os fatores responsáveis pelas alterações nas propriedades organolépticas do leite merecem destaque, também, aquelas decorrente das mamites ou mastites que podem acometer bovinos em qualquer uma das fases da

lactação, bem como de fatores fisiológicos inerentes ao próprio animal como os fatores raciais, fase da lactação, número de lactações, fase da ordenha ou volume de leite produzido.

Com relação à fase da lactação merece particular atenção as significativas modificações da constituição láctea observadas durante a fase colostrar, pois o colostro possui um conteúdo de matéria seca consideravelmente maior do que o observado no leite. Em princípio estas diferenças no teor de sólidos totais é decorrente a grande quantidade de proteínas, particularmente, albumina e globulinas. As vitaminas também se encontram em concentrações mais elevadas, enquanto o teor de lactose é substancialmente menor (JACOBINSON, MCGILLIARD, 1988). Além da função de nutrição do neonato, o colostro possui uma importante função de proteção, temporária ou passiva através das imunoglobulinas que são sintetizadas na glândula mamária pelas células plasmáticas (CUNNINGHAM, 2004). Com a evolução da lactação, a secreção de colostro é gradativamente substituída pela secreção de leite sendo necessário que fossem adotados valores padrões de referência, especialmente determinados para a primeira semana de lactação (BIRGEL JUNIOR, 2006).

Os conhecimentos de patologia clínica, nas últimas três décadas no Brasil, apresentaram uma considerável evolução, a qual permitiu o estabelecimento dos valores de referencia para as características físico-químicas e celulares do leite obtido durante a lactação plena (entre 15 e 305 dias de lactação), bem como a avaliação da influência de diversos fatores (fase da lactação, quarto mamário, fase de ordenha, tipo de exploração leiteira, presença da infecção bacteriana, ocorrência da mamite e retenção do leite), contudo, não foram estabelecidos, de forma inquestionável, os padrões de referência para os diversos constituintes do leite de

vacas sadias criadas em nosso Estado durante a fase colostrar. Da mesma forma observa-se a quase inexistência de pesquisas sobre patologia clínica do leite que realizadas em bovinos da raça Jersey.

A presente pesquisa, pelo delineamento experimental proposto teve a finalidade de avaliar a influência da fase colostrar sobre as características físico-químicas do leite pela determinação dos valores do potencial hidrogeniônico - pH, eletrocondutividade, cloretos, lactose e cálculo do índice cloreto/lactose e das características celulares do leite, por meio do California Mastitis Test - CMT e da contagem do número de células somáticas, de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo, procurando estabelecer os valores de referência das mencionadas variáveis durante a fase colostrar e avaliar a influencia dos 30 primeiros dias da lactação, do número de lactações e do crescimento bacteriano sobre as diversas características estudadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Segundo Birgel Junior (2006), nas pesquisas desenvolvidas no Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes (CPDER) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, alguns testes ou provas recomendados para avaliar a extensão, severidade ou gravidade do processo inflamatório da mama têm sido utilizados de forma rotineira nas pesquisas, assim como no atendimento diuturno dos animais enfermos; entre esses testes destacam-se: a determinação da concentração hidrogeniônica (pH) do leite; dos valores lácteos de eletrocondutividade; da avaliação dos resultados da reação do Califórnia Mastitis Test (CMT) e dos resultados do exame microbiológico (ARAUJO, 1994; BENATTI, 2001; BIRGEL, 1982; BIRGEL JUNIOR, 2006; CUNHA, 1988; D'ANGELINO et al., 1988; DELLA LIBERA, 1998; ESTRELLA, 2001; MARQUES, 2003; ROSENFELD, 2005; SANT'ANA, 2004). Outros testes têm sido utilizados, rotineiramente, somente, para fins de pesquisas, como as determinações dos teores lácteos de cloretos e as contagens de células somáticas (ARAUJO, 1994; BENATTI, 2001; BIRGEL JUNIOR, 2006; CUNHA, 1988; DELLA LIBERA, 1998; ESTRELLA, 2001; MARQUES, 2003; ROSENFELD, 2005; SANT'ANA, 2004;) e a avaliação funcional dos fagócitos mononucleares presentes no leite de bovinos (BASTOS, 2006).

A avaliação da Concentração hidrogeniônica do leite (pH) é um parâmetro utilizado para medir a acidez do leite, que segundo Schalm, Carroll e Jain (1971)

apresenta uma pequena acidez derivada de alguns componentes e pode ser natural ou adquirida de acordo com a sua origem.

A acidez natural do leite é decorrente da presença de grupos ácidos de proteínas, citratos e fosfatos livres em sua fase (FONSECA; SANTOS, 2000; SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971;). Segundo Velloso (1998), o elevado teor de sólidos não gordurosos no leite ocasiona um maior índice de acidez natural. Afora essa acidez natural, o leite pode apresentar também uma acidez adquirida, cuja determinação é considerada fundamental na indústria de laticínios, pois, essa acidez é determinada pela fermentação da lactose por bactérias mesófilas, indicando qualidade inadequada da matéria prima para a produção dos laticínios. Os valores dessa acidez se elevam rapidamente quando o leite é obtido em más condições de higiene e mantido sob temperaturas elevadas (FONSECA; SANTOS, 2000; VELLOSO, 1998).

A condutividade elétrica foi conceituada como sendo a capacidade de um material em estado sólido, líquido ou gasoso em conduzir corrente elétrica, sendo o valor da condutividade elétrica obtida pela relação entre voltagem e a amperagem, expressando-se sua grandeza em unidades Siemens por centímetros. Nas publicações mais antigas referentes a eletrocondutividade do leite os valores encontram-se expressos em Ohms, unidade utilizada para expressar os valores da resistência elétrica, ou como a molaridade de uma solução de cloreto de sódio de mesma condutividade da amostra de leite examinada (NIELEN et al., 1992). No leite ela está diretamente relacionada com a quantidade total de íons presentes na amostra, representados principalmente pelo cloro, sódio e potássio e, em menor proporção pelo cálcio, magnésio e fosfatos (FERNANDO; RINDSIG; SPAHR, 1982).

A secreção normal de sódio e potássio no leite é controlada por um sistema de transporte ativo entre as membranas basal e lateral da célula secretora. O transporte de sódio ocorre para fora da célula secretora, ou seja, para o fluído extracelular, contudo o transporte de potássio ocorre na direção contrária, para o interior da célula secretora. A relação entre sódio e potássio no líquido intracelular é de 3:1, entretanto a relação no líquido extracelular é a mesma do sangue, 1:3. Esses íons são transportados passivamente, através da membrana apical da célula secretora e por isso o leite é eletricamente positivo (LINZELL; PEAKER, 1975b; PEAKER, 1977). Portanto qualquer variação iônica do leite é considerada como fator determinante da alteração da capacidade em conduzir corrente elétrica, ou seja, mudança na eletrocondutividade. Infecções bacterianas na glândula mamária resultam em danos nos ductos e no epitélio secretor, abrindo as junções entre as células secretoras, aumentando a permeabilidade dos capilares sanguíneos, desta maneira o sódio e o cloro passam para dentro dos alvéolos e, a fim de se manter a osmolaridade, os níveis de potássio diminuem de maneira proporcional (PEAKER, 1975).

Vários outros fatores podem alterar a composição iônica do leite, por exemplo: fase da lactação, raça, cio, doenças sistêmicas, mudanças bruscas na alimentação e principalmente a mastite (LINZELL; PEAKER, 1975a). Além disso, Prentice (1962), observou que os teores de gordura e a temperatura também influenciam a eletrocondutividade. O autor demonstrou que a gordura representa um obstáculo físico para a condução de corrente elétrica e que a temperatura possui uma relação linear com a eletrocondutividade. Mais tarde esses resultados foram confirmados por Fernando, Rindsig e Spahr (1981) que observou valores maiores de eletrocondutividade no leite desnatado e Nielen et al. (1992) que demonstraram que

as variações de temperatura das amostras de leite eram responsáveis por alterações nos valores de eletrocondutividade, pois entre 15 e 40 °C houve um aumento linear da eletrocondutividade de 0,113 mS/cm para cada °C de aumento na temperatura.

Os estudos sobre a condutividade do leite foram iniciados por Davis¹ (1947 apud KITCHEN, 1981, p. 179), porém o seu uso até o final da década de 60 era limitado por dificuldades em se estabelecer os valores no leite normal. Segundo Kitchen (1981) muitos outros estudos foram realizados e as técnicas melhoradas. Linzell e Peaker (1975a) investigaram com detalhe o valor e a aplicabilidade da mensuração da eletrocondutividade em amostras separadas de cada quarto, para detecção da mastite.

O interesse no uso da eletrocondutividade foi renovado pela disponibilidade de vários instrumentos comerciais para o uso em programas de monitoração da mastite (KITCHEN, 1981). Atualmente o uso da eletrocondutividade se tornou rotineiro com o desenvolvimento de instrumentos automatizados acoplados aos equipamentos de ordenha. Esses aparelhos medem a eletrocondutividade de amostras compostas ou dos quartos em vários momentos durante a ordenha e registram a informação em um banco de dados que calcula as médias e faz a comparação com leituras anteriores. Animais que apresentarem valores fora da variação considerada padrão são assinalados para exame posterior (NIELEN et al., 1992). Estes equipamentos mostram-se promissores na detecção precoce de alterações nas características físico-químicas do leite (MILNER et al., 1996).

Assim como o sódio e o potássio, o cloreto é um íon que está presente no leite e juntamente com a lactose são os componentes responsáveis pela sua isotonicidade. O mecanismo de secreção de cloretos não é clara, como a dos outros

¹ DAVIS, J. G. **Dairy Industries** 12, p. 35-40, 1947

íons, ele é transportado ativamente e passivamente através da membrana basal e apical das células secretoras e sua concentração é maior no sangue e no fluido extracelular (KITCHEN, 1981). Segundo Schalm, Carroll e Jain. (1971), essa concentração é quatro vezes maior no sangue e, portanto qualquer alteração na permeabilidade capilar pode alterar a concentração desses elementos no leite, como na mastite, quando ocorre um aumento dos teores de cloreto no leite e uma diminuição proporcional dos teores de lactose, a fim de se manter o equilíbrio osmótico.

Bryan e Trout (1935) foram um dos pioneiros no estudo das alterações nos teores de cloreto. Os autores estudaram a influência da infecção da glândula mamária no sabor e na concentração de cloreto no leite e consideraram que essas alterações, que tornavam o leite salgado, eram influenciadas não só pela fase de lactação e produção leiteira, mas também pela extensão da lesão nos animais doentes, de tal forma, que os valores obtidos não eram constantes, sendo necessário que os resultados obtidos fossem relacionados com outras provas para que o diagnóstico pudesse ser correto.

A lactose, um dissacarídeo formado a partir de glicose e galactose, é considerada o componente mais estável do leite, correspondendo a aproximadamente 52% do extrato seco desengordurado. Seu conteúdo está diretamente relacionado com o volume de leite produzido, sendo responsável, junto com o cloro, sódio e potássio, pelo controle da pressão osmótica do leite (SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971).

Para a formação de uma molécula de lactose ocorre a ligação de uma molécula de glicose a outra de galactose, feita pela enzima lactose sintetase. A secreção da lactose dentro do lúmen alveolar causa a entrada de água, exercendo

importante controle do volume de leite. Cada micrograma de lactose do leite arrasta aproximadamente 10 vezes o peso em água. É um dos principais determinantes do volume do leite, representando cerca de 50% da pressão osmótica controlando, dessa forma, o volume de água do leite. Assim, a enzima lactose sintetase, composta de duas subunidades, α lactoalbumina e galactosiltransferase, apresentam importante função no controle do volume do leite (FONSECA; SANTOS, 2000).

Segundo Kitchen (1981), a infecção na glândula mamária resulta em dano tecidual e conseqüente diminuição da capacidade funcional dos sistemas enzimáticos nas células secretoras, acarretando menor biossíntese de lactose. Além disso, a diminuição dos níveis de lactose pode também ser causada por menor quantidade de glicose disponível para a glândula mamária como resultado de fluxo sangüíneo reduzido durante as condições gerais de estresse, causado por estado de doença. Entretanto Schalm, Carroll e Jain (1971) acreditam que a redução nos teores de lactose, que ocorre nos casos de infecção da glândula mamária, não está relacionada à diminuição da capacidade de produzir lactose pelas células secretoras, pois a síntese de proteína e gordura não são reduzidas nesta fase, mas sim pelas alterações no equilíbrio osmótico causado pela mastite. Fonseca e Santos (2000) consideram a lactose fundamental no equilíbrio osmótico do leite em relação ao sangue, por desempenhar um mecanismo de compensação para restabelecer o desequilíbrio que ocorre na mastite, com aumento da passagem de íons sódio e cloreto o que determina aumento da condutividade elétrica e aparecimento de sabor salgado no leite.

As dificuldades nas determinações dos teores lácteos de lactose e, conseqüentemente, do cálculo do índice cloretos foram um fator limitante do uso destes testes (BIRGEL JUNIOR, 2006). Numa fase inicial, somente na pesquisa

conduzida por Cunha (1988), eles foram utilizados como teste complementar. O surgimento da possibilidade da determinação dos teores lácteos de lactose por radiação infravermelha, utilizando-se o equipamento BENTLEY 2000 possibilitou a retomada das pesquisas preocupadas em avaliar esta característica (BIRGEL JUNIOR, 2006; ESTRELLA, 2001; MARQUES, 2003; ROSENFELD, 2005; SANT'ANA, 2004). Além dos teores de lactose, no mencionado equipamento de forma automática, são determinados os teores de proteína, gordura e sólidos totais, sendo que estes parâmetros (proteína, gordura e sólidos totais) passaram, a partir de então, a ser incluídos nas dissertações e teses (BIRGEL JUNIOR, 2006; ESTRELLA, 2001; MARQUES, 2003; ROSENFELD, 2005; SANT'ANA, 2004), bem como fazer parte, segundo Birgel Junior (2006) dos constituintes do leite analisados nas pesquisas desenvolvidas no Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes (CPDER).

A proteína total do leite é formada por proteínas sintetizadas na glândula mamária e por proteínas provenientes do sangue. Aproximadamente 90% da proteína total do leite é composta por caseína e proteínas do soro lácteo, α lactoalbumina e β lactoglobulina, que são sintetizadas nas células alveolares, a partir de aminoácidos essenciais do sangue e aminoácidos não essenciais produzidos pela própria célula secretora. Os outros 10% de proteína total, albumina e globulinas, não são sintetizados na glândula mamária e são transportados para o leite via sangue até entrarem no lúmen alveolar. A albumina é sintetizada no fígado e sua concentração no leite reflete a concentração no sangue. As imunoglobulinas são transportadas via sangue e vasos linfáticos de origem do baço e linfonodos (FONSECA; SANTOS, 2000; SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971).

Segundo Birgel Junior (2006) a determinação do teor de proteína total do leite foi, inicialmente, considerada como sendo de menor importância, com resultados obtidos por Sant'Ana (2004), evidenciaram, de forma incontestável, a importância da determinação do teor de proteína total do leite e seu fracionamento como parâmetro fundamental para o diagnóstico das mastites. Pois, nesses casos patológicos, comprovou-se, de forma evidente, que o aumento dos teores de proteína total com diminuição dos teores de caseína e aumento dos teores de proteínas de origem plasmática no soro lácteo representavam sintoma evidente de alteração da glândula mamária com passagem de plasma sanguíneo para o leite.

A gordura do leite é composta principalmente por triglicerídeos, sendo que 50% dela são sintetizadas nos ácinos da glândula mamária formada a partir de ácidos graxos de cadeia curta, aceto e beta hidroxibutirato, produzidos durante a fermentação de carboidratos no rúmen. Os outros 50% são sintetizados a partir de ácidos graxos de cadeia longa obtidos diretamente da dieta e sofrem alterações no trato digestivo ou mobilizados da gordura corporal. É um dos constituintes do leite que mais sofre influência, podendo variar de acordo com a fase de lactação, nutrição, raça, estação do ano e saúde do animal (FONSECA; SANTOS, 2000). Portanto sua determinação se torna complexa, pois esses teores podem sofrer variações de acordo com a alimentação dos animais entre 2 e 3 g/dl de leite produzido (CARVALHO, 2000). Em relação aos teores lácteos de gordura, atualmente, é fato conhecido que a eletrocondutividade é diretamente influenciada por sua variação nas amostras de leite, fato que representaria, segundo Fernando, Rindsig e Spahr, (1981) e Prentice (1962), um obstáculo físico para a condução de eletricidade, na fase líquida do leite. Assim sendo, a determinação dos teores de gordura poderia ser utilizada como um fator de correção para os resultados obtidos

na mensuração dos valores de eletrocondutividade do leite, melhorando a interpretação clínica dos resultados obtidos, quando se usar o segundo teste mencionado para fins de diagnóstico (BIRGEL JUNIOR, 2006). Complementando as considerações preliminares a respeito do grupo de testes utilizados no diagnóstico das enfermidades da mama, cabe comentar que os resultados determinados nas pesquisas desenvolvidas por Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Marques (2003) e não evidenciaram ser a determinação dos teores lácteos de sólidos totais um parâmetro útil para o diagnóstico das mastites dos bovinos, principalmente, porque nesses casos as variações da composição bioquímica do leite refletem modificações estruturais da secreção láctea, decorrentes do aumento dos teores de proteína e da diminuição dos valores da lactose no leite.

O termo contagem de células somáticas se refere à contagem do número total de células presentes no leite. As células totais do leite, ou seja, as células somáticas são compostas pelos leucócitos e pelas células epiteliais. Os leucócitos provêm do sangue, através de diapedese e são cinco os tipos encontrados: neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos. As células epiteliais provêm da descamação dos revestimentos dos túbulos e ácinos glandulares (SCHALM; LASMANIS, 1968) que ocorre devido a um contínuo desgaste do epitélio causado pela grande atividade do tecido secretor, que necessita ser constantemente substituído (SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971).

O número de células epiteliais contidas no leite é em torno de 2% do total das células somáticas (LEE; WOODING; KEMP, 1980), porém segundo Fonseca e Santos (2000), esses valores em animais sadios, ficam em torno de 65% a 70% do total das células somáticas, valores esses que decaem para 50% em animais com mastite, alcançando valores ainda mais baixos em casos mais severos (10 a 45%),

isso justificado pelo maior número de leucócitos que passam do sangue para a glândula mamária em animais com mastite.

O número de leucócitos e a sua relativa proporção são influenciados por variações fisiológicas e patológicas (CONCHA, 1986). No período de lactação plena a proporção de leucócitos é composta por 12% polimorfonucleares, 60% de macrófagos, 28% de linfócitos, na fase colostrar essa proporção é composta por 25% de polimorfonucleares, 50% macrófagos e 25% de linfócitos (JENSEN; EBERHART, 1981; LEE; WOODING; KEMP, 1980).

Segundo DELLA LIBERA (1998), as células somáticas representam a segunda barreira à infecção da glândula mamária uma vez que o microorganismo agressor deverá primeiro transpor as barreiras físicas e químicas, representadas pela pele e estruturas do canal do teto, acrescidas da produção de substâncias de ação antimicrobiana. Ao ser a glândula mamária submetida à agressão por germes patogênicos, demonstrou-se a ocorrência de significativo aumento das células fagocitárias, principalmente, de polimorfonucleares neutrófilos nos tecidos e, conseqüentemente, na secreção láctea.

O número de células somáticas no leite pode ser determinado por inúmeras técnicas, das quais foram destacadas por Birgel (2004) as seguintes: Método de Trommsdorff – baseado na cenfrifugação do leite em tubos especiais graduados e medição do volume do sedimento; Método de Prescott e Breed – baseado na contagem das células em esfregaços de leite corado pelo corante de Rosenfeld; Contagem em câmaras hematómicas – baseado em contagem das células em amostras diluídas em líquidos especiais, utilizando uma câmara hematómica ou similar; Contagem em Contadores Eletrônicos – baseado na reação do DNA do

núcleo das células somáticas com o corante brometo de etídio, sendo que as células coradas fluorescem e são contadas em um citômetro de fluxo.

Os valores da contagem de células somáticas do leite quer sejam determinados com equipamento de citometria de fluxo, quer pela Técnica de Prescott & Breed, exigem, segundo referências da literatura compulsada, a conversão dos valores obtidos para que a análise de variância seja empregada, sendo no caso do número de células somáticas, recomendando a transformação das variáveis em logaritmos (ALI; SHOOK, 1980; SAMPAIO, 1998), optando-se pelo uso da base 10, tornando a distribuição semelhante às de frequência normal, bem como homogeneizando as variâncias dos grupos experimentais, de modo a permitir que, na análise de variância e na comparação entre os pares de médias, sejam detectadas as diferenças estatísticas existentes nos diversos grupos experimentais.

Todavia, a melhor maneira de expressão dos resultados continua sendo fator de discussão, havendo opiniões favoráveis ao uso de logaritmos ou à utilização da média geométrica (ALI; SHOOK, 1980) e outras opiniões de que a apresentação dos resultados deve ser realizada utilizando os dados originais, ou seja, devem ser expressos pela média aritmética e o desvio padrão obtido nos dados não transformados (SAMPALIO, 1998).

O Califórnia Mastitis Test é um teste químico indireto de rápida interpretação, para a identificação de anormalidades no leite através da quantidade de células somáticas presente no mesmo, desenvolvida por Schalm e Noorlander em 1957.

A técnica consiste na mistura de 2ml de leite com a mesma quantidade do reagente de CMT que é composto por 13,5g de Hidróxido de Sódio, 1,9 g de Alquil-
arilsulfonato de Sódio que é um agente tensoativo aniônico (detergente aniônico), e 0,4 g de Púrpura de Bromocresol que é um corante indicador de pH, e água

destilada q.s.p. 3,8 litros. As células presentes no leite reagem com o Hidróxido de Sódio e o detergente aniônico que rompem a membrana celular e liberam o material nuclear (DNA). A liberação do DNA produz uma viscosidade que caracteriza a reação, cuja intensidade está distribuída em cinco escores: negativo, meia, uma, duas e três cruzes. O agente tensoativo melhora o poder de destruição da membrana celular e também destrói glóbulos de gordura facilitando a sua dispersão e diminuindo seu volume, permitindo melhor avaliação das reações.(BIRGEL, 2004).

A interpretação dos resultados obtidos no Califórnia Mastitis Test-CMT, no que se refere à constituição celular do leite segundo Schalm, Carroll e Jain (1971) é a seguinte:

Reação Negativa: a mistura permanece líquida após a homogeneização dos componentes da reação, sendo encontrado de 0 a 200.000 células/ml das quais 0 a 25% são leucócitos polimorfonucleares.

Reação meia cruz, ou traços: discreto aumento da viscosidade, mas sem tendência a formação de gel, a viscosidade desaparece com a movimentação contínua do fluido, sendo encontrados de 150.000 a 550.000 células/ml das quais 30 a 40% são leucócitos polimorfonucleares.

Reação uma cruz ou fracamente positiva: nítido aumento da viscosidade sem tendência à formação de gel, o que deixa o centro do receptáculo descoberto durante a movimentação da mistura. A interrupção dos movimentos da mistura se distribui sobre o receptáculo, cobrindo seu fundo, sendo encontradas de 400.000 a 1.500.000 células /ml das quais 40 a 60% são leucócitos polimorfonucleares.

Reação duas cruzes ou nitidamente positiva: a mistura torna-se, imediatamente viscosa com formação de gel, que deixa o centro do receptáculo descoberto durante a movimentação. Quando os movimentos circulares são

interrompidos a mistura se espalha de novo homogeneamente sobre toda a base do receptáculo, evidenciando-se estrias viscosas, sendo encontradas de 800.000 a 5.000.000 células/ml das quais 60 a 70% são leucócitos polimorfonucleares.

Reação três cruces ou fortemente positiva: ocorre gelificação imediata e evidente com abaulamento convexo da superfície da mistura no centro do receptáculo durante a movimentação. Geralmente esse abaulamento se mantém, mesmo depois de cessados os movimentos de homogeneização. A viscosidade da mistura é tão espessa que adere ao fundo de receptáculo, sendo encontrados mais que 5.000.000 células/ml, das quais 70 a 80% são polimorfonucleares.

Segundo Birgel Junior (2006) ao analisar as pesquisas referidas na bibliografia compulsada a respeito da avaliação dos resultados da reação ao Califórnia Mastitis Test – CMT, não foi observada variação nos critérios de classificação e interpretação das reações, pois observou-se que os resultados obtidos nas diversas pesquisas estavam incluídos na amplitude de variação proposta por Schalm e Noorlander (1957) e Schalm, Carroll e Jain (1971). As dificuldades para utilização do Califórnia Mastitis Test, como método subsidiário ao exame clínico da glândula mamária dos bovinos, não estariam relacionadas diretamente a erros na classificação da intensidade da reação pelos diversos veterinários, mas a uma subjetividade inerente ao método (BIRGEL JUNIOR, 2006).

A destacada subjetividade na avaliação da intensidade das reações do Califórnia Mastitis Test – CMT torna a sua interpretação difícil e duvidosa, sendo o teste pouco sensível quando o número de células somáticas no leite for menor do que 1.000.000 de células/ml (BIRGEL JUNIOR 2006; ESTRELLA, 2001; KITCHEN, 1981). Assim sendo, para tornar a interpretação dos resultados mais objetiva, foi proposto por Casura, Schukken e Rusch (1995), de forma a tornar a interpretação

dos resultados mais objetiva, que os mesmos fossem classificados em reações negativas e reações positivas, entretanto, Birgel Junior (2006) e Estrella (2001) recomendam a seguinte classificação para expressão dos resultados:

- reação negativa - a mistura permanece líquida após a homogeneização dos componentes da reação;
- reação fracamente positiva - há aumento da viscosidade, com variável intensidade, sem tendência à formação de gel;
- reação positiva - a mistura torna-se viscosa com a formação de gelificação de intensidade variável.

2.2 VALORES DE REFERENCIA DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DO LEITE DURANTE A LACTAÇÃO PLENA DE VACAS SADIAS

A literatura compulsada demonstrou existir uma concordância entre os diversos autores em relação aos valores do pH observado no leite de vacas sadias, durante a lactação plena quando os valores oscilaram entre 6,5 e 6,8. Para Schalm, Carroll e Jain (1971) o pH do leite de vacas sadias variava entre 6,5 a 6,7. Ferreiro, Souza e Heineck (1980) trabalhando com vacas híbridas sadias, resultantes do cruzamento da raça Gir e da raça Holandesa, na Zona da Mata de Minas Gerais, encontraram valores iguais a 6,69. Gordon, Morris e Packard (1980) referiram os valores de pH do leite de vacas sadias variando entre 6,6 e 6,7. Santos e Rodrigues (1983) encontraram pH de amostras oriundas de quartos sadios oscilando entre 6,6 e 6,8. Cimiano e Alvarez (1986) afirmaram que o pH, obtido de vacas sadias variavam entre 6,5 e 6,7. Costa et al. (1995) encontraram valores médios de pH

iguais a 6,56 em amostras de leite proveniente de quartos mamários com reação negativa ao Califórnia Mastitis Test – CMT, nas quais não houve crescimento bacteriano. Segundo Brito e Brito (1998) o pH do leite normal de vacas sadias, mestiças Holandês-Zebu era igual a 6,69. Em São Paulo, a avaliação de amostras de leite provenientes de quartos mamários sadios e nos quais não houve crescimento bacteriano permitiu que Estrella (2001) e Marques (2003) estabelecessem os valores de referência do pH de bovinos da raça Holandesa ($6,62 \pm 0,12$) e da raça Girolando ($6,74 \pm 0,12$).

Na literatura compulsada pode verificar-se que os valores de eletrocondutividade de amostras de leite de vacas sadias apresentavam uma ampla variação nos seus valores, oscilando entre 4,4 e 5,9 mS/cm, na dependência da publicação considerada. Assim ressaltou-se os resultados determinados por Linzel e Peaker (1975a) que consideraram padrões para os animais sadios valores de eletrocondutividade no leite variando entre 5,3 a 5,9 mS/cm; Kangasniemi, Pelkonen e Tanhuanpaa (1986) encontraram valores em animais sadios que variavam entre 4,73 e 4,84 mS/cm; D'Angelino et al. (1988) observaram, no leite de vacas sadias, valores médios de eletrocondutividade iguais a $5,1 \pm 0,6$ mS/cm; para Hillerton e Walton (1991) esses valores variaram entre 5,4 a 5,6 mS/cm; Araújo (1994) determinou que os valores de normalidade encontrados para bovinos da raça Holandesa, criados no Estado de São Paulo, variavam entre 4,4 e 5,0 mS/cm e Della Libera (1998), também, em animais sadios verificou que os resultados médios da eletrocondutividade no leite eram iguais a $4,42 \pm 0,04$ mS/cm, Estrella (2001) encontrou, para esta mesma raça bovina, valores de referência iguais a $5,59 \pm 0,52$ mS/cm e Benatti (2001) relatou que os valores de referência eram iguais a $5,19 \pm 0,50$ mS/cm. Marques (2003) verificou, em bovinos sadios da raça Girolando, criados

no Estado de São Paulo, que os valores de referência de eletrocondutividade eram iguais a $5,30 \pm 0,52$ mS/cm.

A análise da literatura compulsada dos teores de cloretos demonstrou que os valores de normalidade encontravam-se situados entre 100 e 160 mg/dl. Caulfield e Riddel (1935) ao avaliarem os valores de cloreto em 1006 amostras de leite de vacas sadias de diversas raças (Holandesa, Ayrshire, Jersey, Guernsey) encontraram o valor médio igual a 129 mg/dl, sendo que 96% dos valores individuais estavam dentro da amplitude de variação de 80 a 200 mg/dl. Vanlandingham et al. (1941) avaliando os teores de cloreto em quartos considerados sadios e sem crescimento bacteriano encontraram valores médios iguais a 124 mg/dl, sendo que os valores individuais variaram entre 90 e 224 mg/dl. Para quartos mamários com mamite encontrou valores médios de cloreto de 150 mg/dl com variação de 87 a 273 mg/dl. Na década de 80, Ferreiro, Souza e Heineck (1980) e Gordon, Morris e Packard (1980) consideraram que os valores de cloreto em vacas sadias eram iguais, respectivamente a 104 mg/dl e 120 mg/dl. Cimiano e Alvarez (1986) consideraram que no leite de vacas normais os valores de cloreto eram iguais a 119 mg/dl. Em São Paulo, Cunha (1988) determinou que os valores de cloretos em animais sadios variavam entre 100,0 e 107,0 mg/dl. Nos anos 90, Vianni e Nader Filho (1990) observaram que em quartos mamários sadios com 480.000 células somáticas/ml, os teores lácteos de cloretos eram iguais a 160 mg/dl. Em amostras de leite colhidas de bovinos sadios da raça Holandesa, Araújo (1994) determinou que os valores de referência dos teores lácteos de cloretos eram iguais a 107 mg/dl. Mais recentemente, Estrella (2001) verificou valores iguais a $105,41 \pm 24,45$ mg/dl para bovinos da raça Holandesa e para bovinos sadios da raça Girolando, criados no Estado de São Paulo, Marques (2003) verificou, que os valores de referência dos

teores lácteos de cloretos eram iguais a $93,56 \pm 21,09$ mg/dl. Raimondo e D'Angelino (2003) avaliando as características físico químicas do leite de vacas da raça Jersey no Estado de São Paulo, encontraram para os teores de cloretos valores médios iguais a $103,58 \pm 19,73$ mg/dl.

Vanlandingham et al. (1941) encontrou teores lácteos de lactose iguais a $4,79 \pm 0,01$ g/dl para amostras obtidas de quartos mamários sadios enquanto Schalm, Carroll e Jain (1971) consideraram como normais valores de lactose no leite iguais a 4,7 g/dl. Rener (1975) concluiu que úberes saudáveis apresentaram concentração média de 4,8 g/dl de lactose, Roy (1980) fez referências a valores de lactose iguais 4,6 g/dl no leite de vacas Holandesas e Ferreiro, Souza e Heineck (1980) verificaram valores de 4,97 g/dl para o leite obtido de vacas sadias. Fernando e Spahr (1983) encontraram valores maiores do que 4,5 g/dl em amostras de leite de animais sadios em que não houve crescimento bacteriano. Cunha (1988) referiu o intervalo de 5,23 a 5,74 g/dl como valores de lactose no leite de vacas sadias. Bernig e Shook (1992), verificaram que os valores de lactose em amostras de leite, em que não havia crescimento bacteriano, eram iguais a $4,92 \pm 0,25$ g/dl. Em São Paulo, a avaliação de amostras de leite provenientes de quartos mamários sadios e nos quais não houve crescimento bacteriano permitiu que Estrella (2001) e Marques (2003) estabelecessem os valores de referência dos teores lácteos de lactose de bovinos da raça Holandesa ($4,68 \pm 0,33$ g/dl) e da raça Girolando ($4,57 \pm 0,29$ g/dl). Raimondo e D'Angelino (2003) avaliando as características físico químicas do leite de vacas da raça Jersey, encontraram para os teores de lactose valores médios iguais a $4,91 \pm 0,17$ g/dl.

A determinação do índice cloretos/lactose foi realizada por VANLANDINGHAM et al. (1941) que encontraram valores iguais a $2,61 \pm 0,03$ para

quartos mamários normais. Ferreiro, Souza e Heineck (1980) que trabalhando com vacas mestiças resultantes, principalmente, do cruzamento da raça Holandesa, encontraram em leite de vacas sadias valores iguais a 2,09. Segundo Sabbag et al. (1981) o valor desse índice em leite obtido de quartos mamários sadios foi igual a 3,38 e CUNHA (1988) encontrou um índice cloretos/lactose igual a $1,98 \pm 0,55$. Em São Paulo, a avaliação de amostras de leite provenientes de quartos mamários sadios e nos quais não houve crescimento bacteriano, permitiu que Estrella (2001) e Marques (2003) estabelecessem os valores de referência do índice cloretos / lactose de bovinos da raça Holandesa ($2,31 \pm 0,92$) e da raça Girolando ($2,08 \pm 0,62$). Raimondo e D'Angelino (2003) avaliando as características físico-químicas do leite de vacas da raça Jersey, encontraram para o Índice cloretos/lactose valores médios iguais a $2,11 \pm 0,04$.

Com ressalvas, pode-se considerar que os valores de referência para os teores de gordura de vacas Holandesas variam entre 3,3 e 3,8 g/dl segundo Roy (1980) e entre 2,0 e 3,0 g/dl segundo Carvalho (2000). Em São Paulo, a avaliação de amostras de leite provenientes de quartos mamários sadios e nos quais não houve crescimento bacteriano permitiu que Estrella (2001) e Marques (2003) estabelecessem os valores de referência dos teores lácteos de gordura de bovinos da raça Holandesa ($1,74 \pm 0,81$ g/dl) e da raça Girolando ($2,98 \pm 1,12$ g/dl).

Segundo Schalm, Carroll e Jain (1971), a concentração de proteína total no leite de vacas da raça Holandesa seria igual a 3,25 g/dl enquanto de vacas Jersey estes teores seriam iguais a 3,65 g/dl. Haenlein, Schultz e Zikakis. (1973) relataram valores iguais a 3,61 g/dl independentemente da raça considerada e Ng-Kwai-Hang et al. (1984), ao avaliarem os teores de proteína no leite de vacas da raça Holandesa em 63 diferentes rebanhos, encontraram valores médios de proteína total

de $3,31 \pm 0,01$ g/dl. Segundo Carvalho (2000), em animais sadios, os valores não devem ser menores que 3 g/dl. Em São Paulo, a avaliação de amostras de leite provenientes de quartos mamários sadios e nos quais não houve crescimento bacteriano, permitiu que Estrella (2001) e Marques (2003) estabelecessem os valores de referência dos teores lácteos de proteína de bovinos da raça Holandesa ($3,43 \pm 0,62$ g/dl) e da raça Girolando ($3,28 \pm 0,37$ g/dl). SANT'ANA (2004), ao estudar o proteinograma obtido por fracionamento eletroforético, em gel de poliacrilamida de 139 amostras de leite, estabeleceu os valores de referência de vacas sadias, em plena lactação, criadas em São Paulo, sendo os resultados médios de proteína total iguais a $3,77 \pm 0,41$ g/dl.

Os sólidos totais compreendem o conteúdo de gorduras, lactose e proteínas bem como outras frações nitrogenadas, açúcares e cinzas do leite, sendo que, em vacas criadas no Estado de São Paulo, Estrella (2001) e Marques (2003) estabeleceram os valores de referência dos teores de sólidos totais de leite provenientes de quartos mamários sadios de bovinos da raça Holandesa ($10,87 \pm 1,05$ g/dl) e da raça Girolando ($11,82 \pm 1,30$ g/dl).

Os resultados do Califórnia Mastitis Test – CMT foram relacionados com a contagem de células somáticas por vários autores. Ashworth e Blosser (1964), verificaram nas reações negativas contagem de células somáticas iguais a 51.000 células/ml, nas reações meia cruz valores médios iguais a 96.000 células/ml, nas reações fracamente positivas (uma cruz) valores médios iguais a 340.000 células/ml, nas reações nitidamente positivas (duas cruzes) valores médios iguais a 1.600.000 células/ml, nas reações fortemente positivas (três cruzes) valores médios iguais a 7.300.000 células/ml. Daniel, Smith e Barnum (1966) verificaram que 99 % das amostras de leite com reações negativas tinham contagem de células somáticas

menores do que 500.000 células/ml, enquanto 99% das amostras classificadas como fracamente, nitidamente ou fortemente positivas apresentavam contagem de células somáticas maiores do que 500.000 células/ml de leite.

Brito et al. (1997) trabalhando com 3.012 amostras de leite de vacas da raça Holandesas e mestiças, correlacionaram a intensidade do Califórnia Mastitis Test-CMT com o número de células somáticas presentes no leite, verificando que em reações negativas havia, em termos médios, 79.880 células/ml, nas reações traços havia 333.510 células/ml, nas reações fracamente positivas havia 670.330 células/ml, nas reações nitidamente positivas havia 1.353.970 células/ml e nas reações fortemente positivas havia, em termos médios 4.455.600 células/ml. Thiers et al. (1999) ao avaliarem as reações do teste CMT em 574 amostras de leite colhidas durante todas as fases da lactação de 14 vacas leiteiras da raça Holandesa, no Estado de São Paulo, e comparando o escore encontrado com o número das células somáticas com microscópio óptico pelo método de Prescott e Breed (1910), encontrou como resultado nas reações negativas, contagem de células somáticas iguais a 96.000 células/ml, nas reações traços, contagem de células somáticas iguais a 174.194 células/ml, nas reações fracamente positivas, valores médios iguais a 490.323 células/ml, nas reações nitidamente positivas, valores médios iguais a 1.209.679 células/ml, nas reações fortemente positivas, valores médios iguais a 2.754.842 células/ml.

Estrella (2001), trabalhando com vacas da raça Holandesa sadias e com crescimento microbiológico negativo, utilizando a média geométrica do número de células somáticas obtidas na contagem eletrônica de células por citometria de fluxo, avaliou segundo o escore do CMT e encontrou os seguintes valores para médias geométricas de células somáticas: nas reações negativas 22.900 células/ml, nas

reações traços 155.100 células/ml nas reações fracamente positivas 419.400 células/ml, nas reações nitidamente positivas 1.195.100 células/ml, nas reações fortemente positivas valores médios iguais a 5.598.900 células/ml. Em avaliação semelhante, Marques (2003), verificou em 501 amostras de leite proveniente de quartos mamários de bovinos da raça Girolando, as seguintes médias geométricas: 64.000 células/ml para reações negativas; 323.100 células/ml para reações com discreto aumento de viscosidade; 924.900 células/ml para reação com aumento de viscosidade sem formação de gel; 1.969.700 células/ml para reações com aumento de viscosidade e formação de gel e 5.203.600 células/ml para reações com evidente formação de gel.

A frequência de reações negativas ao Califórnia Mastitis Test – CMT foi avaliada por Marshal e Edmondson (1962) que encontraram em 80 % das amostras de leite estudadas, reações negativas. Brito et al. (1997) verificaram, em 3.012 amostras de leite inicial de quartos mamários de vacas holandesas e mestiças em sete propriedades, 67,4 % de reações negativas; 10,4 % de reações traços; 10,3 % de reações fracamente positivas; 7,9 % de reações nitidamente positivas e 4,0 % de reações fortemente positivas ao Califórnia Mastitis Test – CMT. Estrella (2001) verificou, em 623 amostras de leite de quartos mamários sadios de vacas da raça Holandesa, 86,04 % de reações negativas; 7,22 % de reações traços; 4,33 % de reações fracamente positivas; 1,93 % de reações nitidamente positivas e 0,48 % de reações fortemente positivas ao Califórnia Mastitis Test – CMT. Marques (2003) verificou, em 297 amostras de leite de quartos mamários sadios de vacas da raça Girolando, 69,70 % de reações negativas; 18,18 % de reações traços; 6,06 % de reações fracamente positivas; 4,04 % de reações nitidamente positivas; e 2,02 % de reações fortemente positivas ao Califórnia Mastitis Test – CMT.

Na literatura compulsada, encontraram-se inúmeras citações referentes ao número de células somáticas em leite de vacas consideradas sadias. Schalm (1967), verificando a frequência do conteúdo celular, em amostras de leite colhidas de 690 quartos de animais entre o 2º e 7º mês de lactação, considerados normais, de acordo com o pH e os teores de cloreto, verificou que 90% das amostras apresentavam contagens menores do que 250.000 células/ml, sendo que 76,5% não apresentavam contagens maiores do que 100.000 células/ml. Ward e Schultz (1972), praticamente, confirmaram esses resultados ao verificarem, em amostras de leite de quartos mamários sadios, nos quais nunca houvera sido diagnosticada mamite, apresentavam valores médios iguais a 260.000 células somáticas/ml, enquanto, em amostras de leite colhidas de quartos sadios, nos quais houvesse pelo menos um registro anterior de mamite, verificaram significativo aumento da celularidade láctea, sendo esses valores iguais a 600.000 células somáticas/ml. Schultz (1977), verificou que, no leite obtido de quartos não infectados, continha, em termos médios, 170.000 células somática/ml, sendo que apenas 2,5 % dessas vacas sadias apresentaram resultados que excediam valores de 500.000 células somáticas/ml.

Em um trabalho de revisão, Schalm (1977), reconsiderou a posição ressaltada em 1967, ao considerar que o leite de quartos saudáveis apresentou valores menores do que 100.000 células/ml de leite. Dohho e Meek (1982) aceitaram, parcialmente, os resultados referidos por Schalm (1977) para o leite de glândulas mamárias ao destacarem que, nessas amostras o número de células somáticas era, geralmente, maior do que 200.000 células/ml. Granzoti (1985) discordaram dessas afirmações ao demonstrar médias de 284.000 células somáticas/ml no leite obtido de quartos sem isolamento bacteriano. Semelhantes resultados foram determinados por

Cunha (1988), concluindo que, em termos médios, o número de células somáticas variava entre 384.452 células somáticas/ml e 681.242 células somáticas/ml.

Em um trabalho de revisão Harmon e Langlois (1989), além de alterarem a interpretação das contagens celulares no leite, apresentando os resultados em termos de média geométrica, consideraram que em quartos sem isolamento bacteriano essa média de contagem de células somáticas era igual a 58.000 células somáticas/ml. Em 1994, Harmon concluiu, que em leite de quartos não infectados, o número de células somáticas, geralmente, era menor do que 200.000 células/ml. Brito et al. (1997) em estudo envolvendo 3.012 amostras de leite, colhidas na fase inicial da ordenha de quartos sadios em que não houve crescimento de bactérias, encontraram em 55% das amostras examinadas, contagem celular até 100.000 células/ml e em 89%, contagens menores do que 400.000 células/ ml.

Em São Paulo, a avaliação de amostras de leite provenientes de quartos mamários sadios e nos quais não houve crescimento bacteriano, permitiu que Estrella (2001) e Marques (2003) estabelecessem os valores de referência do número de células somáticas, sendo que a média geométrica obtida para bovinos da raça Holandesa foi igual a 33.700 células/ml e para bovinos da raça Girolando foi igual a 109.100 células/ml. Assim sendo Benvenga e D'Angelino (2003) estabeleceram para bovinos da raça Jersey valores médios de contagem de células somáticas iguais a 47.660 células/ml de leite.

Complementando as referências bibliográficas sobre os valores de referência para as características físico-químicas e celulares do leite em amostragens, sem crescimento bacteriano, cabe citar a pesquisa de Birgel Junior (2006) que estabeleceu para bovinos das raças Holandesa, Girolando e Gir sadios, criados no Estado de São Paulo os seguintes valores de referência: pH - $6,69 \pm 0,11$;

Eletrocondutividade - $5,39 \pm 0,55$ mS/cm; Cloretos - $95,51 \pm 22,88$ mg/dl; Lactose - $4,68 \pm 0,31$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose - $2,16 \pm 0,65$; Gordura - $2,34 \pm 1,32$ g/dl; Proteína - $3,28 \pm 0,40$ g/dl; Sólidos Totais - $11,31 \pm 1,42$ g/dl e o número de células somáticas 278.540 ± 998.794 células/ml. A frequência de ocorrência de reações do “Californian Mastites Test” – CMT: negativas, reações com discreto aumento de viscosidade (meia cruz), com aumento de viscosidade sem tendência à formação de gel (uma cruz), com aumento de viscosidade e formação de gel (duas cruces) e reações fortemente positivas com evidente formação de gel (três cruces), foi respectivamente, encontrada com os seguintes percentuais: negativos - 79,09 %; meia cruz – 10,30 %; uma cruz – 6,08 %; duas cruces – 2,78 % e três cruces – 1,75 %.

Birgel Junior (2006) também estabeleceu os seguintes limites de padrão de normalidade para cada uma das variáveis consideradas fundamentais para o diagnóstico das mastites: $\text{pH} \leq 6,91$; eletrocondutividade $\leq 6,49$ mS/cm; cloretos $\leq 141,27$ mg/dl; lactose $\geq 4,06$ g/dl; índice cloretos / lactose $\leq 3,46$; proteína $\leq 4,08$ g/dl e número de células somáticas $\leq 1.277.337$ células / ml.

Birgel Junior (2006) ressaltou, entretanto, que para a plena utilização desses limites devem ser observadas duas ressalvas:

- esses limites devem, apenas, ser utilizados em vacas que estejam entre 7 e 305 dias de lactação, com produção láctea por quarto mamário maior do que 500 ml por ordenha;
- pela magnitude da influência dos fatores raciais, na constituição do leite, recomenda-se que, durante a avaliação dos valores da eletrocondutividade no leite de bovinos da raça Gir, seja utilizado um limite diferenciado, ou seja, $\leq 5,83$ mS/cm.

Contudo, os resultados das mencionadas provas e testes subsidiários para o diagnóstico clínico sofrem influência de diversos fatores, que determinam a amplitude de variação dos resultados. Entre os fatores interferentes nos resultados cabe ressaltar: o número de lactações (NATZE; EVERETT, 1972; WAITE; BLACKBURN, 1957), a fase da ordenha em que as amostras são colhidas (FERNANDO; SPAHR; JASTER, 1985; HOLDAWAY; HOLMES; STEFFERT, 1996; WHITE; RATTRAY, 1965), o intervalo entre ordenhas (FERNANDO; SPAHR, 1983; FERNANDO; SPAHR; JASTER, 1985; HILLERTON; WALTON, 1991), sistema de ordenha (CONE, 1944) e fase da lactação (AMARAL; NADER FILHO; LEW, 1988; ARAUJO, 1994; BIRGEL JUNIOR, 2006; CAULFIELD; RIDDEL, 1935; CONE, 1944; CUNHA, 1988; ESTRELLA, 2001; HARMON; LANGLOIS, 1989; HOLDAWAY; HOLMES; STEFFERT, 1996; LINZELL; PEAKER, 1975a; MAUNSELL et al., 1998a; MARQUES, 2003; NATZE; EVERETT, 1972; NG-KWAI-HANG et al., 1984; PARRISH et al., 1950; RAIMONDO; D'ANGELINO, 2003; ROY, 1980; SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971; SHELDRAKE; HOARE; MCGREGOR, 1983; WAITE; WHITE; ROBERTSON, 1956).

Na presente revisão de literatura será dada ênfase à literatura existente sobre três possíveis fatores de influência: a fase de lactação, avaliando especificamente o período colostrar, o número de lactações e o crescimento bacteriano.

Apesar de não ser objetivo dessa dissertação, cabe ressaltar a influência dos fatores raciais nas características constitucionais do leite de bovinos, fator esse que tem despertado pouco interesse da comunidade científica, pois no caso dessa possível influência foram encontradas somente as referências de Caulfield e Riddel (1935), Parrish et al. (1950), refletindo uma realidade nos países do hemisfério norte,

aonde são criados somente bovinos leiteiros de raças taurinas. E no Brasil os trabalhos de Birgel Junior (2006) e Sant'Ana (2004).

Entre as pesquisas realizadas sobre as características físico-químicas e celulares no leite de bovinos, observou-se que a grande maioria delas utilizou vacas da raça Holandesa, encontrando-se somente duas referências nas quais foram utilizados bovinos da raça Gir (BIRGEL JUNIOR, 2006; SANT'ANA, 2004). Apesar de 80 % do leite produzido no Brasil ser proveniente de vaca da raça Girolando (MARQUES, 2003), observou-se que somente as pesquisas de Birgel Junior (2006), Brito e Brito (1998), Ferreiro, Souza e Heineck (1980) e Marques (2003) e foram realizadas utilizando bovinos desta raça. Contudo relacionado à raça Jersey, alvo da presente pesquisa, na literatura compulsada poucos foram os trabalhos dedicados a essa raça, e os que foram encontrados analisaram apenas algumas variáveis: Caufield e Riddel (1935) que estudaram o conteúdo de cloretos no leite, Parrish et al. (1950) que avaliaram os teores de proteína, gordura e sólidos totais no colostro; Linzell e Peaker (1975a) que avaliaram a eletrocondutividade no leite, Benvença e D'Angelino (2003) que avaliaram a celularidade do leite, Raimondo e D'Angelino (2003) que avaliaram os teores de cloretos, lactose, índice cloretos/lactose, assim como os valores de pH e Sant'Ana (2004) que avaliou o proteinograma do leite.

O leite de vacas da raça Jersey possui particularidades próprias, como a alta concentração de gordura e proteínas, assim como uma grande concentração de sólidos totais (ASSOCIAÇÃO DE CRIADORES DA RAÇA JERSEY DO BRASIL, 2006; FONSECA; SANTOS, 2000). Levando-se em consideração essas particularidades, segundo Velloso (1998), o elevado teor de sólidos não gordurosos no leite ocasiona um maior índice de acidez natural, dessa maneira, o leite de vacas da raça Jersey apresenta maior acidez quando comparadas com vacas holandesas

por possuírem um teor maior de proteínas (FONSECA; SANTOS, 2000). Além, do que os altos teores de gordura, segundo Fernando, Rindsig e Spahr (1981) e Prentice (1962), são um obstáculo físico para a condução de eletricidade, na fase líquida do leite.

2.3 AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA FASE COLOSTRAL E DO PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS

As diversas pesquisas realizadas demonstram que de acordo com a fase da lactação, particularmente, durante o período de secreção colostrar ou colostrogênese, o leite sofre intensas modificações na sua composição.

No período próximo ao final da gestação, ocorrem alterações nas células do parênquima mamário. Ao início da lactação ocorre incremento do fluxo sangüíneo, o qual irá fornecer os compostos necessários para a síntese do leite, ocorrendo, portanto, aumento do metabolismo das células epiteliais dos alvéolos, sendo produzidas grandes quantidades de sistemas enzimáticos, necessários para a síntese de lactose, lipídeos e proteínas do leite (KOLB, 1984). O leite formado após o parto é chamado colostro, sua formação se dá através de um processo secretor no qual a lactogênese ocorre na ausência da remoção do leite, devido aos efeitos inibitórios do progesterona e do estrógeno (CUNNINGHAM, 2004).

O colostro possui um conteúdo de matéria seca consideravelmente superior do que no leite, o que se deve em princípio, à grande quantidade de proteínas presentes, particularmente albuminas e globulinas. As vitaminas também se

encontram em concentrações mais elevadas, enquanto o teor de lactose é substancialmente inferior (JACOBSON; MCGILLIARD, 1988). Além da função de nutrição do neonato, o colostro possui uma importante função de proteção, temporária ou passiva através das imunoglobulinas que são sintetizadas na glândula mamária pelas células plasmáticas (CUNNINGHAM, 2004).

A secreção de colostro vai gradativamente sendo substituída pela secreção de leite e possui características diferentes (KOLB, 1984). As diferenças na composição e o período colostrado é alvo de estudo de alguns pesquisadores. Parrish et al. (1950) foram os pioneiros na avaliação da composição colostrado utilizando amostras colhidas nos primeiros 14 dias de lactação. O autor afirmou que essas alterações permanecem na secreção até o 3º ou 5º primeiros dias de lactação, porém no referido estudo o autor avaliou somente as características do conteúdo de sólidos totais, gordura, proteína e lactose. Mais tarde Oyeniyi e Hunter (1978) também estudaram a composição do colostro, em amostras colhidas até as primeiras 24 horas após o parto (0 hora, 12 horas e 24 horas) avaliando as seguintes variáveis: Sólidos totais, proteína, proteínas do soro do leite e cinzas.

Concha (1986), em um trabalho de revisão, afirmou que a colostrogênese é um processo que se inicia 15 dias antes do parto e termina 3 dias após o mesmo.

Maunsell et al. (1998a), estudaram os efeitos da mastite no volume e composição do colostro utilizando amostras colhidas 3 horas após o parto avaliando as características do pH, os teores de gordura e proteína e a contagem de células somáticas. Maunsell et al (1998 b), estudaram a composição do colostro em vacas Holandesas, e em amostras de leite sem crescimento bacteriano.

Andrew (2001) estudou os efeitos da composição do colostro e do leite de transição na reação dos testes para resíduos de antibióticos avaliando as alterações

nos teores de gordura, proteína, imunoglobulinas e contagem de células somáticas. O autor considerou como colostro amostras colhidas até a 3ª ordenha, e leite de transição entre a 5ª e 7ª ordenha.

Estrella (2001) avaliou as características físico-químicas e celulares do leite de vacas Holandesas criadas no estado de São Paulo no colostro e no primeiro mês de lactação.

Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003) avaliaram as características do colostro e do leite, avaliando as seguintes variáveis: Contagem de células somáticas, eletrocondutividade, teores de cloretos, lactose, proteína e sólidos totais. Os autores, para o estudo do colostro consideraram amostras colhidas no segundo dia de lactação, e para o leite amostras colhidas na 4ª semana de lactação. Mais recentemente Birgel Junior (2006) avaliou a influencia da fase colostrar e dos primeiros 30 dias de lactação nas características físico-químicas e celulares do leite de bovinos das raças Holandesa, Gir e Girolando.

2.3.1 Avaliação da Concentração Hidrogeniônica (pH)

Schalm, Carroll e Jain (1971) afirmaram que o colostro de vacas sadias apresenta um pH mais ácido quando obtiveram valores iguais a 6,4. De acordo com Santos e Rodrigues (1983) e Velloso (1998) essa acidez pode ser explicada pelos altos teores de sólidos totais e de proteínas presentes nesta fase.

Maunsell et al. (1998a), analisando a composição do colostro produzido por vacas Holandesas, observou em amostras de animais sem crescimento bacteriano

colhidas 3 horas após o parto, valores iguais a $6,42 \pm 0,15$. Maunsell et al (1998 b), estudaram a composição do colostro em vacas Holandesas, em amostras de leite sem crescimento bacteriano e relataram valores médios de pH iguais a $6,36 \pm 0,17$, com resultados variando entre valores mínimos de 6,01 e máximos de 7,00.

Estrella (2001), também estudou a influência da fase da lactação nos valores de pH, e observou um aumento gradativo e significativo dos valores dos mesmos com o evoluir da lactação. Os valores observados foram iguais a $6,40 \pm 0,13$ de zero a três dias de lactação, $6,49 \pm 0,09$ de três a sete dias de lactação, $6,60 \pm 0,10$ entre sete e quinze dias de lactação e $6,60 \pm 0,06$ de quinze a trinta dias de lactação.

Mandsen et al. (2004) avaliando as alterações físico químicas durante a transição do colostro para o leite, observaram em amostras colhidas durante os primeiros 5 dias de lactação valores de pH iguais a 6,4, e em amostras colhidas entre 7 e 14 dias de lactação valores de pH iguais a 6,7.

Birgel Junior (2006) verificou uma significativa influencia da fase colostrar e dos primeiros 30 dias de lactação nos valores lácteos de pH, quando observou valores mínimos iguais a $6,42 \pm 0,19$ e $6,37 \pm 0,07$ no primeiro e segundo dia de lactação e um gradual aumento dos valores até a primeira semana de lactação variando entre o 3º e o 7º dia de lactação entre $6,47 \pm 0,08$ e $6,51 \pm 0,12$. A partir da segunda semana de lactação, entre o 8º e o 30º dia pós-parto, os valores de pH oscilaram entre $6,59 \pm 0,09$ e $6,64 \pm 0,13$ sem que diferenças significativas fossem observadas.

2.3.2 Avaliação eletrocondutividade

A influência da fase de lactação na eletrocondutividade do leite foi estudada por vários autores, entre eles Linzell e Peaker (1975a) que observaram uma composição iônica no colostro semelhante ao leite com mastite. Esses autores encontraram valores maiores de eletrocondutividade no colostro quando comparados com amostras de leite de animais em plena lactação.

Estrella (2001) demonstrou a significativa influência da fase colostrar e do primeiro mês de lactação sobre os valores da eletrocondutividade do leite. Os valores médios encontrados pela autora nas amostras colhidas em até três dias após o parto foram iguais a $6,11 \pm 0,74$ mS/cm e diminuíram de maneira significativa até o grupo composto por amostras colhidas entre sete e quinze dias de lactação ($5,53 \pm 0,591$ mS/cm). Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003), observaram no colostro valores de eletrocondutividade iguais a $5,6 \pm 0,2$ ms/cm que foram significativamente maiores do que os observados em animais com 4 semanas de lactação onde os valores foram iguais a $4,9 \pm 0,2$ ms/cm.

Birgel Junior (2006) demonstrou a significativa influência dos 30 primeiros dias de lactação nos valores de eletrocondutividade da secreção láctea de bovinos das raças Gir, Girolando e Holandesa, criados no Estado de São Paulo. Nas amostras de colostro, colhidas no primeiro dia de lactação, verificou o valor máximo para essa variável ($6,45 \pm 0,76$ mS/cm). Com o evoluir da lactação o autor observou, nos primeiros dias de lactação, uma diminuição desses valores, encontrando no grupo composto por amostras colhidas de animais no 3º e 4º dia de lactação valores iguais a $5,65 \pm 0,37$ mS/cm e no grupo composto por amostras colhidas de animais

do 5º ao 7º dia de lactação valores iguais a $5,25 \pm 0,53$ mS/cm. A partir desse momento, os valores de eletrocondutividade passaram a oscilar, sendo observado nas amostras colhidas entre o 21º e o 30º dia de lactação o menor valor médio de todo o período analisado ($5,05 \pm 0,49$ mS/cm).

2.3.3 Avaliação dos teores de cloretos

Os estudos da influência da fase de lactação nos teores de cloretos no leite foram iniciados em 1885 por Schrodt e Hansen citados por Allen² (1931 apud CAULFIELD; RIDDEL, 1935, p 335), que observaram valores maiores de cloretos logo após o parto, verificando uma diminuição desses teores com o evoluir da lactação.

Caulfield e Riddel em 1935 verificaram uma significativa influência da fase colostrar estudando os teores de cloretos no leite. Os autores observaram uma diminuição nos valores com o evoluir da lactação ao observar valores iguais a 247 mg/dl no primeiro dia, 197mg/dl no segundo dia, 175mg/dl no terceiro dia. Esses valores continuaram diminuindo até o décimo dia (125 mg/dl) permanecendo estáveis até o sétimo mês, quando voltavam a aumentar. Os autores também compararam os teores de cloretos em diversas raças e não encontraram diferenças significantes entre os teores de cloretos no leite de vacas da raça Jersey, Holandesa, Guernsey e Ayrshire.

² ALLEN, L. A. The mineral constituents and citric acid content of milk, *J. Dairy Res.*, 1931, 3, 1.

Essa influência nos valores de cloretos foi confirmada por Schalm, Carroll e Jain (1971) que verificaram que os valores de cloretos no colostro atingiam o valor aproximado de 140 mg/dl e diminuíam gradativamente com o evoluir da lactação, observando em animais em plena lactação valores iguais a 80 mg/dl.

Amaral, Nader Filho e Lew (1988) estudando a variação dos teores de cloretos no colostro verificaram em amostras colhidas no primeiro dia de lactação, valores iguais a 220 mg/dl, no segundo dia valores iguais a 230 mg/dl, e no terceiro dia de lactação valores iguais a 220 mg/dl, a partir do quarto e sétimo dia de lactação os valores encontrados variaram entre 180 mg/dl e 200 mg/dl e passam a diminuir gradativamente, sendo observado em animais entre o oitavo e décimo quarto dia valores iguais a 150 mg/dl, do décimo quinto até o vigésimo dia valores iguais a 150 mg/dl e até o final do primeiro mês valores iguais a 160 mg/dl.

Segundo Estrella (2001), existe uma significativa influência da fase colostrar e do primeiro mês de lactação sobre os valores de cloretos no leite. A autora observou que os valores médios de cloretos no leite colhido de animais com até três dias de lactação ($126,77 \pm 39,36$ mg/dl) diminuía gradativa e significativamente até o grupo composto por amostras colhidas de animais entre 60 e 120 dias de lactação ($99,79 \pm 19,34$ mg/dl). Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003) estudando os teores de cloretos no leite observaram que no colostro os valores são maiores, 135 mg/dl em amostras colhidas no segundo dia de lactação, quando comparados com amostras colhidas com quatro semanas de lactação quando os valores foram iguais a 102,95 mg/dl.

Birgel Junior (2006), estudando a influência da fase colostrar e do primeiro mês de lactação nos teores lácteos de cloretos em animais das raças Holandesa, Gir e Girolando, encontrou nas amostras de colostro, colhidas com menos de 24 horas de lactação, valores médios máximos para essa variável ($154,1 \pm 40,4$ mg/dl). Nos

dias subseqüentes, o autor verificou a diminuição dos teores lácteos de cloretos até atingirem, em amostras colhidas no 3º e 4º dia de lactação, valor igual a $103,9 \pm 16,6$ mg/dl. Entre o 5º e o 20º dia de lactação, os teores lácteos de cloretos passaram a oscilar entre $88,5 \pm 20,9$ e $98,9 \pm 30,0$ mg/dl sem que diferenças estatísticas fossem observadas. Entretanto, nas amostras de leite colhidas entre o 21º e o 30º dia de lactação, Birgel Junior (2006) observou que os teores lácteos de cloretos ($87,8 \pm 19,0$ mg/dl) foram significativamente menores do que os encontrados nos 7 primeiros dias de lactação.

2.3.4 Avaliação dos teores de lactose

Parrish et al. (1950), estudando a influência da fase colostrar nos constituintes do leite de vacas da raça Jersey, observaram que os teores de lactose aumentavam conforme o evoluir do primeiro mês de lactação. Os autores encontraram em amostras colhidas na 1ª ordenha após o parto, teores de lactose iguais a $2,4 \pm 0,77$ g/dl, na 2ª ordenha valores iguais a $3,3 \pm 0,91$ g/dl, na 3ª ordenha valores iguais a $4,3 \pm 0,69$ g/dl, na 4ª ordenha $4,7 \pm 0,34$ g/dl, na 5ª e 6ª ordenha (3º dia de lactação) valores iguais a $4,9 \pm 0,22$ g/dl, na 7ª e 8ª ordenha (4º dia de lactação) valores iguais a $5,0 \pm 0,16$ g/dl, na 15 e 16ª ordenha (8º dia de lactação) $5,0 \pm 0,18$ g/dl e na 27ª e 28ª ordenha (14º dia de lactação) valores iguais a $4,9 \pm 0,27$ g/dl.

Segundo Waite; White e Robertson (1956) e Ng-Kwai-Hang et al. (1984), com o evoluir da lactação, os valores mínimos de lactose encontrados nos primeiros dias de lactação aumentam gradualmente atingindo valores máximos entre 45 e 65 dias,

para a seguir aumentarem progressivamente com o evoluir da lactação. Roy (1980) observou no colostro obtido no primeiro dia de lactação (3,10 g/dl), valores significativamente menores do que os observados em animais em plena lactação (4,60 g/dl).

Estrella (2001) verificou que os teores de lactose distribuídos segundo a fase de lactação variaram entre $4,138 \pm 0,511$ g/dl e $4,955 \pm 0,168$ g/dl. A autora observou valores mínimos iguais a $4,138 \pm 0,511$ em animais com até três dias de lactação, que aumentavam gradativa e significativamente até trinta dias de lactação chegando a valores médios iguais a $4,955 \pm 0,168$ g/dl. Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003) estudando os teores de lactose observaram que no colostro os valores de lactose são menores, 4,40 g/dl em amostras colhidas no segundo dia de lactação, quando comparados com amostras colhidas com quatro semanas de lactação quando os valores foram iguais a 5,00g/dl.

Mandsen et al. (2004) avaliando as alterações físico-químicas durante a transição do colostro para o leite, observaram que os teores de lactose em amostras colhidas durante os primeiros 5 dias de lactação aumentavam em 34% quando comparadas com amostras valores colhidas entre 7 e 14 dias de lactação.

Birgel Junior (2006) verificou uma influência dos primeiros 30 dias de lactação nos teores lácteos de lactose, nas amostras colhidas com até 24 horas de lactação, observou o menor teor ($3,83 \pm 0,58$ g/dl). Nos dias subseqüentes, o autor verificou um aumento abrupto dos teores lácteos de lactose até atingirem, nas amostras colhidas no 3º e 4º dia de lactação valores iguais a $4,49 \pm 0,14$ g/dl. Com o evoluir da lactação, os teores de lactose passaram a aumentar gradativamente, sendo observado, nas amostras de leite colhidas entre o 16º e o 30º dia de lactação, valores de lactose que oscilaram entre $4,87 \pm 0,21$ e $4,96 \pm 0,17$ g/dl.

2.3.5 Avaliação do Índice cloretos/lactose

O Índice Cloreto / Lactose ou número de Koestler³ é obtido pela divisão do valor de cloretos pelo valor da lactose multiplicando-se por 100. E foi proposto baseado nas modificações físico-químicas que ocorrem no leite de animais com mastite com o aumento dos valores de cloretos e com a diminuição dos valores de lactose (VANLANDINGHAM et al., 1941).

Avaliando o Índice Cloretos/Lactose, Estrella (2001) observou uma significativa influência da fase colostrar, pois os valores máximos observados nos animais com até três dias de lactação ($3,318 \pm 2,315$) diminuíram gradual e significativamente até os 30 dias de lactação ($1,895 \pm 0,401$). Birgel Junior (2006) observou em amostras colhidas no primeiro dia de lactação, valor igual a $4,40 \pm 3,13$, que diminuíram até atingirem, em amostras colhidas no 3º e 4º dia de lactação, valor médio igual a $2,32 \pm 0,43$. A partir desse momento, com o evoluir da lactação, o autor verificou que o índice cloretos/lactose, a partir do 3º e 4º dia de lactação, oscilou com pequenas variações entre $1,81 \pm 0,43$ e $1,83 \pm 0,29$.

2.3.6 Avaliação dos teores de gordura

A influência da fase colostrar nos teores de gordura foi inicialmente estudada por Parrish et al. (1950), que verificaram uma variação nos teores durante os primeiros quinze dias de lactação, colhendo amostras 2 vezes ao dia. Os autores

³ KOESTELER, G. Zum nachweis der durch sekretionsstörung veranderten Milch., **Mitt. Lebensm Hyg.**, 11: p.154-169, 1920. p. 384

encontraram em amostras colhidas na 1ª ordenha após o parto, teores de gordura iguais a $4,2 \pm 1,81$ g/dl, na 2ª ordenha valores iguais a $5,0 \pm 2,69$ g/dl, na 3ª ordenha valores iguais a $4,3 \pm 1,53$ g/dl, na 4ª ordenha $4,3 \pm 0,99$ g/dl, na 5ª e 6ª ordenha (3º dia de lactação) valores iguais a $4,4 \pm 0,85$ g/dl, na 7ª e 8ª ordenha (4º dia de lactação) valores iguais a $4,7 \pm 1,34$ g/dl, na 15 e 16ª ordenha (8º dia de lactação) $5,0 \pm 1,15$ g/dl e na 27ª e 28ª (14º dia de lactação) ordenha valores iguais a $5,0 \pm 0,42$ g/dl.

Estudando a composição do colostro, Maunsell et al. (1998a), obtiveram em amostras colhidas três horas após o parto, em animais sem crescimento bacteriano, teores de gordura iguais a $5,3 \pm 2,1$ g/dl.

Estrella (2001) demonstrou influência da fase colostrar nos valores de gordura no leite quando observou valores iguais a $2,081 \pm 0,68$ até três dias após o parto, que permaneceram estáveis até o grupo de animais que se encontravam entre os sete e quinze dias de lactação ($1,91 \pm 0,78$). A seguir os valores diminuíram de forma significativa atingindo no grupo de animais entre 15 e 30 dias valores médio iguais a ($1,34 \pm 0,512$). Andrew (2001), avaliando a composição do colostro e do leite de transição, encontrou valores de gordura iguais a $6,04 \pm 1,43$ g/dl em amostras colhidas até o 3º dia de lactação e valores iguais a $5,01 \pm 1,27$ g/dl em amostras colhidas entre o 5º e 7º dia de lactação.

Birgel Junior (2006) demonstrou a significativa influência dos 30 primeiros dias de lactação nos teores de gordura da secreção láctea de bovinos das raças Gir, Girolando e Holandesa, porém apesar do autor observar diferenças estatisticamente significantes obtidos para os valores de gordura nos diferentes grupos experimentais estudados, as variações não obedeceram um padrão constante, tornando difícil a

sua avaliação. Durante o primeiro mês de lactação os valores de gordura variaram entre $1,59 \pm 0,91$ g/dl e $3,45 \pm 2,51$ g/dl.

2.3.7 Avaliação dos teores de proteína

No colostro as proteínas transferidas da circulação sobre a influência de estrógeno e progesterona é rica em imunoglobulina G (IgG) que é predominante, imunoglobulina A (IgA), e pouca quantidade de imunoglobulina M (IgM) e imunoglobulina E (IgE). No colostro a concentração de imunoglobulinas é maior (3,4 g/dl a 8,0 g/dl de IgG) quando comparadas com as concentrações de imunoglobulinas encontradas no leite (0,05 g/dl a 0,75g/dl de IgG) (TIZARD, 2002).

Parrish et al. (1950), ao avaliarem a influência da fase colostrar sobre os teores de proteína no leite de vacas da raça Jersey, verificou um decréscimo contínuo nos primeiros quinze dias de lactação, sendo que o valor encontrado na 1ª ordenha foi igual a $14,20 \pm 5,25$ g/dl, diminuiu na 2ª ordenha para $9,90 \pm 4,51$ g/dl, diminuindo para $5,80 \pm 2,51$ g/dl na 3ª ordenha, na 4ª ordenha os valores encontrados foram iguais a $4,70 \pm 1,08$ g/dl, na 5ª e 6ª ordenha (3º dia de lactação) valores iguais a $4,4 \pm 0,50$ g/dl, na 7ª e 8ª ordenha (4º dia de lactação) valores iguais a $4,20 \pm 0,33$ g/dl, na 15 e 16ª ordenha (8º dia de lactação) $3,90 \pm 0,11$ g/dl que diminuíram ainda mais na 27ª e 28ª (14º dia de lactação) ordenha quando os valores de proteína encontrados foram iguais a $3,80 \pm 0,78$ g/dl. Os autores compararam

também os valores de proteínas em diversas raças, nas primeiras ordenhas e observou os valores máximos em amostras colhidas de animais da raça Jersey.

Oyeniya e Hunter (1978) estudaram os constituintes do colostro nas primeiras três ordenhas pós-parto de vacas Holandesas e encontraram valores de proteína iguais a $11,49 \pm 0,63$ g/dl logo após o parto (0 hora), que diminuem significativamente para $9,40 \pm 0,40$ g/dl na segunda ordenha 12 horas após o parto, em amostras colhidas 24 horas após o parto os valores foram ainda menores, iguais a $7,04 \pm 0,40$ g/dl. Roy (1980) observou no colostro valores de proteína (14,30g/dl) significativamente maiores do que os observados em animais em plena lactação (3,98g/dl).

Ng-Kwai-Hang et al. (1982) avaliando as influências na composição protéica do leite bovino, observou que esse constituinte era significativamente afetado pelo estágio da lactação, quando verificou uma acentuada queda nos teores de proteína do dia do parto até os 60 dias pós-parto. Os autores encontraram nos primeiros 10 dias de lactação valores de proteína iguais a 3,81 g/dl que foram maiores quando comparados com os valores iguais a 3,75 encontrados no 11º mês de lactação.

Ng-Kwai-Hang et al. (1985) encontraram teores médios de proteína iguais a 3,83 g/dl no início de lactação, valores esses que diminuía gradativamente até os 2 meses de lactação quando encontraram os valores mínimos de proteína iguais a 3,11 g/dl. Maunsell et al. (1998a) encontraram em amostras negativas no exame microbiológico de vacas Holandesas, colhidas 3 horas após o parto, valores de proteína iguais a $18,0 \pm 4,0$ g/dl.

Andrew (2001) avaliando a composição do colostro e do leite de transição observaram que os teores de proteína no colostro são maiores do que no leite de

transição. O autor encontrou em amostras colhidas entre os primeiros 3 dias de lactação (colostro) valores de proteínas iguais a $5,76 \pm 2,02$ g/dl e valores iguais a $4,17 \pm 0,61$ em amostras colhidas entre o 5º e 7º dias de lactação (leite de transição). Estrella (2001) encontrou valores médios máximos ($4,66 \pm 1,08$ g/dl) em amostras colhidas até o 3º dia de lactação, que diminuíram gradativamente até o grupo composto por animais com 15 a 30 dias de lactação quando os valores de proteína foram iguais a $3,06 \pm 0,23$ g/dl.

Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003) encontraram valores de proteína iguais a 5,2 g/dl em amostras colhidas no colostro que foram maiores do que os valores encontrados em amostras colhidas em animais com 4 semanas de lactação quando os valores de proteína foram iguais a 3,25 g/dl. Sant'Ana (2004), afirmou que os valores de proteína total e proteína total do soro lácteo no colostro eram maiores do que os encontrados no terço inicial, médio e final da lactação, enquanto os valores de caseína tiveram um comportamento inverso, ou seja, os menores valores foram encontrados na fase colostrar.

Birgel Junior (2006) encontrou nas amostras colhidas com até 24 horas de lactação, os maiores teores de proteína ($5,38 \pm 1,31$ g/dl) que sofrem uma diminuição abrupta nas amostras colhidas no 2º dia de lactação ($4,23 \pm 0,87$ g/dl). O autor verificou, com o evoluir do primeiro mês de lactação, uma diminuição gradual dos teores lácteos de proteína, observando nas amostras de leite colhidas entre o 4º e o 7º dia de lactação, valor igual a $3,95 \pm 0,45$ g/dl, enquanto nas amostras colhidas entre o 21º e o 30º dia de lactação valor igual a $3,07 \pm 0,27$ g/dl.

2.3.8 Avaliação dos teores de sólidos totais

Existe uma influência da fase colostrar e da fase de lactação sobre os teores de sólidos totais do leite. Fator que foi estudado por Parrish et al. (1950) que verificaram um declínio nos teores de sólidos totais no leite de vacas da raça Jersey com o evoluir da lactação. Os autores encontraram valores iguais a $22,5 \pm 6,74$ g/dl na primeira ordenha que diminuíram, na 2ª ordenha quando os valores foram iguais a $19,10 \pm 5,76$ g/dl. Na 4ª ordenha realizada no segundo dia após o parto foram observados os menores teores de sólidos totais ($14,2 \pm 1,37$ g/dl) a partir desse momento os valores permaneceram estáveis até a última colheita da pesquisa, realizada no 14º dia após o parto.

Oyeniye e Hunter (1978) estudaram os constituintes do colostro nas primeiras três ordenhas pós-parto de vacas Holandesas e encontraram valores de sólidos totais iguais a $24,96 \pm 0,68$ g/dl logo após o parto (0 hora), que diminuem significativamente para $21,13 \pm 0,77$ g/dl na segunda ordenha 12 horas após o parto, e em amostras colhidas 24 horas após o parto os valores foram ainda menores, iguais a $16,91 \pm 0,61$ g/dl.

Estrella (2001), avaliando amostras de leite de vacas Holandesas sadias e sem crescimento bacteriano, observou que os valores de sólidos totais encontrados em animais com até 3 dias de lactação ($11,97 \pm 1,19$ g/dl) diminuíam gradativa e significativamente, encontrando entre o 3º e 7º dia de lactação teores de sólidos totais iguais a $11,43 \pm 1,05$ g/dl, entre o 7º e 15º dia valores iguais a $11,00 \pm 0,88$

g/dl, até o grupo composto por animais entre 15º e 30º dia de lactação quando foi observado o menor teor de sólidos totais, $10,41 \pm 0,60$ g/dl.

Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003) encontraram valores de sólidos totais iguais a 15,9 g/dl em amostras colhidas no colostro que foram maiores do que os valores encontrados em amostras colhidas em animais com 4 semanas de lactação quando os teores foram iguais a 11,7 g/dl. Birgel Junior (2006) demonstrou uma significativa influência dos 30 primeiros dias de lactação nos teores de sólidos totais da secreção láctea. Contudo o autor não conseguiu averiguar qual a natureza dessa variação, pois durante todo o período avaliado não foi determinado se a tendência dos resultados era para aumento ou diminuição.

2.3.9 Avaliação das reações do Califórnia Mastitis Test - CMT

A fase de lactação influencia a intensidade das reações ao Califórnia Mastitis Test-CMT, que não deve ser utilizado em amostras de leite obtidas em vacas recém-paridas ou em final de lactação, pois na secreção colostrar e na secreção láctea de animais próximos de serem secos, apresentavam alta contagem de células somáticas (SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971; SCHALM; NOORLANDER, 1957).

Estrella (2001) demonstrou que a fase colostrar e o primeiro mês de lactação são responsáveis por significativa influência nos resultados do Califórnia Mastitis Test-CMT do leite de vacas sadias, pois a frequência de reações negativas observadas em animais com até 3 dias de lactação (72,51 %) é menor do que a frequência observada em animais com 3 a 7 dias, 7 a 15 dias e 15 a 30 dias

respectivamente iguais a 87,80%, 75,86%, 89,02%. A frequência das reações classificadas como meia cruz e 1 cruz foram maiores nos animais com até 3 dias de lactação (15,69% e 5,88%) quando comparados com os outros grupos analisados. A autora observou também que apenas e somente 2,41% das amostras de leite colhidas, provenientes de quartos mamários sadios e sem isolamento bacteriano apresentavam uma reação do CMT, na qual a mistura tornou-se viscosa e houve formação de gel.

Birgel Junior (2006) demonstrou a significativa influência dos primeiros 30 dias de lactação nos resultados do “Califórnia Mastitis Test” – CMT. O autor observou que a frequência de reações negativas ao CMT oscilou nos primeiros 15 dias entre 62,86 % e 80,00 %, sem que diferenças estatísticas fossem constatadas e aumentava com o evoluir da lactação, sendo que entre o 16º e o 30º dia de lactação o percentual de reações negativas oscilou entre 85,87 e 92,68 %. Nas amostras de leite que apresentaram discreto aumento de viscosidade (classificados como meia cruz ((+)--), o autor evidenciou que o resultado das reações entre o 21º e o 30º dia de lactação (6,52 %) foi estatisticamente menor do que o observado em amostras colhidas no 1º dia de lactação (22,73 %), nas amostras de leite com aumento da viscosidade, mas sem tendência a formação de gel (classificados com uma cruz +--) evidenciou entre o 16º e o 20º dia de lactação, uma frequência igual a 0,00 %, valor significativamente menor do que o observado em amostras colhidas até o 10º dia de lactação, quando o percentual foi, respectivamente, igual a 9,09 %, 11,90 % e 14,29 %, nos grupos constituídos por vacas no 1º, 5º a 7º e 8º a 10º dias de lactação. Nas amostras de leite, classificadas com duas cruces (++-) ou três cruces (+++), no grupo entre o 16º e 20º dia de lactação (0,00 %) as reações foram significativamente menor do que as observadas em amostras colhidas no 3º e 4º dia de lactação (9,68

%), sendo igual ao obtido no grupo constituído por vacas entre o 21º e o 30º dias de lactação (0,00 %) e a frequência encontrada no grupo com amostras colhidas entre o 11º e o 15º dia de lactação (0,00 %) foi evidentemente menor do que a observada em amostras colhidas entre o 3º e 4º dias de lactação (6,45 %) e 5º a 7º dia de lactação (7,14 %).

2.3.10 Avaliação da Contagem de células somáticas

A influência da fase colostrar e do primeiro mês de lactação na contagem de células somáticas foi objetivo de estudos de inúmeros autores. Schalm, Carroll e Jain (1971) verificaram que o número de células somáticas no leite é maior na primeira semana de lactação, diminuindo e permanecendo estável até o final da lactação quando sofre um aumento gradual, os autores justificam esse fato pela descamação excessiva das células epiteliais associada ao pequeno volume de leite produzido após um período de inatividade da glândula mamária que ocorre nestas fases. Natzke e Everetti (1972) observaram nos primeiros 15 dias de lactação, uma contagem de células somáticas igual a 241.000 ± 42.570 células/ml, contagem essa que diminuía com o evoluir da lactação.

De acordo com McDonald e Anderson (1981), a média da contagem de células somáticas nos primeiros 25 dias após o parto é maior que 1.000.000 células/ml de leite. Segundo os autores, a população de células diminui rapidamente após o parto, chegando a menos de 100.000 células/ml de leite no 10º dia de parição. Ng-Kwai-Hang et al. (1984), estudando a influência da fase de lactação na

contagem de células somáticas de vacas da raça Holandesa observaram uma elevada contagem após o parto que diminuía rapidamente de 401.000 células/ml de leite para 230.000/ml de leite entre o 10º e o 60º dia de lactação.

Estudando a contagem de células somáticas em amostras de leite sem crescimento bacteriano, Harmon e Langlois (1989), observaram maior contagem de células somáticas em animais com menos de 15 dias de lactação (95.000 células/ml de leite) quando comparada com a contagem realizada em animais com mais de 30 dias de lactação que obtiveram médias iguais a 51.000 células/ ml. Miller, Paape e Fulton (1991) observaram uma contagem elevada nos primeiros 15 dias após o parto que diminuía até a 9º e 10ª semana de lactação.

Harmon (1994), questiona o efeito fisiológico da influência da fase de lactação nas alterações da contagem de células somáticas. O autor atribui as alterações na contagem de células somáticas á infecções da glândula mamária. Laevens et al. (1997) confirmam este fato demonstrando que animais que não sofreram infecções em toda lactação, não apresentaram aumento na contagem celular.

Barkema et al. (1997), observaram uma contagem de células somáticas maior em amostras colhidas logo após o parto (380.000 células/ml) quando comparadas com a contagem realizada na 6º ordenha (61.000 células/ml). Maunsell et al. (1998a) observaram em amostras de colostro colhidas 3 horas após o parto uma contagem de células somáticas igual a 891.000 células/ml.

Andrew (2001) encontrou uma média de contagem de células somáticas igual a 2.458.000 células/ml no colostro, ou seja, em amostras colhidas até o 3º dia de lactação, média essa que foi maior do que a observada em amostras colhidas no leite de transição, entre o 5º e 7º dia de lactação, quando a contagem média observada foi igual a 866.000 células/ ml.

Estrella (2001) estudando a influência da fase colostrar e do primeiro mês de lactação na contagem de células somáticas encontrou em amostras colhidas com até 3 dias de lactação as máximas contagens de células somáticas (5.784.000 células/ml) em relação às amostras colhidas nos grupos de 3 a 7 dias de lactação (1.555.000 células/ml), 7 a 15 dias de lactação (1.616.000 células/ml) e 15 e 30 dias de lactação (1.051.000 células/ml).

Avaliando a composição do colostro e do leite Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003), observaram em amostras colhidas até o 2º dia de lactação uma contagem de células somáticas igual a 1.470.000 células/ml que foi maior do que a contagem obtida em amostras colhidas com 4 semanas de lactação (41.000 células/ml). Birgel Junior (2006) demonstrou a significativa influência da fase de lactação na contagem de células somáticas. O valor médio observado pelo autor nos animais com até 7 dias de lactação ($1.337.368 \pm 1.511.377$ células/ml) diminuiu gradativa e significativamente até o grupo composto por amostras de leite obtidas de animais entre 15 e 30 dias de lactação (45.815 ± 53.178 células/ml).

2.4 AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE LACTAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA

A influência do número de lactações foi inicialmente estudada por Waite e Blackburn (1957) que observaram um aumento no número de células com o avançar das lactações. Os autores observaram em vacas primíparas uma contagem de

células somáticas igual a 100.000 células/ml e em animais com 7 lactações uma contagem de células somáticas igual a 400.000 células/ml. O mesmo foi comprovado mais tarde por Natzke e Everett (1972), que obtiveram em vacas primíparas sem crescimento bacteriano uma contagem de células somáticas igual a 148.000 ± 42.570 células/ml que foi menor do que a contagem observada na segunda lactação (197.000 ± 40.176 células/ml) e em animais com mais de 6 lactações (488.000 ± 219.068 células/ml).

Sheldrake, Hoare e McGregor (1983) não verificaram influência do número de lactações nos valores da eletrocondutividade e na contagem de células somáticas em amostras de leite sem crescimento bacteriano.

Harmon e Langlois (1989), observaram uma contagem de células somáticas igual a 20.000 células/ml em animais de primeira lactação, que foi menor do que a contagem encontrada em animais com 4 lactações (47.000 células/ml), 6 lactações (73.000 células/ml) e mais de 7 lactações (156.000 células/ml). Outras pesquisas atribuíram o aumento da contagem de células somáticas em animais com várias lactações à alta prevalência de infecções nos quartos mamários. Os autores consideraram que o aumento da contagem de células somáticas não deveria ser considerado primariamente a um efeito fisiológico do número de lactações (BLACKBURN, 1966; HARMON 1994; HOLDAWAY; HOLMES; STEFFERT, 1996; KANGASNIEMI; PELKONEM; TANHUANPAA, 1986; LAEVENS et al., 1997; WEVER; EMANUELSON, 1989).

Estrella (2001) avaliando a influencia do número de lactações nos constituintes do leite de bovinos da raça holandesa, observou valores de pH estatisticamente menores em animais de primeira lactação ($6,61 \pm 0,116$) quando comparados com os valores médios encontrados em animais com várias lactações

($6,49 \pm 0,106$) e valores de eletrocondutividade maiores em animais com várias lactações ($5,63 \pm 0,50$ mS/cm) quando comparados com animais de primeira lactação ($5,51 \pm 0,56$ mS/cm).

Estrella (2001) estudou também, a influência do número de lactações nos valores de cloreto no leite, e verificou uma diferença estatisticamente significativa quando comparou amostras de animais com uma lactação ($100,77 \pm 25,38$ mg/dl) com amostras de animais com várias lactações ($108,21 \pm 23,4$ mg/dl). A autora verificou em animais de primeira lactação teores de lactose maiores ($4,71 \pm 0,30$ g/dl) quando comparados com animais de várias lactações ($4,68 \pm 0,32$ g/dl). Contudo também observou uma influência do número de lactações sobre o índice Cloreto / Lactose quando obteve em amostras colhidas de animais com várias lactações ($2,375 \pm 1,125\%$) resultados maiores do que os obtidos no leite de vacas de primeira lactação ($2,179 \pm 0,708\%$).

Estrella (2001) não encontrou diferença significativa avaliando a influência do número de lactações nos teores de gordura, proteína, sólidos totais e na contagem de células somáticas no leite de vacas Holandesas quando comparou animais com uma lactação com animais de várias lactações. A autora Estrella (2001) também avaliou a influência do número de lactações na frequência das reações do CMT e observou que somente as reações classificadas como uma cruz, ou seja, onde houve nítido aumento da viscosidade sem tendência à formação de gel, foram maiores em animais com mais de uma lactação (6,82%) quando comparadas com as frequências observadas em vacas primíparas (3,03%).

A influência do número de lactações também foi estudada por Marques (2003), no leite animais da raça Girolando que observou durante a primeira lactação valores médios de pH ($6,68 \pm 0,097$) menores do que os observados nas demais

lactações quando os valores de pH oscilaram entre $6,75 \pm 0,121$ e $6,76 \pm 0,118$ em vacas pluríparas. O autor também observou uma influência do número de lactações no índice Cloreto / Lactose quando verificou valores estatisticamente menores em animais com uma lactação ($1,92 \pm 0,40$) em relação a animais de segunda lactação ($2,18 \pm 0,756$) e nos teores de proteína no leite que foram menores em vacas com quatro ou mais lactações ($3,08 \pm 0,13$ g/dl) quando comparados com animais de primeira ($3,31 \pm 0,34$ g/dl), segunda ($3,33 \pm 0,45$ g/dl) e terceira lactações ($3,24 \pm 0,32$ g/dl).

Marques (2003) também avaliou a influência do número de lactações nas frequências de reações do CMT, e observou que as reações fortemente positivas, ou seja, classificadas com três cruzeiros observados no grupo com quatro ou mais lactações (7,69%) foram maiores do que as observadas em animais na primeira lactação (0,00%). Contudo o autor não observou uma influência do número de lactações quando avaliou os valores de eletrocondutividade, cloretos, lactose, gordura, sólidos totais e a contagem de células somáticas no leite de vacas primíparas e pluríparas.

Raimondo e D'Angelino (2003) estudando a influência do número de lactações no leite de vacas da raça Jersey, não observou diferenças significativas quando comparou os teores de cloretos e o índice cloreto lactose de vacas primíparas com pluríparas. Contudo os autores observaram, apesar de não significantes, uma diminuição nos valores de lactose em animais com várias lactações.

Birgel Junior (2006), em sua tese de livre docência, avaliou a influência do número de lactações em bovinos das raças Holandesa, Gir e Girolando e verificou nas amostras de leite oriundas de vacas pluríparas de terceira, quarta e

quinta lactação, valores de pH ($6,64 \pm 0,11$) estatisticamente maiores do que os obtidos em animais de primeira lactação ($6,59 \pm 0,12$), como também em vacas com seis ou mais lactações ($6,60 \pm 0,11$). Ao avaliar os resultados da eletrocondutividade, o autor verificou que nos animais que apresentavam seis ou mais lactações ($5,09 \pm 0,39$ mS/cm) apresentavam maiores valores para a eletrocondutividade láctea, quando comparados com os valores médios mínimos observados nos animais de primeira lactação ($4,77 \pm 0,51$ mS/cm) e segunda lactação ($4,90 \pm 0,41$ mS/cm).

Birgel Junior (2006) observou também, que os valores de cloretos encontrados em amostras de leite oriundas de vacas com mais de seis lactações ($102,14 \pm 14,86$ mg/dl) foram estatisticamente maiores do que os obtidos em vacas de primeira lactação ($83,04 \pm 16,47$ mg/dl), de segunda lactação ($84,76 \pm 16,80$ mg/dl) ou de vacas que estivessem na terceira, quarta ou quinta lactação ($86,41 \pm 14,95$ mg/dl) e observou que os valores de lactose determinados em animais com mais de seis lactações ($4,58 \pm 0,17$ g/dl) foram estatisticamente menores do que os obtidos, tanto na primeira lactação ($4,74 \pm 0,37$ g/dl), como na segunda lactação ($4,79 \pm 0,33$ g/dl) e nas vacas na terceira, quarta ou quinta lactações ($4,75 \pm 0,27$ g/dl). Contudo o autor verificou que o índice cloretos/lactose, encontrado em animais com mais de seis lactações ($2,24 \pm 0,39$) foi estatisticamente maior do que o índice obtido em vacas de primeira lactação ($1,78 \pm 0,47$), de segunda lactação ($1,80 \pm 0,47$) ou mesmo de vacas que estivessem na terceira, quarta ou quinta lactações ($1,84 \pm 0,40$).

Birgel Junior (2006) observou que os teores lácteos de proteína em animais de primeira lactação ($3,64 \pm 0,58$ g/dl) foram significativamente maiores, quando comparados com os resultados obtidos em animais de segunda lactação ($3,32 \pm$

0,41 g/dl terceira, quarta ou quinta lactações ($3,43 \pm 0,54$ g/dl) ou, ainda, nos que estavam com mais de seis lactações ($3,37 \pm 0,46$ g/dl)). Foi alvo de estudo do mesmo autor a influência do número de lactações na frequência das reações do “Califórnia Mastitis Test”, onde observou que o percentual de reações negativas diminui de forma indiretamente proporcional ao aumento do número de lactações dos animais. Entre a 3ª e a 5ª lactação, o percentual de reações negativas (64,29 %) foi significativamente menor do que o observado em vacas de 2ª lactação (87,23 %), enquanto o percentual de reações negativas em vacas com seis ou mais lactações (54,05 %) foi estatisticamente menor do que o observado em amostras de leite obtidas de animais na primeira (76,00 %) e segunda lactação (87,23 %). O autor avaliando as reações do CMT, meia cruz ((+)--), e uma cruz (+--), verificou que a frequência de reações classificadas como meia cruz em vacas entre a 3ª e 5ª lactações (17,14 %) foi significativamente maior do que a observada em amostras colhidas de animais que estavam na primeira lactação (2,00 %), ao passo que a frequência de reações classificadas como uma cruz, observada em amostras obtidas em vacas com mais de seis lactações (18,92 %), foi estatisticamente maior do que a observada em amostras colhidas de animais que estavam na segunda lactação (4,26 %). Contudo analisando as reações classificadas como duas cruces ou três cruces, evidenciou em amostras de leite de vacas primíparas (8,00 %) uma frequência maior do que a encontrada em amostras de leite de vacas que estavam na 2ª lactação (0,00 %) e a frequência de reações classificadas como três cruces, observadas nas vacas de primeira cria (6,00 %), foi evidentemente maior do que a encontrada em amostras de leite obtidas de vacas que estavam entre a 3ª e 5ª lactações (0,00 %).

Birgel Junior (2006) analisando os resultados do número de células somáticas do leite de bovinos da raça Gir, criados no Estado de São Paulo, observou uma marcante influência do número de lactações, sendo o valor médio detectado em amostras de leite oriundas de vacas com seis ou mais lactações ($590.595 \pm 1.139.101$ células/ml) estatisticamente maior do que o número de células somáticas obtidas em amostras de leite de vacas de primeira lactação (337.204 ± 717.759 células/ml) ou de segunda lactação (93.319 ± 190.926 células/ml). Porém o autor não observou uma influência do número de lactações nos teores de gordura e sólidos totais quando comparou amostras de leite colhidas de vacas primíparas e pluríparas.

2.5 AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO CRESCIMENTO BACTERIANO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS

A influência do crescimento bacteriano nos constituintes do leite foi inicialmente estudada por Vanlandingham et al. (1941). Os autores observaram no leite de quartos considerados sadios, sem crescimento bacteriano valores médios de cloretos iguais a 124 mg/dl que foram menores do que os teores observados em animais com crescimento bacteriano quando os valores foram iguais a 150mg/dl e teores de lactose menores ($4,357 \pm 0,06$ g/dl) no leite de quartos mamários infectados quando comparados com os valores iguais $4,79 \pm 0,01$ g/dl observados no leite de quartos mamários sadios sem crescimento bacteriano.

Weelock et al. (1966) ao estudar os efeitos da infecção bacteriana experimental no leite de vacas primíparas, demonstraram uma diminuição na produção de leite e na concentração de sólidos totais, que persistia na lactação subsequente, porém quando a infecção era eliminada observaram que havia uma recuperação total da concentração de sólidos totais na lactação seguinte. Schalm (1977) observou um aumento no número de neutrófilos no leite 3 horas após a inoculação experimental de coliformes ou endotoxinas bacterianas.

Estudando a influência do crescimento bacteriano nos teores de lactose, Fernando e Spahr (1983) encontraram, em amostras com crescimento bacteriano, valores menores que 4,5g/dl. LeVan, Eberhart e Kesler (1985) avaliando o efeito da infecção intramamária por *Corynebacterium bovis* no leite constataram não haver diferença significativa nos teores de gordura quando observaram em quartos sem crescimento bacterianos valores iguais a 4,05 g/dl e em amostras com crescimento bacteriano valores de gordura iguais a 4,03 g/dl e nos teores de proteína quando observaram em quartos sem crescimento bacteriano valores iguais a 3,69 g/dl e em amostras com crescimento bacteriano valores de proteína iguais a 3,70 g/dl. Porém os autores constataram uma significativa influência do crescimento bacteriano na contagem de células somáticas, quando observou em amostras sem crescimento bacteriano (79.000 células/ml) uma contagem de células somáticas menor do que a observada em animais com crescimento bacteriano (119.000 células/ml).

D'Angelino et al. (1988) estudou a influência do resultado do exame microbiológico na eletrocondutividade do leite e observaram valores iguais a $6,61 \pm 1,65$ mS/cm em vacas positivas no exame microbiológico, valores esses que foram significativamente maiores do que aqueles observados em animais negativos no exame microbiológico ($5,15 \pm 0,56$ mS/cm). Harmon e Langlois (1989) encontraram

uma contagem de células somáticas duas a três vezes maior em animais com crescimento bacteriano do que as contagens observadas em animais sem crescimento bacteriano.

Bernig e Shook (1992) verificaram, em amostras de leite nas quais houve crescimento bacteriano, valores de lactose que variavam de acordo com o agente bacteriano isolado, $4,75 \pm 0,42$ g/dl para *Staphylococcus* coagulase positivos ou *Streptococcus* e $4,88 \pm 0,35$ g/dl para *Staphylococcus* coagulase negativos ou *Corynebacterium bovis*. Holdaway, Holmes e Steffert (1996) encontraram diferentes valores de lactose para amostras de leite normal quando comparados com os valores encontrados em leite de quartos mamários infectados por *Staphylococcus* spp produtoras de coagulase ou *Streptococcus* spp. Porém, nas amostras provenientes de quartos mamários em que estes agentes foram isolados menos de três vezes ou em quartos infectados por patógenos menores não foram verificadas diferenças nos valores de lactose. Ainda em 1996 Nicolau et al. verificaram teores de sólidos totais menores em animais infectados por *Staphylococcus* coagulase positiva.

Barkema et al. (1997), encontraram em animais que apresentaram crescimento bacteriano, uma contagem de células somáticas igual a 3.344.000 células/ml no leite logo após o parto e uma contagem de células somáticas igual a 1.808.000 células/ml na sexta ordenha, contagens essas que foram muito maiores quando comparadas com animais sem crescimento bacteriano que apresentaram uma contagem de células somáticas igual a 384.000 células /ml logo após o parto e 61.000 células/ml na 6ª ordenha.

Maunsell et al. (1998a) avaliando a composição do colostro de vacas da raça Holandesa, observaram em amostras colhidas 3 horas após o parto de

quartos infectados, uma contagem de células somáticas maior do que quando comparadas à contagem de quartos sem crescimento bacteriano, porém o autor não observou diferenças estatísticas significantes quando comparou os valores de pH, proteína e gordura obtidos no colostro de animais com e sem crescimento bacteriano.

Benatti (2001) avaliou a influência do crescimento bacteriano sobre a eletrocondutividade do leite e encontrou valores respectivamente iguais a 5,19 mS/cm e 5,35 mS/cm em quartos mamários com e sem crescimento bacteriano.

Estrella (2001) avaliando a influência do crescimento bacteriano em amostras de leite de vacas da raça Holandesa, observou em amostras de leite de animais com crescimento bacteriano valores de pH iguais a $6,64 \pm 0,169$, que foram maiores do que os valores de pH obtidos em amostras de leite sem crescimento bacteriano ($6,576 \pm 0,155$). A autora, também demonstrou que a frequência das reações negativas ao Califórnia Mastitis Test-CMT nas amostras de leite em que houve crescimento bacteriano (36,07 %), foi significativamente menor do que a frequência de reações negativas observadas nas amostras em que não houve crescimento bacteriano (78,69 %), entretanto, a frequência de reações em que há aumento de viscosidade sem tendência a formação de gel (reações – meia cruz e uma cruz - consideradas fraco positiva – 18,03 %) e a frequência de reações em que a mistura se torna viscosa com formação de gel (reações – duas e três cruces - consideradas positivas – 3,28 %) foram significativamente maiores nas amostras de leite em que houve crescimento bacteriano (respectivamente 45,82 % e 18,04 %). Em relação à contagem de células somáticas Estrella (2001) observou uma média geométrica igual a 2.834.000 células/ml em animais com crescimento bacteriano, que foram maiores quando comparadas à média de contagem de células somáticas

observadas em animais sem crescimento bacteriano (45.000 células/ml). Essa influência não foi observada pela autora, quando comparou os valores de eletrocondutividade, cloretos, lactose, índice cloretos/lactose, gordura, proteína e sólidos totais em animais com e sem crescimento bacteriano.

A influência do crescimento bacteriano nos constituintes do leite de bovinos da raça Girolando foi estudada por Marques (2003) que observou em animais positivos no exame microbiológico valores médios de pH ($6,82 \pm 0,206$), eletrocondutividade ($5,83 \pm 0,94$ mS/cm), cloretos (116,16 mg/dl) e índice cloretos/lactose ($2,70 \pm 0,930$) estatisticamente maiores do que os valores de pH ($6,74 \pm 0,121$), eletrocondutividade ($5,30 \pm 0,52$ mS/cm), cloretos (93,56 mg/dl) e índice cloretos/lactose ($2,08 \pm 0,624$) observados em animais negativos no exame microbiológico. Porém, o autor verificou uma diminuição dos valores de lactose ($4,30 \pm 0,078$), observados em animais com crescimento bacteriano, quando comparados com animais negativos ao exame microbiológico ($4,56 \pm 0,30$ g/dl).

Marques (2003) avaliando a influência do crescimento bacteriano nas reações do CMT do leite de vacas da raça Girolando, observou que as freqüências das reações negativas foram maiores em animais sem crescimento bacteriano (69,70%), quando comparados com amostras de quartos com crescimento bacteriano (25,91%). O autor também demonstrou haver diferença estatisticamente significativa nas reações classificadas como uma, duas e três cruzes, sendo as freqüências encontradas em quartos mamários sem crescimento bacteriano (respectivamente: 6,06%, 4,04% e 2,02%) menores do que as observadas em quartos mamários que apresentaram crescimento bacteriano (respectivamente: 24,35%, 16,58%, 15,51%). O autor encontrou em animais com crescimento bacteriano, médias geométricas de contagem de células somáticas iguais a 638.263 células/ml, que foram maiores do

que as encontradas em animais sem crescimento bacteriano que foram iguais a 109.144 células/ml. Porém, Marques (2003) observou não haver influência do crescimento bacteriano nos teores de gordura, proteína e sólidos totais quando avaliou as características físico - químicas do leite de vacas da raça Girolando.

SANT'ANA (2004) demonstrou que a simples presença de germes patogênicos na glândula mamária, sem manifestações clínicas dos processos inflamatórios, não determinaria alterações significativas do proteinograma do leite.

Birgel Junior (2006) avaliou a influência do crescimento bacteriano nos constituintes do leite de bovinos da raça Holandesa, Gir e Girolando e comparando os resultados obtidos para o pH em amostras de leite de quartos mamários sadios, sem crescimento bacteriano ($6,67 \pm 0,15$) com amostras de quartos mamários sadios com crescimento bacteriano, nos quais foram isoladas bactérias do gênero *Staphylococcus* ($6,80 \pm 0,23$) e do gênero *Streptococcus* ($6,80 \pm 0,25$) o autor observou a existência de diferenças estatisticamente significantes, enquanto que, entre o grupo sem isolamento bacteriano e o grupo no qual a bactéria isolada foi do gênero *Corynebacterium* ($6,74 \pm 0,16$), não encontrou diferença estatisticamente significativa.

Birgel Junior (2006), observou que os resultados obtidos para a eletrocondutividade no leite de quartos mamários sadios e sem crescimento bacteriano ($5,45 \pm 0,65$ mS/cm) foram menores do que os resultados encontrados em quartos mamários sadios com crescimento bacteriano, no qual a bactéria isolada foi do gênero do gênero *Streptococcus* ($6,10 \pm 0,90$ mS/cm). Entretanto quando o autor comparou os resultados de amostras sem crescimento bacteriano com os grupos nos quais foram isoladas bactérias do gênero *Staphylococcus* ($5,82 \pm 0,11$ mS/cm) e do gênero *Corynebacterium* ($5,67 \pm 0,73$ mS/cm) não detectou diferenças

estatisticamente significantes. Observou também que os resultados obtidos para aos teores de cloretos no leite de quartos mamários sadios sem crescimento bacteriano ($101,66 \pm 28,45$ mg/dl) foram menores do que os teores de cloretos encontrados em quartos mamários sadios com crescimento bacteriano, no qual foi isolada bactéria do gênero *Streptococcus* ($135,52 \pm 45,56$ mg/dl), contudo quando comparou o grupo sem crescimento bacteriano com os grupos nos quais foram isoladas bactérias do gênero *Staphylococcus* ($117,45 \pm 44,78$ mg/dl) e do gênero *Corynebacterium* ($114,06 \pm 30,79$ mg/dl), não encontrou diferenças estatisticamente significantes.

Birgel Junior (2006) encontrou valores de lactose maiores em amostras obtidas de quartos mamários sadios sem crescimento bacteriano ($4,62 \pm 0,43$ g/dl) quando comparados com os grupos nos quais foram isoladas bactérias do gênero *Staphylococcus* ($4,33 \pm 0,68$ g/dl) e do gênero *Streptococcus* ($4,25 \pm 0,71$ g/dl), entretanto, comparando o grupo sem crescimento bacteriano com o grupo no qual a bactéria isolada foi do gênero *Corynebacterium* ($4,47 \pm 0,46$ g/dl), não encontrou diferença estatisticamente significativa. Contudo o autor verificou que os teores de proteína de quartos mamários sadios sem crescimento bacteriano ($3,39 \pm 0,59$ g/dl) foram menores quando comparados com amostras colhidas de quartos mamários sadios com crescimento bacteriano no qual a bactéria isolada foi do gênero *Streptococcus* ($3,78 \pm 2,22$ g/dl). Porém, entre o grupo sem isolamento bacteriano e os grupos nos quais foram isoladas bactérias do gênero *Staphylococcus* ($3,46 \pm 0,57$ g/dl) e do gênero *Corynebacterium* ($3,38 \pm 0,65$ g/dl) o autor não encontrou diferenças estatisticamente significantes.

Birgel Junior (2006) avaliou a influência do crescimento bacteriano nas frequências das reações do “Califórnia Mastitis Test”, observando que em amostras de leite obtidas de quartos mamários sadios e nos quais não houve crescimento

bacteriano, o percentual de reações negativas ao Teste do CMT (78,08 %) foi significativamente maior do que o encontrado em amostras de leite obtidas de glândulas mamárias nas quais a bactéria isolada era do gênero *Staphylococcus* (18,65 %), do gênero *Corynebacterium* (38,89 %) ou do gênero *Streptococcus* (25,00 %). Nas amostras de leite que apresentaram discreto aumento de viscosidade (classificados como meia cruz ((+)--)) ou com aumento da viscosidade sem tendência a formação de gel (classificados com uma cruz +--), o autor evidenciou que a percentagem encontrada em amostras de leite obtidas de quartos mamários sadios e nos quais não houve crescimento bacteriano (meia cruz - 10,62 %; uma cruz - 5,69 %) foi significativamente menor do que o encontrado em glândulas mamárias nas quais a bactéria isolada foi do gênero *Staphylococcus* (meia cruz – 15,60 %; uma cruz – 26,30 %) e do gênero *Corynebacterium* (meia cruz – 20,37 %; uma cruz – 23,15 %), nas amostras de leite, classificadas em duas cruzeis (++-), observou que as freqüências em amostras de leite obtidas de quartos mamários sadios nos quais não houve crescimento bacteriano (3,40 %) foi significativamente menor do que a encontrada em glândulas mamárias nas quais a bactéria isolada foi do gênero *Staphylococcus* (22,63 %) e do gênero *Corynebacterium* (14,81 %). Contudo nas amostras de leite, classificadas em três cruzeis (+++), o autor verificou que o percentual encontrado em amostras de leite obtidas de quartos mamários sadios e nos quais não houve crescimento bacteriano (2,21 %) foi significativamente menor do que o encontrado em glândulas mamárias nas quais a bactéria isolada era do gênero *Staphylococcus* (16,82 %) ou do gênero *Streptococcus* (41,67 %).

Birgel Junior (2006) observou que a contagem de células somáticas do leite de quartos mamários sadios sem crescimento bacteriano ($317.984 \pm 1.083.602$ 520 células somáticas/ml) foram menores do que as contagens observadas em quartos

mamários sadios com crescimento bacteriano nos quais foram isoladas bactérias do gênero *Staphylococcus* ($1.808.319 \pm 2.430.520$ células somáticas/ml); do gênero *Corynebacterium* ($739.471 \pm 1.101.211$ células somáticas/ml) e do gênero *Streptococcus* ($3.654.315 \pm 3.770.209$ células somáticas/ml). Porém, quando o autor comparou os resultados obtidos para o índice cloretos/lactose e para os teores de gordura, proteína e sólidos totais no leite de quartos mamários sadios sem crescimento bacteriano com os resultados encontrados em quartos mamários sadios com crescimento bacteriano não observou existência de diferenças estatisticamente significantes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Com o a finalidade de se estabelecer os valores de referência das características físico químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação, avaliando a influência da fase colostrar, do número de lactações e do resultado do exame microbiológico foram analisadas 617 amostras de leite, provenientes de quartos mamários considerados sadios, ou seja, que não apresentaram no exame clínico, alterações que pudessem indicar um processo inflamatório agudo ou crônico. Em 418 amostras o exame bacteriológico não apresentou crescimento de patógenos, enquanto que nas demais 199 amostras foi possível o isolamento de pelo menos uma bactéria.

O material da presente pesquisa foi colhido em três propriedades situadas no Estado de São Paulo, sendo as vacas mantidas em sistema de criação semi-extensivo no qual os animais recebiam volumoso, com suplementação de silagem e concentrado comercial. Nas três propriedades adotava-se o sistema de ordenha mecânica, sendo antes da ordenha realizado a higiene do úbere por meio da imersão dos tetos em solução anti-séptica a base de cloro, a seguir secados com toalha de papel ou a higiene do úbere era realizada através de pano com solução anti-séptica. Após a ordenha, os tetos eram novamente imersos em uma solução anti-séptica a base de iodophor.

3.2 CONSTITUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

A fim de se estabelecer os valores de referência das características físico – químicas e celulares na secreção láctea dos bovinos da raça Jersey, no primeiro mês de lactação, criados no estado de São Paulo, bem como avaliar a influência da fase colostrar, do número de lactações e do crescimento bacteriano no leite, a população examinada foi reunida em diferentes grupos experimentais que serão descritos a seguir.

3.2.1 Estabelecimento dos valores de referência no primeiro mês de lactação e avaliação da influência da fase colostrar nas características físico - químicas e celulares da secreção láctea

Para o estabelecimento dos valores de referência das características físico-químicas e celulares da secreção láctea de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo e avaliação da fase colostrar sobre essas características, foram utilizadas 418 amostras de leite sem crescimento bacteriano no exame microbiológico. As mesmas foram agrupadas em oito grupos experimentais de acordo com a fase de lactação em que se encontravam, conforme está discriminado na Tabela 1.

Tabela 1 - Constituição dos grupos experimentais para estabelecer os valores de referência e avaliação da fase colostrar sobre as características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo. São Paulo 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de Quartos	Nº de animais
1	$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 a 12 horas)	27	11
2	1º dia (12 a 24 horas)	41	10
3	2º dia	47	15
4	3º dia	50	14
5	4º e 5º dia	86	25
6	6º e 7º dia	48	13
7	8º ao 15º dia	62	21
8	16º ao 30º dia	57	17
total		418	126

3.2.2 Avaliação da influência do número de lactações no primeiro mês de lactação sobre as características físico - químicas e celulares da secreção láctea

Com o propósito de se avaliar a influência do número de lactações no primeiro mês de lactação, sobre as características físico-químicas e celulares no leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo, foram utilizadas 418 amostras de leite colhidas de quartos mamários sadios e sem crescimento bacteriano no exame microbiológico, dessas amostras 165 eram provenientes de 46 vacas primíparas, ou seja, de primeira lactação, e 253 amostras provenientes de 80

vacas pluríparas, com mais de duas lactações. Essas amostras foram agrupadas nos seguintes grupos experimentais demonstrados na tabela 2.

Tabela 2 - Constituição dos grupos experimentais para avaliar a influência do número de lactações sobre as características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo. São Paulo 2006

Fases da lactação	Nº de Quartos			Nº de Animais		
	Primíparas	Pluríparas	Total	Primíparas	Pluríparas	Total
≤ ½ dia (0 a 12 horas)	5	22	27	3	8	11
1º dia (12 a 24 horas)	12	29	41	3	7	10
2º dia	21	26	47	6	9	15
3º dia	28	22	50	6	8	14
4º e 5º dia	27	59	86	7	18	25
6º e 7º dia	21	27	48	5	8	13
8º ao 15º dia	32	30	62	11	10	21
16º ao 30º dia	19	38	57	5	12	17
Total	165	253	418	46	80	126

3.2.3 Avaliação da influência do crescimento bacteriano no primeiro mês de lactação nas características físico - químicas e celulares da secreção láctea

Com a finalidade de se avaliar a influência do crescimento bacteriano no primeiro mês de lactação sobre as características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey criados no estado de São Paulo, foram utilizadas 199

amostras de leite que apresentaram crescimento bacteriano no exame microbiológico, mas que não apresentaram no exame clínico, alterações das características do leite ou alterações na palpação da glândula mamária que pudessem indicar a presença de um processo inflamatório. Para a avaliação dessa influência foram utilizadas também 418 amostras de leite provenientes de quartos mamários que não apresentaram crescimento bacteriano no exame microbiológico. Essas amostras foram agrupadas em oito grupos experimentais, como discriminado na tabela 3.

Tabela 3- Constituição dos grupos experimentais para avaliar a influência do crescimento bacteriano no primeiro mês de lactação sobre as características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo. São Paulo 2006

Fases da lactação	Negativas		Positivas	
	Nº Quartos	Nº Animais	Nº Quartos	Nº Animais
≤ ½ dia (0 a 12 horas)	27	11	20	11
1º dia (12 a 24 horas)	41	10	26	11
2º dia	47	15	37	16
3º dia	50	14	21	12
4º e 5º dia	86	25	23	14
6º e 7º dia	48	13	24	13
8º ao 15º dia	62	21	23	14
16º a 30º dia	57	17	25	13
Total	418	126	199	104

Nas 199 amostras de leite com crescimento bacteriano, foram encontrados os seguintes microorganismos: 173 *Staphylococcus* sp, 17 *Streptococcus* sp, 4

Corynebacterium sp, 5 *Staphylococcus sp* e *Streptococcus sp* conforme mostra a tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição dos microorganismos encontrados no exame microbiológico do leite de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo, segundo a fase de lactação em que se encontravam. São Paulo 2006

Fase de lactação Bactéria	Fase de lactação							
	0-12hs	12 a 24 hs	2ºdia	3ºdia	4º e 5º dia	6º e 7º dia	8º ao 15º dia	16º ao 30º dia
<i>Staphylococcus sp</i>	12	23	35	18	22	18	23	22
<i>Streptococcus sp</i>	7	3	1	2	1	2	0	1
<i>Corynebacterium sp</i>	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Stap/Strep</i>	1	0	1	1	0	2	0	0
total	42,55% 20/47	38,81% 26/67	44,04% 37/84	29,58% 21/71	21,10% 23/109	33,33% 24/72	27,06% 23/85	30,49% 25/82

3.3 COLHEITA DAS AMOSTRAS

As amostras de leite utilizadas na presente pesquisa foram colhidas na sala de ordenha, imediatamente antes da ordenha do animal, sendo a seleção dos animais baseada no exame clínico e no histórico dos mesmos, não foram utilizados aqueles que apresentaram episódios recorrentes de mamite, alterações das características macroscópicas do leite, como presença de grumos, detectadas na prova do fundo escuro, ou que na palpação da glândula mamária, realizada após a ordenha, apresentaram alterações de consistência que pudessem estar relacionadas à existência de um processo inflamatório agudo ou crônico, conforme as recomendações de Birgel (2004).

Após os procedimentos rotineiros de preparo dos animais para a ordenha, que consistiam na retirada dos primeiros jatos para inspeção do leite, na limpeza dos tetos como descrito anteriormente, seguia-se a colheita, de cerca de 3 ml de leite em tubo de plástico estéreis para o exame microbiológico, que era precedida por assepsia da extremidade do teto, principalmente do orifício do teto utilizando-se compressas de gaze embebidas em álcool 70%, de acordo com os padrões recomendados em boletim da International Dairy Federation (1981). Após a limpeza e assepsia, desprezavam-se os primeiros jatos de leite de tal forma para se evitar a contaminação das amostras por resíduos de anti-sépticos. Essas amostras foram acondicionadas em caixas de isopor refrigeradas durante o transporte ao laboratório e congeladas a -20°C no mesmo dia da colheita, sendo o exame microbiológico realizado no laboratório de Microbiologia do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Após a colheita do material para o exame microbiológico foram colhidas amostras de 100 ml em frascos de plástico descontaminados de íons, para a determinação dos valores de pH, cloreto, eletrocondutividade e realização do Califórnia Mastitis Test-CMT. A seguir essas amostras eram acondicionadas em caixas de isopor refrigeradas com gelo reciclável durante o transporte, até o momento de serem processadas e analisadas nos Laboratórios do Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes – CPDER do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, sendo os exames concluídos antes de 24 horas de conservação.

Na sequência para a contagem de células somáticas e para a determinação dos valores de lactose, gordura, proteína e sólidos totais, cerca de 40ml de leite

foram colhidos em frascos de plásticos contendo pastilhas do conservante bronopol (2-bromo 2-nitropropano - 1,3- diol), mantidas a temperatura ambiente, que foram enviados para o Laboratório de Fisiologia da Lactação do Centro de Tecnologia para o Gerenciamento da Pecuária de Leite - Departamento de Produção Animal da ESALQ - USP Piracicaba, onde as análises foram realizadas em até sete dias após a colheita.

3.4 DETERMINAÇÕES REALIZADAS NA SECREÇÃO LÁCTEA

3.4.1 Determinação das características físico-químicas da secreção láctea

As características físico-químicas da secreção láctea avaliadas na presente pesquisa foram as seguintes: concentração hidrogeniônica – pH, eletrocondutividade, cloretos, lactose, sendo, também, calculado o índice cloreto/lactose, gordura, proteína e sólidos totais.

3.4.1.1 Determinação da concentração hidrogeniônica – pH

A determinação da concentração hidrogeniônica na secreção láctea foi realizada utilizando-se um medidor de pH modelo M20 da Digimed, calibrado para a temperatura ambiente e em soluções com pH 6,48 e pH 4,01.

3.4.1.2 Determinação dos valores de eletrocondutividade

A determinação dos valores de eletrocondutividade foi efetuada, utilizando-se o aparelho Milku Mastitron, que mede a capacidade dos íons cloro, sódio e potássio existentes no leite de conduzirem corrente elétrica. Antes do início das determinações, o equipamento é calibrado com uma solução de cloreto de potássio a 0,1 N, a 25°C, e o valor lido no equipamento ajustado para 12,9 mS/cm.

As amostras de leite foram depositadas diretamente no receptáculo do equipamento, em quantidade suficiente (aproximadamente 10 ml) para cobrir os eletrodos presentes no mesmo, permitindo a passagem de corrente elétrica, sendo a condutividade registrada, automaticamente, em um visor digital e o resultado expresso em mS/cm (miliSiemens por cm).

3.4.1.3 Determinação dos valores de cloretos

A determinação dos valores de cloretos na secreção láctea foi realizada utilizando-se o analisador de cloretos modelo 925 da Corning, por titulação colorimétrica. O aparelho analisador de cloretos apresenta um circuito composto de eletrodos de prata que recebem uma corrente elétrica e liberam íons de prata numa

taxa constante. Essa reação ocorre em meio ácido, por essa razão emprega-se um tampão ácido.

Após a calibração do equipamento, foram adicionados 100 µl de leite numa solução tampão ácida (Acid Buffer marca Sherwood). Com o acionamento do equipamento, os íons de cloro presentes no leite reagem com a prata liberada no meio ácido, formando o sal cloreto de prata, acionando concomitante um cronômetro. Com o consumo dos íons cloro presentes na solução tampão aparecem íons prata não ligados que são reconhecidos por um eletrodo específico, interrompendo a corrente elétrica responsável pela liberação dos íons de prata e parando o cronômetro. O tempo de funcionamento do cronômetro é diretamente proporcional ao conteúdo de cloreto na amostra analisada. Os resultados foram expressos em mMol/l e convertidos nessa pesquisa pelo fator de 3,55 para a unidade mg/dl.

3.4.1.4 Determinação dos valores de lactose, gordura, proteína e sólidos totais

A determinação dos valores de lactose, gordura, proteína e sólidos totais, foi realizada no Laboratório de Fisiologia da Lactação do Centro de Tecnologia para o Gerenciamento da Pecuária de Leite - Departamento de Produção Animal da ESALQ - USP Piracicaba. As amostras de leite, antes do início da análise, são mantidas em banho-maria a 38°C durante 15 minutos, homogeneizadas, manualmente, sendo as determinações dos valores de lactose, gordura, proteína e sólidos totais no leite

realizadas por radiação infravermelha utilizando-se o equipamento BENTLEY 2000 da Empresa Bentley Instruments Inc.. Uma alíquota de leite, depois de ser aspirada pelo equipamento BENTLEY 2000, é exposta a uma fonte de radiação infravermelha provocando a emissão de um espectro de ondas, sendo que a lactose, que apresenta pico máximo da absorbância entre 2 μm e 15 μm é identificada e quantificada pelo equipamento. Os resultados foram expressos em g/dl.

3.4.1.5 Determinação do índice cloreto/lactose

O índice cloreto/lactose foi obtido conforme preconizado por Koestler⁴ (1920 apud VANLANDINGHAM et al., 1941, p. 384) mediante a divisão do valor de cloreto expresso em mg/dl pelo valor da lactose expresso em mg/dl e multiplicado por 100, sendo os resultados apresentados em porcentagem (%).

$$\text{Índice} = \frac{\text{Cloreto}}{\text{Lactose}} \times 100$$

⁴ KOESTELER, G. Zum nachweis der durch sekretionsstörung veranderten Milch., **Mitt. Lehensm Hyg.**, 11: p.154-169, 1920. p. 384

3.4.2 Determinação das características Celulares da secreção láctea

A avaliação e determinação do número de células somáticas do leite foram realizadas, através do Califórnia Mastitis Test - CMT, avaliação qualitativa da contagem de células somáticas, e através da contagem quantitativa do número de células somáticas do leite por citometria de fluxo.

3.4.2.1 Prova de Schalm e Noorlander – Califórnia Mastitis Test (CMT)

A avaliação indireta da celularidade da secreção láctea de cada glândula foi realizada por meio da prova descrita por Schalm e Noorlander (1957) e denominada de Califórnia Mastitis Test (CMT).

Desenvolvida a partir do Teste de Whiteside, essa prova baseia-se na capacidade que os agentes tensoativos aniônicos, como o alquilarisulfonato, têm em destruir as células somáticas do leite, liberando o ácido desoxirribonucleico (DNA) presente no núcleo dessas células, resultando no aumento da viscosidade e/ou gelificação da mistura. Para melhorar a visualização da prova, inclui-se um corante a base de púrpura de bromocresol que permite avaliar o pH da amostra.

Para a realização da prova utilizou-se placa especial contendo quatro receptáculos, onde foram colocados 2ml de leite e 2 ml do reativo de CMT (Yakult®),

e a mistura foi homogeneizada, por aproximadamente 10 segundos, com movimentos circulares, sendo a seguir realizada a avaliação dos resultados, segundo o grau de intensidade da viscosidade desenvolvida conforme preconizado por Schalm, Carroll e Jain (1971), como descrito na tabela 5.

Tabela 5- Interpretação da Prova Califórnia Mastitis Test –CMT (SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971)

Escore	Descrição da Reação	Interpretação dos resultados
--- Negativo	A mistura permanece líquida após a homogeneização dos componentes da reação	0 a 200.000 células/ml, das quais 0 a 25% são leucócitos polimorfonucleares.
(+)-- Traços	Discreto aumento da viscosidade, mas sem tendência à formação de gel, a maior viscosidade pode ser melhor observada pela inclinação da placa. Esta reação desaparece com a movimentação contínua do fluido	150.000 a 550.000 células/ml, das quais 30 a 40% são leucócitos polimorfonucleares.
+++ Fracament e positivo	Há aumento da viscosidade sem tendência a formação de gel, o que deixa o centro do receptáculo descoberto durante a movimentação da mistura. A interrupção dos movimentos circulares permite que a mistura se distribua sobre o receptáculo, cobrindo seu fundo.	400.000 a 1.500.000 células/ml das quais 40 a 60% são leucócitos polimorfonucleares.
++ Nitidament e positivo	A mistura torna-se, imediatamente, viscosa com a formação de gel, que deixa o centro do receptáculo descoberto durante a movimentação. Quando os movimento circulares são interrompidos a mistura se espalha de novo homogeneamente sobre toda a base do receptáculo, evidenciado-se estrias viscosas	800.000 a 5.000.000 de células/ml, das quais 60 a 70% são leucócitos polimorfonucleares.
+++ fortemente positivo	Ocorre gelificação imediata e evidente com abaulamento convexo da superfície da mistura no centro do receptáculo, durante a movimentação. Geralmente, esse abaulamento se mantém, mesmo após cessados os movimentos de homogeneização. A viscosidade da mistura é tão espessa que adere ao fundo do receptáculo	Contagem celular maior do que 5.000.000/ml, das quais 70 a 80% são leucócitos polimorfonucleares.

3.4.2.2 Contagem eletrônica do número de células somáticas

As amostras de leite, antes do início da análise, foram mantidas em banho-maria a 38°C, durante 15 minutos, e a seguir, homogeneizadas, manualmente, sendo a contagem de células somáticas realizada por citometria de fluxo, utilizando-se o equipamento SOMACOUNT 500 da Empresa Bentley Instruments Inc..

Nesse procedimento uma alíquota de leite, depois de ser aspirada pelo equipamento SOMACOUNT 500, foi misturada com o corante brometo de etílio que cora o DNA do núcleo das células somáticas. Essas células coradas, quando expostas a uma fonte luminosa de laser, fluorescem, sendo convertidas no tubomultiplicador do equipamento em impulsos elétricos que foram registrados, e os resultados expressos em células somáticas x 10³/ml.

3.4.3 Determinação do exame microbiológico da secreção láctea

As amostras de leite, após serem descongeladas, foram semeadas em meio de ágar-sangue de carneiro e incubadas a 37°C, sendo realizadas leituras com 24, 48 e 72 horas de incubação. Os exames bacterioscópicos foram realizados em lâminas coradas pelo Método de Gram, sendo que os microorganismos foram isolados e identificados por provas bioquímicas de acordo com as técnicas descritas

por LENNETTE et al. (1985), e classificados de acordo com o Bergey's Manual of Systematic Bacteriology (KRIEG; HOLT, 1994).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram apresentados em média, desvio padrão, valor máximo e valor mínimo, sendo utilizado o software estatístico MINITAB® Release 14.1, e de acordo com os preceitos de estatística descritiva e analítica indicados por Berquó, Souza, e Glotieb (1981) e Sampaio (1998).

Para a análise estatística do pH, eletrocondutividade, cloreto, lactose, índice cloreto-lactose, gordura, proteína, sólidos totais e contagem de células somáticas, primeiramente, foram submetidas ao Teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar se os dados apresentavam ou não distribuição paramétrica.

As variáveis que não obedeceram à distribuição paramétrica foram transformadas em logaritmos na base 10 e, novamente submetidas ao Teste de Kolmogorov-Smirnov, e as que se mantiveram distribuição não paramétrica foram analisadas por testes estatísticos não paramétricos, conforme recomendado por Sampaio (1998).

Para análise dos dados referentes à influência da fase colostrar nas características estudadas optou-se pelo método de Kruskal-Wallis, método esse indicado para comparação de mais de dois grupos experimentais. Já para o estudo da influência dos números de partições e para a influência do crescimento bacteriano nos quartos analisados, optou-se pelo método de Mann – Whitney, um teste não

paramétrico indicado quando existem apenas dois grupos experimentais, independentes, inclusive com tamanhos variados (SAMPAIO, 1998).

A avaliação dos resultados do Califórnia Mastitis Test – CMT foram inicialmente calculados o percentual das reações negativas, uma cruz, duas cruces e três cruces, sendo utilizado o Teste de duas proporções, com níveis de significância igual a 5%, conforme recomendado por Berquó, Souza, e Glotieb (1981).

4. RESULTADOS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Objetivando uma melhor visualização e interpretação dos valores obtidos para as características físico-químicas e celulares da secreção láctea (leite e colostro) de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação, os resultados obtidos para as diversas variáveis foram demonstrados nas tabelas de nº 06 a 35 e nas figuras de nº 01 a 27 .

Nas tabelas e figuras foram colocadas, letras, que quando não são coincidentes indicam a existência de diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) entre os pares de médias comparados.

4.2 AVALIAÇÃO DOS VALORES DE REFERÊNCIA NO PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO E INFLUENCIA DA FASE COLOSTRAL NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS DA RAÇA JERSEY

Com a finalidade de melhor visualização e interpretação dos valores de referência para o primeiro mês de lactação, avaliando a influência da fase colostrar nas características físico-químicas da secreção láctea de bovinos da raça Jersey, os resultados das diversas variáveis analisadas foram demonstrados nas tabelas de nº 06 a 13 e figuras de nº 01 a 08.

4.2.1 Avaliação dos resultados obtidos para a concentração hidrogeniônica-pH

A análise dos resultados apresentados na tabela 6 e figura 1 demonstram que os valores do pH sofrem significativa influência durante o período do puerpério. Após oscilarem entre $6,37 \pm 0,14$ e $6,50 \pm 0,15$ nos primeiros três dias de lactação sem que qualquer diferença estatística fosse observada, os valores de pH passam a aumentar de forma gradual, sendo que os valores observados no final da primeira semana em amostras colhidas com seis a sete dias de lactação ($6,61 \pm 0,16$) são estatisticamente maiores daqueles encontrados em amostras colhidas com 12 horas, 12 a 24 horas, dois dias e três dias de lactação.

Com o evoluir da lactação, verifica-se que os valores de pH continuam a aumentar gradativamente de maneira estatisticamente significativa, sendo observado no grupo composto por amostras colhidas entre oito e quinze dias pós-parto valores iguais a $6,61 \pm 0,12$ e no grupo composto por amostras colhidas entre quinze e trinta dias pós-parto valores iguais a $6,71 \pm 0,13$.

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

Figura 1-Influência da fase de lactação nos valores da concentração hidrogeniônica - pH no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 6 - Média, desvio padrão e amplitude de variação dos valores do pH no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de amostras	Média	Desvio Padrão	Amplitude de variação
1	≤ ½ dia (0 — 12 horas)	27	6,37 ^a	0,14	6,16 - 6,75
2	1º dia (12 — 24 horas)	41	6,43 ^a	0,23	6,20 - 7,69
3	2º dia	47	6,51 ^{ab}	0,16	6,32 - 7,24
4	3º dia	50	6,50 ^{ab}	0,15	6,31 - 7,07
5	4º e 5º dia	86	6,54 ^{bc}	0,14	6,28 - 7,19
6	6º e 7º dia	48	6,61 ^{cd}	0,16	6,21 - 7,11
7	8º ao 15º dia	62	6,61 ^d	0,12	6,34 - 6,92
8	16º ao 30º dia	57	6,71 ^e	0,13	6,06 - 7,09

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

4.2.2 Avaliação dos resultados obtidos para os valores de eletrocondutividade

A análise dos resultados apresentados na tabela 7 e figura 2 demonstram que os valores da eletrocondutividade sofrem, no primeiro mês, influência de fatores relacionados à fase de lactação, em especial, durante o período no qual há secreção de colostro. Nas primeiras doze horas após o parto foram encontrados valores iguais a $5,24 \pm 0,61$ mS/cm enquanto em amostras colhidas entre 12 e 24 horas após o parto foram encontrados os valores máximos desta variável durante o período estudado ($6,00 \pm 0,16$ mS/cm).

Com a evolução da lactação observa-se que os valores encontrados para os grupos experimentais de animais que estavam no 4º e 5º dia, 6º e 7º dia, 8º ao 15º e 16º ao 30º dias de lactação oscilaram entre $5,12 \pm 0,66$ mS/cm e $5,40 \pm 0,87$ mS/cm e foram estatisticamente menores do que os valores encontrados para os grupos experimentais de 12 a 24 horas ($5,72 \pm 0,69$ mS/cm) e 24 a 48 horas de lactação ($6,00 \pm 0,16$ mS/cm).

a,b,c,d letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

Figura2 - Influência da fase de lactação nos valores da eletrocondutividade (mS/cm) no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 7 - Média, desvio padrão e amplitude de variação dos valores da eletrocondutividade (mS/cm) no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de amostras	3	Média	Desvio Padrão	Amplitude de variação
1	$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	27		5,24 ^{ab}	0,61	3,3 - 6,3
2	1º dia (12 — 24 horas)	41		6,00 ^a	0,16	4,6 - 10,3
3	2º dia	47		5,72 ^a	0,69	4,9 - 8,10
4	3º dia	50		5,51 ^{ac}	0,76	4,70 - 7,70
5	4º e 5º dia	86		5,12 ^b	0,66	4,30 - 8,20
6	6º e 7º dia	48		5,40 ^{bc}	0,87	4,50 - 8,70
7	8º ao 15º dia	62		5,23 ^{bc}	0,59	4,30 - 6,60
8	16º ao 30º dia	57		5,14 ^{bc}	0,53	4,50 - 7,30

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

4.2.3 Avaliação dos resultados obtidos para os valores de cloretos

A análise dos resultados, discriminados na tabela 8 e figura 3, demonstram dos teores que os valores de cloreto sofre significativa influência durante o primeiro mês de lactação, sendo que nos grupos compostos por amostras colhidas de animais com até 12 horas após o parto ($154,10 \pm 29,3$ mg/dl) e entre 12 e 24 horas após parto ($155,50 \pm 56,66$ mg/dl) foram encontrados valores significativamente maiores do que os observados entre o 2º e o 30º dia de lactação. Após a diminuição abrupta dos teores lácteos de cloretos nas primeiras 24 horas de lactação, observa-se que esta diminuição passa a ocorrer de forma gradativa durante os primeiros cinco dias de lactação, sendo observado no grupo composto por amostras de leite de animais no 4º e 5º dia de lactação valores iguais a $89,97 \pm 24,80$ mg/dl. A partir desse momento os resultados deixam de sofrer influência da fase da lactação, passando os valores de cloretos a oscilarem entre $92,58 \pm 29,08$ mg/dl e $96,13 \pm 28,86$ mg/dl sem que qualquer diferença estatística possa ser observada.

a,b,c,d letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

Figura 3 - Influência da fase de lactação nos valores da concentração de cloretos (mg/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 8 - Média, desvio padrão, desvio padrão da média e amplitude de variação dos valores de cloretos (mg/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de amostras	Média	Desvio Padrão	Amplitude de variação
1	≤ ½ dia (0 — 12 horas)	27	154,10 ^a	29,03	92,3 - 216,5
2	1º dia (12 — 24 horas)	41	155,50 ^a	56,66	88,7 - 342,6
3	2º dia	47	114,40 ^b	39,28	71,0 - 289,3
4	3º dia	50	104,05 ^{bc}	33,40	69,2 - 205,9
5	4º e 5º dia	86	89,97 ^c	24,80	56,8 - 189,9
6	6º e 7º dia	48	103,02 ^{bc}	34,52	63,9 - 229,0
7	8º ao 15º dia	62	92,58 ^c	29,08	53,2 - 170,4
8	16º ao 30º dia	57	96,73 ^{bc}	28,86	60,3 - 198,8

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

4.2.4 Avaliação dos resultados obtidos para os valores de lactose

A análise dos resultados, apresentados na tabela 9 e figura 4, para os teores lácteos de lactose demonstra a significativa influência da fase da lactação bem como do período colostrar nos valores médios obtidos para essa variável. Nas amostras colhidas com até 12 horas após o parto são observados os teores lácteos mínimos para a essa variável ($3,14 \pm 0,66$ g/dl). Nos primeiros dois dias de lactação observa-se o aumento abrupto nos teores lácteos de lactose, sendo que os valores encontrados em amostras colhidas no 2º dia de lactação ($4,18 \pm 0,50$ g/dl) são estatisticamente maiores do que os verificados nas primeiras 12 horas de lactação. Com o evoluir da lactação, os teores lácteos de lactose continuam a aumentar, porém, agora, de forma gradual, atingindo no grupo composto de amostras de leite colhidas de animais no 4º e 5º dia de lactação valores iguais a $4,42 \pm 0,57$ g/dl. Entre o 16º e 30º dia de lactação ($4,74 \pm 0,41$ g/dl) são encontrados os valores máximos desta variável durante o primeiro mês de lactação, sendo os valores encontrados estatisticamente maiores daqueles observados na primeira e segunda semana da lactação.

a,b,c,d letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

Figura 4 - Influência da fase de lactação nos valores da lactose (g/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 9 - Média, desvio padrão e amplitude de variação dos valores de lactose (g/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de amostras	Média	Desvio Padrão	Amplitude de variação
1	≤ ½ dia (0 — 12 horas)	27	3,14 ^a	0,66	2,01 - 4,21
2	1º dia (12 — 24 horas)	41	3,69 ^{ab}	0,77	1,33 - 4,65
3	2º dia	47	4,18 ^{bc}	0,50	1,93 - 4,76
4	3º dia	50	4,21 ^{bd}	0,50	2,41 - 4,86
5	4º e 5º dia	86	4,42 ^d	0,57	1,08 - 5,01
6	6º e 7º dia	48	4,31 ^{cd}	0,54	2,61 - 4,82
7	8º ao 15º dia	62	4,42 ^d	0,51	2,95 - 4,96
8	16º ao 30º dia	57	4,74 ^e	0,41	3,19 - 5,41

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

4.2.5 Avaliação dos resultados obtidos para o Índice cloreto/lactose

A análise dos resultados apresentados na tabela 10 e figura 5, evidenciam a significativa influência dos 30 primeiros dias de lactação, nos valores do índice cloreto/lactose do leite de bovinos da raça Jersey. No grupo composto por amostras colhidas de animais com até 12 horas após a parição, são encontrados os valores médios máximos iguais a $5,22 \pm 1,84$, sendo que nos dois primeiros dias de lactação há uma diminuição abrupta dos valores desse índice, sendo encontrado em amostras colhidas no 2º dia de lactação valores iguais a $2,94 \pm 2,03$. A seguir observou-se uma diminuição gradual dos valores até o 4º e 5º dias de lactação ($2,23 \pm 1,78$). Com o evoluir da lactação, observa-se que entre o 6º e 30º dias os valores sofrem oscilações entre $2,51 \pm 1,29$ e $2,11 \pm 0,96$, sem que diferenças estatísticas fossem observadas entre os pares de médias.

a,b,c,d letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

Figura 5 - Influência da fase de lactação nos valores do índice cloreto/lactose no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 10 - Média, desvio padrão e amplitude de variação dos valores do índice cloreto/lactose no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de amostras	Média	Desvio Padrão	Amplitude de variação
1	≤ ½ dia (0 — 12 horas)	27	5,22 ^a	1,84	2,45 - 9,00
2	1º dia (12 — 24 horas)	41	4,80 ^{ab}	3,99	1,94 - 25,76
3	2º dia	47	2,94 ^{bc}	2,03	1,49 - 14,99
4	3º dia	50	2,61 ^{cd}	1,38	1,43 - 8,54
5	4º e 5º dia	86	2,23 ^d	1,78	1,24 - 19,11
6	6º e 7º dia	48	2,51 ^{cd}	1,29	1,45 - 8,77
7	8º ao 15º dia	62	2,20 ^d	1,01	1,12 - 5,05
8	16º ao 30º dia	57	2,11 ^d	0,96	1,19 - 6,23

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

4.2.6 Avaliação dos resultados obtidos para os valores de gordura

A análise dos resultados apresentados na tabela 11 e figura 6, evidenciam a significativa influência dos 30 primeiros dias de lactação nos teores lácteos de gordura de bovinos da raça Jersey. Após sofrerem significativa variação nos três primeiros dias de lactação quando os valores variaram entre $1,35 \pm 1,17$ g/dl e $3,09 \pm 2,19$ g/dl, observa-se que os teores lácteos de gordura a partir do grupo composto por amostras de vacas no 6º e 7º dias de lactação começam a sofrer uma gradual diminuição dos seus valores, passando de $2,84 \pm 1,27$ g/dl para $1,96 \pm 0,99$ g/dl, nas amostras colhidas entre 16º e 30º dias de lactação.

a,b,c,d letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

Figura 6 - Influência da fase de lactação nos valores de gordura (g/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 11 - Média, desvio padrão e amplitude de variação de gordura (g/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de amostras	Média	Desvio Padrão	Amplitude de variação
1	$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	27	2,90 ^{acd}	2,29	0,17 - 8,19
2	1º dia (12 — 24 horas)	41	1,35 ^b	1,17	0,12 - 5,43
3	2º dia	47	2,06 ^{ab}	1,50	0,23 - 8,29
4	3º dia	50	3,09 ^c	2,19	0,56 - 12,37
5	4º e 5º dia	86	2,68 ^{ac}	1,34	0,17 - 6,23
6	6º e 7º dia	48	2,84 ^c	1,27	0,89 - 5,41
7	8º ao 15º dia	62	2,49 ^{acd}	1,27	0,16 - 6,44
8	16º ao 30º dia	57	1,96 ^{bd}	0,99	0,41 - 4,69

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

4.2.7 Avaliação dos resultados obtidos para os valores de proteína

A análise dos resultados apresentados na tabela 12 e figura 7 demonstra que os teores lácteos de proteína sofrem, no primeiro mês, influência de fatores relacionados à fase de lactação, em especial, durante o período no qual há secreção de colostro.

No grupo composto por amostras colhidas de animais com até 12 horas após a parição, são encontrados os valores médios máximos iguais a $10,95 \pm 1,24$ g/dl, sendo que nos dois primeiros dias de lactação ocorre uma diminuição abrupta dos teores lácteos de proteína, sendo encontrados, em amostras colhidas no 2º dia de lactação ($4,83 \pm 0,66$ g/dl) valores que são estatisticamente menores do que os observados nas primeiras 24 horas de lactação. Com o evoluir da lactação, observa-se que entre o 2º e 30º dia de lactação os valores passam a diminuir gradualmente, atingindo, em amostras colhidas entre o 6º e 7º dia de lactação, teores lácteos iguais a $4,09 \pm 0,35$ g/dl e, em amostras colhidas entre o 16º e 30º dia de lactação, iguais a $3,56 \pm 0,29$ g/dl.

a,b,c,d letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

Figura 7 - Influência da fase de lactação nos valores de proteína (g/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 12 - Média, desvio padrão e amplitude de variação de proteína (g/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de amostras	8	Média	Desvio Padrão	Amplitude de variação
1	≤ ½ dia (0 — 12 horas)	27		10,95 ^a	1,24	7,33 - 12,33
2	1º dia (12 — 24 horas)	41		8,09 ^a	2,35	4,17 - 12,54
3	2º dia	47		4,83 ^b	0,66	3,45 - 6,78
4	3º dia	50		4,47 ^{bc}	0,50	3,32 - 5,89
5	4º e 5º dia	86		4,31 ^{cd}	0,68	3,19 - 7,72
6	6º e 7º dia	48		4,09 ^{cd}	0,35	3,60 - 5,27
7	8º ao 15º dia	62		4,02 ^d	0,72	2,60 - 6,23
8	16º ao 30º dia	57		3,56 ^e	0,29	3,11 - 4,27

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

4.2.8 Avaliação dos resultados obtidos para os valores de sólidos totais

A análise dos resultados apresentados na tabela 13 e figura 8 demonstram que os teores lácteos de sólidos totais sofrem, no primeiro mês, influência de fatores relacionados à fase de lactação, em especial, durante o período no qual há secreção de colostro.

Em amostras colhidas com até 12 horas de lactação ($18,18 \pm 3,20$ g/dl) são encontrados os valores médios máximos para essa variável, sendo observado em amostras colhidas entre 12 e 24 horas após o parto valores iguais a $13,01 \pm 1,98$ g/dl. há abrupta diminuição dos teores lácteos de sólidos totais. Entre o 2º dia e o 7º dia de lactação os valores de sólidos totais oscilam entre $12,07 \pm 1,33$ e $12,13 \pm 1,73$ g/dl sem que diferenças estatísticas sejam observadas. A seguir, com o evoluir da lactação, observa-se que a diminuição gradual, estatisticamente significativa nos seus teores entre o 7º e 30º dia de lactação, sendo encontrado, no grupo composto por amostras colhidas entre o 16º e 30º dia de lactação, os valores médios mínimos para essa variável ($11,23 \pm 1,13$ g/dl).

a,b,c,d letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

Figura 8 - Influência da fase de lactação nos valores de sólidos totais (g/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 13 - Média, desvio padrão e amplitude de variação dos valores de sólidos totais (g/dl) no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de amostras	9	Média	Desvio Padrão	Amplitude de variação
1	≤ ½ dia (0 — 12 horas)	27		18,18 ^a	3,20	12,90 - 24,28
2	1º dia (12 — 24 horas)	41		13,01 ^b	1,98	8,24 - 16,93
3	2º dia	47		12,07 ^{bc}	1,33	9,71 - 16,41
4	3º dia	50		12,98 ^b	1,93	10,75 - 20,83
5	4º e 5º dia	86		12,45 ^{bc}	1,36	9,33 - 15,81
6	6º e 7º dia	48		12,13 ^{bd}	1,73	7,55 - 15,28
7	8º ao 15º dia	62		11,70 ^{cd}	1,27	9,68 - 14,96
8	16º ao 30º dia	57		11,23 ^c	1,13	8,50 - 14,53

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

4.3 AVALIAÇÃO DOS VALORES DE REFERÊNCIA NO PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO E INFLUENCIA DA FASE COLOSTRAL NAS CARACTERÍSTICAS CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS DA RAÇA JERSEY

Com a finalidade de melhor visualização e interpretação dos valores de referência para o primeiro mês de lactação, avaliando a influência da fase colostrar nas características celulares da secreção láctea de bovinos da raça Jersey, os resultados das reações do Califórnia Mastitis Test – CMT e da contagem de células somáticas foram demonstrados nas tabelas de nº 14 e 15 e figura de nº 09.

4.3.1 Avaliação dos resultados obtidos para o Califórnia Mastitis Test – CMT

A análise dos resultados apresentados na tabela 14 demonstrou a significativa influência da fase colostrar e do primeiro mês de lactação nos resultados do Califórnia Mastitis Test – CMT de bovinos da raça Jersey. .

Nas primeiras 12 horas de lactação a frequência de reações negativas ao CMT, 96,30%, foi estatisticamente maior quando comparadas com as amostras colhidas nos três primeiros dias de lactação, quando as frequências foram iguais a 87,80%, 72,34% e 78,00% respectivamente, e com amostras colhidas entre o 6º e 7º dia de lactação (76,59%). No grupo de animais que se encontravam entre o 8º e 15º dia de lactação e o grupo entre o 16º e 30º dia de lactação, a frequência de resultados negativos aumentam (93,54% e 93,10%) sem que diferenças estatísticas fossem observadas entre os grupos.

A avaliação dos resultados do Califórnia Mastitis Test - CMT, nas amostras de leite que apresentaram discreto aumento de viscosidade (classificados como meia cruz) evidenciam que o percentual de reações oscilaram entre 0,00% e 5,17% sem que diferenças estatísticas fossem observadas. Analisando as frequências encontradas entre o 6º e 7º dia (6,38%) observamos que estas são estatisticamente maiores do que as frequências observadas nas amostras colhidas entre o 16º e 30º dia de lactação.

A avaliação dos resultados do Califórnia Mastitis Test - CMT nas amostras de leite com aumento da viscosidade sem tendência a formação de gel (classificados com uma cruz) evidenciaram que não houve influência da fase colostrar, pois a frequência de reações encontradas não apresentou diferenças estatísticas significantes, exceto quando comparadas às frequências do grupo composto por amostras colhidas entre o 6º e 7º dia de lactação (8,51%) que foram estatisticamente maiores do que as observadas no grupo entre o 16º e 30º dia de lactação (0,00%).

A avaliação dos resultados do Califórnia Mastitis Test - CMT nas amostras de leite, nas quais a mistura se torna viscosa e apresenta formação de gel e classificadas segundo a intensidade da gelificação em duas cruzes não evidenciou uma influência da fase colostrar nos resultados do Teste do CMT, pois nenhuma diferença estatística foi observada.

A frequência de reações classificadas como três cruzes, ou seja, nas quais a mistura se torna viscosa e apresenta formação de gel, encontradas nos grupos com amostras colhidas nos primeiros 3 dias de lactação, variaram entre 3,70%, 7,31%, 10,63% e 14,00% sem que qualquer diferença estatística fosse evidenciada. A maior frequência foi observada no 3º dia de lactação (14,00%) que passaram a diminuir de

maneira significativa até o final do primeiro mês de lactação quando a frequência observada para reações três cruces foi igual a 0,00%.

Tabela 14 - Frequência da reação do Califórnia Mastitis Test (CMT) de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo 2006

Fase da Lactação	Reação do CMT									
	---		(+)--		+-		++-		+++	
≤ ½ dia (0 a 12 horas)	96,30% (26/27)	a	0,00% (0/27)	ab	0,00% (0/27)	ab	0,00% (0/27)	a	3,70% (1/27)	abd
1º dia (12 a 24 horas)	87,80 % (36/41)	bcd	4,87% (2/41)	ab	0,00% (0/41)	ab	0,00% (0/41)	a	7,31% (3/41)	ab
2º dia	72,34% (34/47)	b	4,25% (2/47)	ab	4,25% (2/47)	ab	8,51% (4/47)	a	10,63% (5/47)	ac
3º dia	78,00% (39/50)	bd	2,00% (1/50)	ab	2,00% (1/50)	ab	4,00% (2/50)	a	14,00% (7/50)	a
4º e 5º dia	87,20% (75/86)	ac	4,65% (4/86)	ab	3,48% (3/86)	ab	2,32% (2/86)	a	2,32% (2/86)	bd
6º e 7º dia	76,59% (36/47)	bc	6,38% (3/47)	a	8,51% (4/47)	a	6,38% (3/47)	a	2,12% (1/47)	bcd
8º ao 15º dia	93,54% (58/62)	ad	0,00% (0/62)	ab	1,61% (1/62)	ab	1,61% (1/62)	a	3,22% (2/62)	bcd
16º ao 30º dia	93,10% (54/58)	ad	5,17% (3/58)	b	0,00% (0/58)	b	1,72% (1/58)	a	0,00% (0/58)	d

a,b,c,d – letras não coincidentes na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Duas Proporções

4.3.2 Avaliação dos resultados obtidos para a contagem eletrônica das células somáticas

A análise dos resultados apresentados na tabela 15 e figura 9 demonstra que a contagem de células somáticas do leite de bovinos da raça Jersey sofre, no primeiro mês de lactação, influência de fatores relacionados à fase de lactação, em especial, durante o período no qual há secreção de colostro.

Após oscilarem entre $946.444 \pm 1.198.319$ e $1.355.273 \pm 1.829.318$ células / ml nas primeiras 24 horas de lactação, observa-se que a contagem de células somáticas diminui de forma gradual e estatisticamente significativa durante os 30 primeiros dias de lactação, sendo observado no 2º dia de lactação valores iguais a $874.677 \pm 1.443.014$ células/ml, entre o 8º e 15º dia de lactação contagem de células somáticas igual a $433.419 \pm 1.297.486$ células / ml e entre o 16º e 30º dia de lactação contagem de células somáticas iguais a 121.632 ± 316.269 células / ml.

a,b,c,d letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

Figura 9 - Influência da fase de lactação nos valores da contagem de células somáticas ($\times 10^3/\text{ml}$) no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 15 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação da contagem de células somáticas (cel/ml) no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo a fase colostrar e o primeiro mês de lactação, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Grupo	Fase da Lactação	Nº de amostras	10 Média	Desvio Padrão	Amplitude de variação
1	≤ ½ Dia (0 — 12 horas)	27	946.444 ^{ab}	1.198.319	99.000 – 5.821.000
2	1º dia (12 — 24 horas)	33	1.355.273 ^a	1.829.318	49.000 – 6.909.000
3	2º dia	47	874.677 ^{bc}	1.443.014	8.000 – 5.370.000
4	3º dia	50	854.832 ^{cd}	1.450.517	4.000 – 4.978.000
5	4º e 5º dia	86	657.316 ^{cd}	1.482.760	3.000 – 7.769.000
6	6º e 7º dia	48	555.553 ^{cd}	1.265.531	6.000 – 8.035.000
7	8º ao 15º dia	62	433.419 ^{de}	1.297.486	2.000 – 6.055.000
8	16º ao 30º dia	57	121.632 ^e	316.269	3.000 – 1.557.000

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Kruskal Wallis

4.4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA INFLUENCIA DO NÚMERO DE LACTAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS DA RAÇA JERSEY DURANTE O PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO

A análise dos resultados apresentados na tabela 16 e figura 10 demonstram que nos primeiros 30 dias de lactação, os valores de pH não sofrem influencia do número de lactações, pois a comparação dos pares de médias, nos diversos momentos analisados, não evidenciou diferenças estatísticas entre primíparas e pluríparas. No primeiro mês de lactação os valores de pH para primíparas variam entre $6,29 \pm 0,01$ e $6,70 \pm 0,08$ enquanto que para pluríparas os valores variam entre $6,39 \pm 0,15$ e $6,71 \pm 0,15$.

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)— Teste de Mann-Whitney

Figura 10 - Influência do número de lactações nos valores da concentração hidrogeniônica - pH no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 16 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação do potencial hidrogeniônico – pH, no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase da Lactação	PRIMÍPARAS		PLURÍPARAS	
	Nº amostras	pH	Nº amostras	pH
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	5	$6,29 \pm 0,00^a$ (6,23 - 6,38)	22	$6,39 \pm 0,15^a$ (6,16 - 6,75)
1º dia (12 — 24 horas)	12	$6,42 \pm 0,08^a$ (6,30 - 6,54)	29	$6,43 \pm 0,27^a$ (6,20 - 7,69)
2º dia	21	$6,50 \pm 0,15^a$ (6,34 - 7,00)	26	$6,52 \pm 0,18^a$ (6,32 - 7,24)
3º dia	28	$6,52 \pm 0,19^a$ (6,31 - 7,07)	22	$6,46 \pm 0,05^a$ (6,39 - 6,60)
4º e 5º dia	27	$6,52 \pm 0,08^a$ (6,35 - 6,65)	59	$6,54 \pm 0,16^a$ (6,28 - 7,19)
6º e 7º dia	21	$6,61 \pm 0,14^a$ (6,38 - 6,98)	27	$6,61 \pm 0,17^a$ (6,21 - 7,11)
8º ao 15º dia	32	$6,59 \pm 0,10^a$ (6,44 - 6,80)	30	$6,64 \pm 0,13^a$ (6,34 - 6,92)
16º ao 30º dia	19	$6,70 \pm 0,08^a$ (6,59 - 6,89)	38	$6,71 \pm 0,15^a$ (6,06 - 7,09)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Exceção ao grupo composto por amostras colhidas entre o 8º e 15º dia de lactação, aonde os valores de vacas pluríparas ($5,40 \pm 0,62$ mS/cm) foram estatisticamente maiores do que os valores de vacas primíparas ($5,07 \pm 0,52$ mS/cm), a análise dos resultados apresentados na tabela 17 e figura 11 demonstram que os valores de eletrocondutividade não sofrem influência do número de lactações. Nos 8 primeiros dias de lactação e entre o 16º e 30º dia de lactação os valores de eletrocondutividade variam, em primíparas, entre $4,96 \pm 0,46$ e $5,94 \pm 0,36$ mS/cm e, em pluríparas, entre $5,17 \pm 0,62$ e $6,02 \pm 1,21$ mS/cm.

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 11 - Influência do número de lactações nos valores da eletrocondutividade no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 17 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação da eletrocondutividade (mS/cm), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase da Lactação	PRIMÍPARAS		PLURÍPARAS	
	Nº amostras	Eletro	Nº amostras	Eletro
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	5	$5,56 \pm 0,51^a$ (4,90 – 6,10)	22	$5,17 \pm 0,62^a$ (3,30 – 6,30)
1º dia (12 — 24 horas)	12	$5,94 \pm 0,36^a$ (5,40 – 6,50)	29	$6,02 \pm 1,21^a$ (4,60 – 10,30)
2º dia	21	$5,66 \pm 0,75^a$ (4,90 – 8,00)	26	$5,77 \pm 0,64^a$ (5,20 – 8,10)
3º dia	28	$5,48 \pm 0,80^a$ (4,7 – 7,70)	22	$5,55 \pm 0,72^a$ (4,80 – 7,70)
4º e 5º dia	27	$4,96 \pm 0,46^a$ (4,4 – 6,3)	59	$5,20 \pm 0,72^a$ (4,30 – 8,20)
6º e 7º dia	21	$5,38 \pm 1,08^a$ (4,50 – 8,70)	27	$5,41 \pm 0,68^a$ (4,70 – 8,10)
8º ao 15º dia	32	$5,07 \pm 0,52^a$ (4,30 – 6,30)	30	$5,40 \pm 0,62^b$ (4,80 – 6,60)
16º ao 30º dia	19	$5,05 \pm 0,56^a$ (4,50 – 6,70)	38	$5,19 \pm 0,51^a$ (4,60 – 7,30)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados apresentados na tabela 18 e figura 12 demonstram que os valores lácteos de cloretos sofrem influência do número de lactações. Ao analisar os resultados observa-se que os teores de cloretos no primeiro mês de lactação variaram entre $139,87 \pm 27,10$ mg/dl e $90,11 \pm 31,82$ mg/dl nas primíparas e entre $157,33 \pm 29,06$ mg/dl e $100,04 \pm 27,09$ mg/dl nas pluríparas, sendo que em três oportunidades, entre 12 e 24 horas; entre 8º e 15º dia e entre 16º e 30º dia de lactação os valores obtidos para primíparas (respectivamente iguais a $118,19 \pm 16,76$ mg/dl; $100,04 \pm 27,09$ mg/dl e $80,15 \pm 19,71$ mg/dl) foram estatisticamente menores do que os valores observados para pluríparas (respectivamente iguais a $171,01 \pm 60,25$ mg/dl; $105,85 \pm 31,78$ mg/dl e $90,11 \pm 31,82$).

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)— Teste de Mann-Whitney

Figura 12 - Influência do número de lactações nos valores de cloreto no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 18 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação de cloretos (mg/dl), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase da Lactação	PRIMÍPARAS		PLURÍPARAS	
	Nº amostras	Cloreto	Nº amostras	Cloreto
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	5	$139,87 \pm 27,10^a$ (102,95 - 166,85)	22	$157,33 \pm 29,06^a$ (92,30 - 216,55)
1º dia (12 — 24 horas)	12	$118,19 \pm 16,76^a$ (90,53 - 136,68)	29	$171,01 \pm 60,25^b$ (88,75 - 342,58)
2º dia	21	$111,24 \pm 40,12^a$ (71,0 - 216,55)	26	$116,95 \pm 39,20^a$ (74,55 - 289,33)
3º dia	28	$101,69 \pm 35,57^a$ (69,23 - 195,25)	22	$107,07 \pm 30,96^a$ (78,10 - 205,90)
4º e 5º dia	27	$83,75 \pm 11,96^a$ (67,45 - 122,48)	59	$92,81 \pm 28,47^a$ (56,80 - 189,93)
6º e 7º dia	21	$98,98 \pm 41,84^a$ (63,90 - 228,98)	27	$106,16 \pm 28,00^a$ (72,78 - 195,25)
8º ao 15º dia	32	$80,15 \pm 19,71^a$ (53,25 - 115,38)	30	$105,85 \pm 31,78^b$ (63,90 - 170,40)
16º ao 30º dia	19	$90,11 \pm 31,82^a$ (60,35 - 179,28)	38	$100,04 \pm 27,09^b$ (67,45 - 198,80)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

A análise da curva apresentada na figura 13 e os dados consubstanciados na tabela 19 para os teores de lactose evidenciam que durante o primeiro mês de lactação os valores obtidos para vacas primíparas ($3,27 \pm 0,81$ g/dl e $4,8 \pm 0,50$ g/dl) foram maiores do que os obtidos para vacas pluríparas ($3,11 \pm 0,64$ g/dl e $4,68 \pm 0,35$ g/dl).

Ao efetuar-se a análise estatística verificou-se que em três oportunidades foram encontradas diferenças estatísticas significantes, sendo que no 3º dia de lactação os teores lácteos de lactose encontrados em animais de primeira lactação ($4,31 \pm 0,52$ g/dl), são maiores do que os observados em animais pluríparas ($4,09 \pm 0,48$ g/dl). Essa influência também pode ser observada no grupo composto por amostras colhidas entre o 16º e 30º dia de lactação, pois os teores de lactose são maiores nos animais de primeira lactação ($4,80 \pm 0,50$ g/dl) do que nos animais com várias lactações ($4,68 \pm 0,35$ g/dl).

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)— Teste de Mann-Whitney

Figura 13 - Influência do número de lactações nos valores da lactose no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 19 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação de lactose (g/dl), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	PRIMÍPARAS		PLURÍPARAS	
	Nº amostras	Lactose	Nº amostras	Lactose
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	5	$3,27 \pm 0,81^a$ (2,57 – 4,21)	22	$3,11 \pm 0,64^a$ (2,01 – 4,09)
1º dia (12 — 24 horas)	12	$3,91 \pm 0,66^a$ (2,19 – 4,55)	29	$3,60 \pm 0,81^a$ (1,33 – 4,65)
2º dia	21	$4,23 \pm 0,41^a$ (3,39 – 4,76)	26	$4,13 \pm 0,57^a$ (1,93 – 4,69)
3º dia	21	$4,31 \pm 0,51^a$ (3,39 – 4,76)	26	$4,09 \pm 0,47^b$ (1,93 – 4,69)
4º e 5º dia	27	$4,5 \pm 0,28^a$ (3,79 – 4,84)	59	$4,39 \pm 0,66^a$ (1,08 – 5,01)
6º e 7º dia	21	$4,30 \pm 0,62^a$ (2,61 – 4,82)	27	$4,32 \pm 0,48^a$ (2,62 – 4,78)
8º ao 15º dia	32	$4,59 \pm 0,24^a$ (3,70 – 4,96)	30	$4,23 \pm 0,65^a$ (2,95 – 4,95)
16º ao 30º dia	19	$4,8 \pm 0,49^a$ (3,4 – 5,4)	38	$4,68 \pm 0,35^b$ (3,19 – 5,07)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados apresentados na tabela 20 e figura 14 demonstram que o índice cloreto / lactose sofre influência do número de lactações. Ao analisar os resultados observa-se que o índice cloreto / lactose, no primeiro mês de lactação variou entre $4,58 \pm 1,71$ e $1,94 \pm 1,03$ para primíparas e entre $5,36 \pm 1,88$ e $2,19 \pm 0,947$ para pluríparas, sendo que em três oportunidades, entre 12 e 24 horas; entre 8º e 15º dia e 16º e 30º dia de lactação, os valores obtidos para primíparas, respectivamente, iguais a $4,58 \pm 1,71$; $2,19 \pm 0,94$ e $1,94 \pm 1,03$ são estatisticamente menores do que os observados para pluríparas, respectivamente, iguais a $5,56 \pm 4,55$; $2,66 \pm 1,21$ e $2,19 \pm 0,947$

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 14 - Influência do número de lactações nos valores do índice colreto/lactose no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo.

Tabela 20- Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação do índice cloreto/lactose, no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	PRIMÍPARAS		PLURÍPARAS	
	Nº amostras	Índice	Nº amostras	Índice
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	5	$4,58 \pm 1,7^a$ (2,45 – 6,49)	22	$5,36 \pm 1,88^a$ (3,27 – 9,00)
1º dia (12 — 24 horas)	12	$3,12 \pm 0,82^a$ (2,10 – 5,27)	29	$5,56 \pm 4,55^b$ (1,94 – 25,76)
2º dia	21	$2,72 \pm 1,26^a$ (1,49 – 5,98)	26	$3,12 \pm 2,50^a$ (1,61 – 14,99)
3º dia	28	$2,49 \pm 1,30^a$ (1,43 – 6,30)	22	$2,77 \pm 1,49^a$ (1,78 – 8,54)
4º e 5º dia	27	$1,87 \pm 0,38^a$ (1,39 – 3,23)	59	$2,40 \pm 2,12^a$ (1,24 – 16,11)
6º e 7º dia	21	$2,50 \pm 1,71^a$ (1,45 – 8,77)	27	$2,52 \pm 0,87^a$ (1,54 – 4,67)
8º ao 15º dia	32	$1,76 \pm 0,51^a$ (1,12 – 2,83)	30	$2,66 \pm 1,21^b$ (1,31 – 5,05)
16º ao 30º dia	19	$1,94 \pm 1,03^a$ (1,19 – 5,26)	38	$2,19 \pm 0,93^b$ (1,38 – 6,23)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Apesar da análise estatística dos resultados apresentados na tabela 21 e figura 15 demonstrarem que os teores lácteos de gordura sofrem influência do número de lactações, uma avaliação detalhada dos resultados obtidos para essa variável indica que a natureza dessa influência não pode ser determinada na presente pesquisa. Afora a falta de uniformidade de uma tendência na curva obtida para os teores lácteos de gordura para primíparas e pluríparas, verificou-se que nos três momentos em que os testes estatísticos apontaram diferenças estatísticas significante houve diferenças no comportamento da variável. Em duas ocasiões, entre 12 e 24 horas de lactação e entre o 16º e 30º dia de lactação, os valores de gordura, em vacas pluríparas (respectivamente, iguais a $1,58 \pm 1,27$ e $2,23 \pm 1,01$ g/dl), foram maiores do que os observados em vacas primíparas (respectivamente, iguais a $0,79 \pm 0,66$ e $1,40 \pm 0,69$ g/dl), enquanto em uma ocasião, entre o 6º e 7º dia de lactação, os valores de gordura, em vacas pluríparas ($2,46 \pm 0,95$ g/dl), foram menores do que os observados em vacas primíparas ($3,34 \pm 1,47$ g/dl).

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)— Teste de Mann-Whitney

Figura 15 - Influência do número de lactações nos valores de gordura no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 21 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação de gordura (g/dl), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	PRIMÍPARAS		PLURÍPARAS	
	Nº amostras	Gordura	Nº amostras	Gordura
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	5	$2,31 \pm 0,88^a$ (1,26 – 3,69)	22	$3,04 \pm 2,50^a$ (0,17 – 8,19)
1º dia (12 — 24 horas)	12	$0,79 \pm 0,65^a$ (0,12 – 2,11)	29	$1,58 \pm 1,27^b$ (0,35 – 5,43)
2º dia	21	$2,21 \pm 1,21^a$ (0,23 – 5,27)	26	$1,95 \pm 1,71^a$ (0,42 – 8,29)
3º dia	28	$3,50 \pm 2,82^a$ (1,16 – 12,37)	22	$2,56 \pm 0,72^a$ (0,56 – 4,01)
4º e 5º dia	27	$3,00 \pm 1,22^a$ (0,65 – 6,23)	59	$2,53 \pm 1,38^a$ (0,17 – 6,14)
6º e 7º dia	21	$3,34 \pm 1,469^a$ (0,89 – 5,41)	27	$2,46 \pm 0,95^b$ (1,13 – 4,97)
8º ao 15º dia	32	$2,48 \pm 1,17^a$ (0,16 – 4,58)	30	$2,50 \pm 1,40^a$ (0,98 – 6,44)
16º ao 30º dia	19	$1,40 \pm 0,69^a$ (0,41 – 2,67)	38	$2,23 \pm 1,01^b$ (0,92 – 4,69)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados apresentados na tabela 22 e figura 16 demonstram que nos primeiros três dias de lactação os teores lácteos de proteína sofrem significativa influência do número de lactações. Em amostras colhidas entre 12 e 24 horas, no 2º dia de lactação e no 3º dia de lactação observa-se que os teores lácteos de proteína obtidos em vacas primíparas (respectivamente, iguais a $5,92 \pm 0,92$ g/dl; $4,49 \pm 0,33$ g/dl e $4,30 \pm 0,42$ g/dl) são estatisticamente menores do que os observados em vacas pluríparas (respectivamente, iguais $8,99 \pm 2,17$; $5,10 \pm 0,74$ e $4,69 \pm 0,52$ g/dl). A partir do 3º dia de lactação, os teores lácteos de proteína variam entre $4,13 \pm 0,27$ g/dl e $3,45 \pm 0,25$ g/dl nas primíparas e entre $4,39 \pm 0,80$ g/dl e $3,61 \pm 0,30$ g/dl nas pluríparas sem que qualquer diferença estatística pudesse ser relacionada, nos diversos momentos analisados a uma possível influência do número de lactações.

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 16 - Influência do número de lactações nos valores de proteína no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 22 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação de proteína (g/dl), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fases de Lactação	PRIMÍPARAS		PLURÍPARAS	
	Nº amostras	Proteína	Nº amostras	Proteína
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	5	$10,27 \pm 1,01^a$ (8,64 – 11,28)	22	$11,08 \pm 1,27^a$ (7,33 – 12,33)
1º dia (12 — 24 horas)	12	$5,92 \pm 0,92^a$ (4,17 – 7,22)	29	$8,99 \pm 2,17^b$ (5,13 – 12,54)
2º dia	21	$4,49 \pm 0,33^a$ (4,03 – 5,20)	26	$5,10 \pm 0,74^b$ (3,45 – 6,78)
3º dia	28	$4,30 \pm 0,42^a$ (3,32 – 5,02)	22	$4,69 \pm 0,52^b$ (3,95 – 5,89)
4º e 5º dia	27	$4,13 \pm 0,26^a$ (3,58 – 4,81)	59	$4,39 \pm 0,80^a$ (3,19 – 7,72)
6º e 7º dia	21	$4,06 \pm 0,29^a$ (3,60 – 4,69)	27	$4,123 \pm 0,40^a$ (3,63 – 5,27)
8º ao 15º dia	32	$3,87 \pm 0,33^a$ (3,34 – 4,65)	30	$4,17 \pm 0,96^a$ (2,60 – 6,23)
16º ao 30º dia	19	$3,45 \pm 0,25^a$ (3,11 – 3,84)	38	$3,61 \pm 0,30^a$ (3,20 – 4,27)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Apesar da análise estatística dos resultados apresentados na tabela 23 e figura 17 demonstrarem que os teores lácteos de sólidos totais sofrem influência do número de lactações, uma avaliação detalhada dos resultados obtidos para essa variável indica que a natureza dessa influência não pode ser determinada na presente pesquisa. Afora a falta de uma tendência na curva obtida para os teores lácteos de sólidos totais primíparas e pluríparas, verifica-se que nos três momentos em que os testes estatísticos apontaram diferenças estatísticas significante houve diferenças no comportamento da variável. Em duas ocasiões, entre 12 e 24 horas de lactação e entre o 16º e 30º dia de lactação, os valores de sólidos totais, em vacas pluríparas (respectivamente iguais a $13,58 \pm 1,96$ e $11,50 \pm 1,25$ g/dl), foram maiores do que os observados em vacas primíparas (respectivamente iguais a $11,62 \pm 1,20$ e $10,71 \pm 0,62$ g/dl), enquanto em uma ocasião, entre o 6º e 7º dia de lactação, os valores de sólidos totais, em vacas pluríparas ($11,74 \pm 1,04$ g/dl), foram menores do que os observados em vacas primíparas ($12,64 \pm 2,28$ g/dl).

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)— Teste de Mann-Whitney

Figura 17 - Influência do número de lactações nos valores de sólidos totais no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 23 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação dos sólidos totais, no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	PRIMÍPARAS		PLURÍPARAS	
	Nº amostras	Sólidos	Nº amostras	Sólidos
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	5	$17,34 \pm 1,69^a$ (14,61 – 19,12)	22	$18,37 \pm 3,45^a$ (12,90 – 24,28)
1º dia (12 — 24 horas)	12	$11,62 \pm 1,20^a$ (10,25 – 13,36)	29	$13,58 \pm 1,96^b$ (8,24 – 16,93)
2º dia	21	$11,96 \pm 0,94^a$ (9,72 – 13,910)	26	$12,165 \pm 1,60^a$ (9,71 – 16,41)
3º dia	28	$13,38 \pm 2,45^a$ (10,75 – 20,83)	22	$12,47 \pm 0,67^a$ (10,79 – 13,83)
4º e 5º dia	27	$12,79 \pm 1,418^a$ (9,73 – 15,81)	59	$12,29 \pm 1,32^a$ (9,33 – 14,77)
6º e 7º dia	21	$12,64 \pm 2,28^a$ (7,55 – 15,28)	27	$11,736 \pm 1,04^b$ (9,43 – 13,90)
8º ao 15º dia	32	$11,87 \pm 1,19^a$ (9,68 – 14,03)	30	$11,51 \pm 1,34^a$ (10,0 – 14,96)
16º ao 30º dia	19	$10,71 \pm 0,61^a$ (9,63 – 12,02)	38	$11,50 \pm 1,24^b$ (8,5 – 14,53)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Analisando os resultados apresentados na tabela 24, demonstrou não haver influência do número de lactações, nas freqüências do resultado do Califórnia Mastitis Test – CMT de bovinos da raça Jersey no primeiro mês de lactação. Com exceção das amostras colhidas no 2º dia de lactação, quando as freqüências de reação negativa, foram estatisticamente maiores em vacas pluríparas (88,46%), quando comparadas às freqüências de animais de primeira lactação (52,38%).

Tabela 24 - Frequência da reação do Califórnia Mastitis Test (CMT) de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	RESULTADO DA REAÇÃO DO CMT									
	PRIMÍPARAS					PLURÍPARAS				
	---	(+)--	+--	++-	+++	---	(+)--	+--	++-	+++
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	100,00%a (5/5)	0,00 %a (0/5)	0,00 %a (0/5)	0,00% a (0/5)	0,00% a (0/5)	95,45%a (21/22)	0,00% a (0/22)	0,00 %a (0/22)	0,00% a (0/22)	4,54%a (1/22)
1º dia (12 — 24 horas)	75,00%a (9/12)	8,30%a (1/12)	0,00% a (0/12)	0,00% a (0/12)	16,60%a (2/12)	92,59%a (25/27)	3,70%a (1/27)	0,00% a (0/27)	0,00% a (0/27)	3,70%a (1/27)
2º dia	52,38%a (11/21)	9,52%a (2/21)	9,52%a (2/21)	14,28%a (3/21)	14,28%a (3/21)	88,46%b (23/26)	0,00% a (0/26)	0,00% a (0/26)	3,84%a (1/26)	7,69%a (2/26)
3º dia	67,85%a (19/28)	3,57%a (1/28)	3,57%a (1/28)	3,57%a (1/28)	21,42%a (6/28)	90,09%a (20/22)	0,00% a (0/22)	0,00% a (0/22)	4,54%a (1/22)	4,54%a (1/22)
4º e 5º dia	85,18%a (23/27)	7,40%a (2/27)	7,40%a (2/27)	0,00%a (0/22)	0,00%a (0/22)	88,13%a (52/59)	3,38%a (2/59)	1,69%a (1/59)	3,38%a (2/59)	3,38%a (2/59)
6º e 7º dia	76,19%a (16/21)	4,76%a (1/21)	14,28%a (3/21)	4,76%a (1/21)	0,00%a (0/21)	76,92%a (20/26)	7,69%a (2/26)	3,84%a (1/26)	7,69%a (2/26)	3,84%a (1/26)
8º ao 15º dia	96,87%a (31/32)	0,00%a (0/32)	3,12%a (1/32)	0,00%a (0/32)	0,00%a (0/32)	90,00%a (27/30)	0,00%a (0/30)	0,00%a (0/30)	3,33%a (1/30)	6,66%a (2/30)
16º ao 30º dia	94,73%a (18/19)	5,26%a (1/19)	0,00%a (0/19)	0,00%a (0/19)	0,00%a (0/19)	94,87%a (37/39)	5,12%a (2/39)	0,00%a (0/29)	2,56%a (1/39)	0,00%a (0/29)

a,b – letras não coincidentes na mesma coluna entre primíparas e pluríparas, significam diferença estatística significante ($p \leq 0,05$) – Teste de Duas Proporções

Apesar da análise estatística dos resultados apresentados na tabela 25 e figura 18 demonstrarem que a contagem de células somáticas no leite sofre influência do número de lactações, uma avaliação detalhada dos resultados obtidos para essa variável indica que a natureza dessa influência não pode ser determinada na presente pesquisa. Afora a falta de uma tendência na curva obtida para a contagem de células somáticas de primíparas e pluríparas, verificou-se que nos dois momentos em que os testes estatísticos apontaram diferenças estatísticas significante houve diferenças no comportamento da variável. No 2º dia de lactação, a contagem de células somáticas, em vacas pluríparas (308.454 ± 682.697 células/ml), foi maior do que os observados em vacas primíparas ($157.5714 \pm 1.809.379$ células/ml), enquanto entre o 16º e 30º dia de lactação, a contagem de células obtidos em vacas pluríparas (136.211 ± 337.743 células/ml) foi menor do que o observado em vacas primíparas (92.474 ± 274.532 células/ml).

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 18- Influência do número de lactações nos valores da contagem de células somáticas no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 25 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação da contagem de células somáticas (células/ml), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o número de lactações, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	PRIMÍPARAS		PLURÍPARAS	
	Nº amostras	CCS	Nº amostras	CCS
$\leq \frac{1}{2}$ dia (0 — 12 horas)	5	$426.400 \pm 2.24.843^a$ (156.000 – 635.000)	22	$1.064.636 \pm 1.299.696^a$ (99.000 – 5.821.000)
1º dia (12 — 24 horas)	12	$1.422.667 \pm 2.181.083^a$ (49.000 – 6.376.000)	21	$1.316.762 \pm 1.653.345^a$ (89.000 – 6.909.000)
2º dia	21	$157.5714 \pm 1.809.379^a$ (10.000 – 5.370.000)	26	308.454 ± 682.697^b (8.000 – 3.347.000)
3º dia	21	$1.096.500 \pm 1.575.563^a$ (4.000 – 4.872.000)	26	$546.318 \pm 1.241.672^a$ (10.000 – 4.978.000)
4º e 5º dia	27	414704 ± 746.114^a (12.000 – 3.699.000)	59	$768.342 \pm 1.712.473^a$ (3.000 – 7.769.000)
6º e 7º dia	21	467.857 ± 561.318^a (6.000 – 1.472.000)	27	$623.761 \pm 1.625.340^a$ (15.000 – 8.035.000)
8º ao 15º dia	32	199.781 ± 730.762^a (8.000 – 4.168.000)	30	$682.633 \pm 1.686.941^a$ (2.000 – 6.055.000)
16º ao 30º dia	19	92.474 ± 274.532^a (3.000 – 1.209.000)	38	136.211 ± 337.743^b (7.000 – 1.557.000)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

4.5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA INFLUÊNCIA DO CRESCIMENTO BACTERIANO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DA SECREÇÃO LÁCTEA DE BOVINOS DA RAÇA JERSEY DURANTE O PRIMEIRO MÊS DE LACTAÇÃO

A avaliação da influência do crescimento microbiano nas características físico-químicas e celulares dos bovinos da raça Jersey, apresentadas nas tabelas de N° 26 a 35 e figuras de N° 19 a 27, bem como a análise estatística dos resultados demonstra existir diferenças estatísticas para as seguintes variáveis: pH, eletrocondutividade, proteína e contagem de células somáticas.

A análise dos resultados, apresentados na tabela 26 e figura 19, demonstram que os valores do pH do leite, no primeiro mês de lactação, sofrem influência do resultado do exame microbiológico somente nas primeiras doze horas após o parto, sendo que nesse período os valores do pH encontrado em amostras de leite colhidas de quartos positivos ao exame microbiológico ($6,54 \pm 0,27$) são maiores do que aquele observado em amostra sem crescimento bacteriano ($6,37 \pm 0,14$).

Entre 12 horas após o parto e 30° dia de lactação, os valores de pH variam entre $6,43 \pm 0,23$ e $6,71 \pm 0,13$ em amostras negativas e entre $6,54 \pm 0,27$ e $6,71 \pm 0,09$ em amostras com crescimento bacteriano, sem que diferenças estatísticas apontassem a existência de uma influência que pudesse estar relacionada ao resultado do exame microbiológico.

* diferença estatística significante ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 19- Influência do crescimento bacteriano nos valores da concentração hidrogeniônica - pH no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 26 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação da Concentração Hidrogênica - pH, no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fases de Lactação	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	Nº amostras	pH	Nº amostras	pH
½ dia (0 a 12 horas)	27	$6,37 \pm 0,14^a$ (6,16 - 6,75)	21	$6,54 \pm 0,27^b$ (6,22 - 7,24)
1º dia (12 a 24 horas)	41	$6,43 \pm 0,23^a$ (6,20 - 7,69)	26	$6,42 \pm 0,14^a$ (6,20 - 6,36)
2º dia	47	$6,51 \pm 0,16^a$ (6,32 - 7,24)	37	$6,52 \pm 0,18^a$ (6,36 - 7,34)
3º dia	50	$6,50 \pm 0,15^a$ (6,31 - 7,07)	21	$6,46 \pm 0,09^a$ (6,23 - 6,62)
4º e 5º dia	86	$6,54 \pm 0,14^a$ (6,28 - 7,19)	23	$6,58 \pm 0,19^a$ (6,40 - 7,29)
6º e 7º dia	48	$6,61 \pm 0,16^a$ (6,21 - 7,11)	24	$6,58 \pm 0,12^a$ (6,36 - 6,80)
8º ao 15º dia	62	$6,61 \pm 0,11^a$ (6,34 - 6,92)	23	$6,58 \pm 0,21^a$ (5,92 - 6,96)
16º ao 30º dia	57	$6,71 \pm 0,13^a$ (6,06 - 7,09)	25	$6,71 \pm 0,09^a$ (6,60 - 7,06)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados, apresentados na tabela 27 e figura 20, demonstram a influência do crescimento bacteriano nos valores de eletrocondutividade obtidos no leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação, pois no grupo composto por amostras colhidas entre o 4º e 5º dias de lactação os valores médios iguais a $5,51 \pm 0,946$ mS/cm, são estatisticamente maiores do que as médias observadas nas amostras sem crescimento bacteriano ($5,12 \pm 0,662$ mS/cm) colhidas na mesma fase de lactação.

* diferença estatística significante ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 20 - Influência do crescimento bacteriano nos valores da eletrocondutividade no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 27 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação da eletrocondutividade (mS/cm), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fases de Lactação	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	Nº amostras	Eletro	Nº amostras	Eletro
½ dia (0 a 12 horas)	27	5,24 ± 0,61 ^a (3,3 - 6,3)	21	5,77 ± 1,21 ^a (4,20 - 8,40)
1º dia (12 a 24 horas)	41	6,00 ± 0,16 ^a (4,6 - 10,3)	26	6,21 ± 1,35 ^a (4,40 - 11,20)
2º dia	47	5,72 ± 0,69 ^a (4,9 - 8,10)	37	5,92 ± 0,97 ^a (4,90 - 9,80)
3º dia	50	5,51 ± 0,75 ^a (4,70 - 7,70)	21	5,71 ± 0,78 ^a (4,80 - 7,70)
4º e 5º dia	86	5,12 ± 0,66 ^a (4,30 - 8,20)	23	5,51 ± 0,94 ^b (4,60 - 8,70)
6º e 7º dia	48	5,40 ± 0,87 ^a (4,50 - 8,70)	24	5,28 ± 0,63 ^a (4,50 - 6,60)
8º ao 15º dia	62	5,23 ± 0,59 ^a (4,30 - 6,60)	23	5,33 ± 0,69 ^a (4,50 - 6,60)
16º ao 30º dia	57	5,14 ± 0,52 ^a (4,50 - 7,30)	25	5,18 ± 0,70 ^a (4,50 - 8,00)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa (p ≤ 0,05)– Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados, apresentados na tabela 28 e figura 21, demonstram que não há influência do crescimento bacteriano nos teores de cloretos obtidos no leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação, sendo que nos primeiros 30 dias de lactação, os teores lácteos de cloretos variam entre $154,10 \pm 29,03$ mg/dl e $96,73 \pm 28,86$ mg/dl em amostras nas quais não foi observado o crescimento bacteriano e entre $159,24 \pm 34,03$ e $88,97 \pm 31,50$ mg/dl em amostras de leite nas quais houve crescimento bacteriano.

* diferença estatística significante ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 21 - Influência do crescimento bacteriano nos valores de cloretos no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 28 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação do Cloreto (mg/dl), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	Nº amostras	Cloreto	Nº amostras	Cloreto
½ dia (0 a 12 horas)	27	154,10 ± 29,03 ^a (92,3 - 216,55)	21	159,24 ± 34,03 ^a (113,60 - 241,40)
1º dia (12 a 24 horas)	41	155,50 ± 56,66 ^a (88,75 - 342,58)	26	141,18 ± 59,09 ^a (79,88 - 347,90)
2º dia	47	114,40 ± 39,28 ^a (71,00 - 289,33)	37	119,23 ± 37,70 ^a (71,00 - 252,05)
3º dia	50	104,05 ± 33,40 ^a (69,23 - 205,90)	21	109,71 ± 30,05 ^a (69,23 - 189,93)
4º e 5º dia	86	89,97 ± 24,80 ^a (56,8 - 189,93)	23	101,33 ± 39,25 ^a (69,23 - 248,50)
6º e 7º dia	48	103,02 ± 34,52 ^a (63,90 - 228,98)	24	94,03 ± 26,13 ^a (62,13 - 157,98)
8º ao 15º dia	62	92,58 ± 29,08 ^a (53,25 - 170,40)	23	92,61 ± 29,43 ^a (60,35 - 149,10)
16º ao 30º dia	57	96,73 ± 28,86 ^a (60,35 - 198,80)	25	88,96 ± 31,50 ^a (51,48 - 205,90)

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)– Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados, apresentados na tabela 29 e figura 22, demonstram que não há influência do crescimento bacteriano nos teores de lactose obtidos no leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação, sendo que nos primeiros 30 dias de lactação, os teores lácteos de lactose variam entre $3,14 \pm 0,66$ g/dl e $4,74 \pm 0,41$ g/dl em amostras nas quais não foi possível o isolamento bacteriano e entre $2,83 \pm 0,70$ g/dl e $4,71 \pm 0,43$ g/dl em amostras de leite nas quais houve isolamento bacteriano.

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 22 - Influência do crescimento bacteriano nos valores de lactose no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 29 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação da lactose (g/dl), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	Nº amostras	Lactose	Nº amostras	Lactose
½ dia (0 a 12 horas)	27	3,14 ± 0,66 ^a (2,01 - 4,21)	21	2,83 ± 0,70 ^a (1,62 - 4,27)
1º dia (12 a 24 horas)	41	3,69 ± 0,77 ^a (1,33 - 4,65)	26	3,71 ± 0,96 ^a (0,72 - 4,59)
2º dia	47	4,18 ± 0,50 ^a (1,93 - 4,76)	37	4,06 ± 0,53 ^a (2,59 - 4,85)
3º dia	50	4,21 ± 0,50 ^a (2,41 - 4,86)	21	4,22 ± 0,52 ^a (2,96 - 4,85)
4º e 5º dia	86	4,42 ± 0,57 ^a (1,08 - 5,01)	23	4,17 ± 1,02 ^a (0,09 - 4,84)
6º e 7º dia	48	4,31 ± 0,54 ^a (2,61 - 4,82)	24	4,24 ± 0,68 ^a (2,19 - 4,92)
8º ao 15º dia	62	4,42 ± 0,51 ^a (2,95 - 4,96)	23	4,39 ± 0,45 ^a (3,38 - 4,99)
16º ao 30º dia	57	4,74 ± 0,41 ^a (3,19 - 5,41)	25	4,71 ± 0,44 ^a (3,01 - 5,29)

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados, apresentados tabela 30 e figura 23, demonstram que não há influência do crescimento bacteriano nos valores do índice cloreto/lactose obtidos no leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação, sendo que nos primeiros 30 dias de lactação, o índice cloreto/lactose varia entre $5,22 \pm 1,84$ e $2,11 \pm 0,96$ em amostras nas quais não foi possível o isolamento bacteriano e entre $6,14 \pm 2,713$ e $1,984 \pm 1,14$ em amostras de leite nas quais houve isolamento bacteriano.

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 23 - Influência do crescimento bacteriano nos valores do índice cloreto/lactose no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 30- Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação do Índice cloreto/lactose, no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fases de Lactação	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	Nº amostras	Índice	Nº amostras	Índice
½ dia (0 a 12 horas)	27	$5,22 \pm 1,84^a$ (2,45 – 9,0)	21	$6,14 \pm 2,71^a$ (2,73 -13,59)
1º dia (12 a 24 horas)	41	$4,80 \pm 3,99^a$ (1,94 – 25,76)	26	$5,75 \pm 9,33^a$ (1,78 – 48,32)
2º dia	47	$2,94 \pm 2,03^a$ (1,49 - 14,99)	37	$3,08 \pm 1,39^a$ (1,46 – 7,98)
3º dia	50	$2,61 \pm 1,38^a$ (1,43 – 8,54)	21	$2,72 \pm 1,19^a$ (1,46 – 6,42)
4º e 5º dia	86	$2,23 \pm 1,78^a$ (1,24 - 16,11)	23	$2,26 \pm 0,95^a$ (1,49 – 5,55)
6º e 7º dia	48	$2,51 \pm 1,29^a$ (1,45 – 8,77)	24	$2,37 \pm 1,20^a$ (1,44 - 6,87)
8º ao 15º dia	62	$2,20 \pm 1,01^a$ (1,12 – 5,05)	23	$2,19 \pm 0,95^a$ (1,28 – 4,15)
16º ao 30º dia	57	$2,11 \pm 0,96^a$ (1,19 – 6,23)	25	$1,98 \pm 1,13^a$ (0,97 – 6,84)

abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significante ($p \leq 0,05$)– Teste de Mann-Whitney

A avaliação da influência do crescimento microbiano no índice cloreto/lactose no leite de bovinos da raça Jersey estão descritos na tabela 31 e figura 24. A análise estatística dos resultados demonstra não haver influência dos resultados obtidos nos exame microbiológico, sendo que nos primeiros 30 dias de lactação, o índice cloreto/lactose varia entre $2,90 \pm 2,29$ g/dl e $1,96 \pm 0,99$ g/dl em amostras nas quais não houve crescimento bacteriano e entre $2,83 \pm 1,680$ g/dl e $2,096 \pm 0,777$ g/dl em amostras de leite nas quais houve crescimento bacteriano.

* diferença estatística significante ($p \leq 0,05$)– Teste de Mann-Whitney

Figura 24 - Influência do crescimento bacteriano nos valores de gordura no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 31 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação de Gordura (g/dl), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fases de Lactação	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	Nº amostras	Gordura	Nº amostras	Gordura
½ dia (0 a 12 horas)	27	2,90 ± 2,29 ^a (0,17 - 8,19)	21	2,83 ± 1,680 ^a (0,70 - 6,68)
1º dia (12 a 24 horas)	41	1,35 ± 1,17 ^a (0,12 - 5,43)	26	1,49 ± 0,877 ^a (0,12 - 4,23)
2º dia	47	2,06 ± 1,50 ^a (0,23 - 8,29)	37	1,85 ± 1,639 ^a (0,23 - 9,26)
3º dia	50	3,09 ± 2,19 ^a (0,56 - 12,37)	21	2,53 ± 2,512 ^a (0,19 - 12,01)
4º e 5º dia	86	2,68 ± 1,34 ^a (0,17 - 6,23)	23	2,42 ± 1,464 ^a (0,38 - 6,37)
6º e 7º dia	48	2,84 ± 1,27 ^a (0,89 - 5,41)	24	2,85 ± 1,104 ^a (1,43 - 5,18)
8º ao 15º dia	62	2,49 ± 1,27 ^a (0,16 - 6,44)	23	2,20 ± 1,174 ^a (0,24 - 6,29)
16º ao 30º dia	57	1,96 ± 0,99 ^a (0,41 - 4,69)	25	2,09 ± 0,777 ^a (1,09 - 3,99)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa (p ≤ 0,05)– Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados, apresentados na tabela 32 e figura 25, demonstram a influência do crescimento bacteriano nos teores de proteína obtidos no leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação, sendo que nos primeiros 30 dias de lactação os teores de proteínas variaram entre 10,95 ± 1,24 g/dl e 3,56 ± 0,29 g/dl em amostras nas quais não houve crescimento bacteriano e entre 9,74 ±

2,68 g/dl e $3,48 \pm 0,33$ g/dl em amostras de leite nas quais houve crescimento bacteriano. A análise dos resultados evidencia que os valores de proteína no grupo composto por amostras colhidas entre 12 e 24 horas de lactação colhidas de animais com crescimento bacteriano ($5,89 \pm 1,49$ g/dl) são estatisticamente menores do que os encontrados em animais sem crescimento bacteriano ($8,09 \pm 2,35$ g/dl). Essa diferença estatística também pode ser observada em amostras colhidas entre o quarto e quinto dia pós-parto, quando as amostras de leite com resultado positivo no exame microbiológico possuem valores de proteína ($4,20 \pm 0,87$ g/dl) menores do que as médias observadas em animais sem crescimento bacteriano ($4,31 \pm 0,68$ g/dl).

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 25 - Influência do crescimento bacteriano nos valores de proteína no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 32 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação de Proteína (g/dl), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	Nº amostras	Proteína	Nº amostras	Proteína
½ dia (0 a 12 horas)	27	10,95 ± 1,24 ^a (7,33 - 12,33)	21	9,74 ± 2,68 ^a (4,10 - 13,05)
1º dia (12 a 24 horas)	41	8,09 ± 2,35 ^a (4,17 - 12,54)	26	5,89 ± 1,49 ^b (3,97 - 10,12)
2º dia	47	4,83 ± 0,66 ^a (3,45 - 6,78)	37	4,87 ± 0,51 ^a (4,09 - 6,29)
3º dia	50	4,47 ± 0,50 ^a (3,32 - 5,89)	21	4,40 ± 0,38 ^a (3,51 - 5,25)
4º e 5º dia	86	4,31 ± 0,68 ^a (3,19 - 7,72)	23	4,20 ± 0,88 ^b (3,32 - 8,03)
6º e 7º dia	48	4,09 ± 0,35 ^a (3,60 - 5,27)	24	4,08 ± 0,61 ^a (3,48 - 6,29)
8º ao 15º dia	62	4,02 ± 0,72 ^a (2,60 - 6,23)	23	3,91 ± 0,36 ^a (3,41 - 4,71)
16º ao 30º dia	57	3,56 ± 0,29 ^a (3,11 - 4,27)	25	3,48 ± 0,33 ^a (3,08 - 4,15)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados, apresentados na tabela 33 e figura 26, demonstram que não há influência do crescimento bacteriano nos teores de sólidos totais obtidos no leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação, sendo que nos primeiros 30 dias de lactação, os valores de sólidos totais variam entre $18,18 \pm 3,20$ g/dl e $11,23 \pm 1,13$ g/dl em amostras nas quais não houve crescimento bacteriano e entre $16,74 \pm 3,44$ g/dl e $11,19 \pm 0,99$ g/dl em amostras de leite nas quais houve crescimento bacteriano.

* diferença estatística significante ($p \leq 0,05$)– Teste de Mann-Whitney

Figura 26 - Influência do crescimento bacteriano nos valores de sólidos totais no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 33 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação de Sólidos Totais (g/dl), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fases de Lactação	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	Nº amostras	Sólidos	Nº amostras	Sólidos
½ dia (0 a 12 horas)	27	18,18 ± 3,20 ^a (12,90 - 24,28)	21	16,74 ± 3,44 ^a (10,17 - 21,88)
1º dia (12 a 24 horas)	41	13,01 ± 1,98 ^a (8,24 - 16,93)	26	12,15 ± 1,68 ^a (6,36 - 15,40)
2º dia	47	12,07 ± 1,33 ^a (9,71 - 16,41)	37	11,82 ± 1,50 ^a (9,70 - 18,09)
3º dia	50	12,98 ± 1,93 ^a (10,75 - 20,83)	21	12,24 ± 2,26 ^a (10,07 - 20,63)
4º e 5º dia	86	12,45 ± 1,36 ^a (9,33 - 15,81)	23	11,90 ± 1,24 ^a (9,45 - 13,93)
6º e 7º dia	48	12,13 ± 1,73 ^a (7,55 - 15,28)	24	12,07 ± 1,25 ^a (9,15 - 14,98)
8º ao 15º dia	62	11,70 ± 1,27 ^a (9,68 - 14,96)	23	11,28 ± 1,15 ^a (9,29 - 14,55)
16º ao 30º dia	57	11,23 ± 1,13 ^a (8,50 - 14,53)	25	11,19 ± 0,99 ^a (9,70 - 13,09)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

A análise dos resultados observados na Tabela 34 demonstra a influência do crescimento microbiano na Frequência da reação do Califórnia Mastitis Test (CMT) no leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação.

Nas amostras colhidas com menos de 12 horas de lactação a frequência de resultados classificada como três cruces, nas quais a mistura se torna viscosa e apresenta a formação de gel, é estatisticamente maior em amostras positivas no exame microbiológico (28,57%), quando comparadas com amostras negativas (3,70%).

No primeiro dia de lactação (12 a 24 horas) as frequências de amostras com reação negativa no CMT são estatisticamente maiores em amostras sem crescimento bacteriano (87,80%) quando comparadas com amostras com crescimento bacteriano (55,50%). Já quando analisamos as reações duas cruces neste mesmo dia, observamos que as frequências em amostras que não apresentaram crescimento bacteriano são estatisticamente menores (0,00%) do que as observadas em animais positivos no exame microbiológico (14,81%).

Analisando a frequência de reações com discreto aumento da viscosidade sem tendência a formação de gel (classificada como traço (+)--), observamos que os resultados das frequências encontrados em amostras sem crescimento bacteriano colhidas no 3º dia de lactação e em amostras colhidas entre o 8º e 15º dia de lactação, respectivamente iguais a 2,00% e 0,00%, são estatisticamente menores do que as observadas em amostras com crescimento bacteriano colhidas nos mesmo dias, quando as frequências foram respectivamente iguais a 14,28% e 8,69%.

Tabela 34 - Frequência da reação do Califórnia Mastitis Test (CMT) de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo 2006

Fase de Lactação	RESULTADO DA REAÇÃO DO CMT									
	NEGATIVAS					POSITIVAS				
	---	(+)--	+--	++-	+++	---	(+)--	+--	++-	+++
½ dia (0 a 12 horas)	96,3%a	0%a	0%a	0%a	3,7%a	61,9%b	0%a	0%a	9,52%a	28,57%b
	(26/27)	(0/27)	(0/27)	(0/27)	(1/27)	(13/21)	(0/21)	(0/21)	(2/21)	(6/21)
1º dia (12 a 24 horas)	87,8a	4,8%a	0%a	0%a	7,3%a	55,5%b	0%a	3,70%a	14,81b	22,2%a
	(36/41)	(2/41)	(0/41)	(0/41)	(3/41)	(14/26)	(0/26)	(1/26)	(4/26)	(6/26)
2º dia	72,3%a	4,2%a	4,2%a	8,51%a	10,6%a	56,75%a	16,21%a	5,40%a	10,81%a	10,81%a
	(34/47)	(2/47)	(2/47)	(4/47)	(5/47)	(21/37)	(6/37)	(2/37)	(4/37)	(4/37)
3º dia	78%a	2%a	2%a	4%a	14%a	61,9%a	14,28%b	9,52%a	4,76%a	4,76%a
	(39/50)	(1/50)	(1/50)	(2/50)	(7/50)	(13/21)	(3/21)	(2/21)	(1/21)	(1,21)
4º e 5º dia	87,2%a	4,65%a	3,48%a	2,32%a	2,32%a	78,26%a	8,69%a	0%a	4,34%a	8,69%a
	(75/86)	(4/86)	(3/86)	(2/86)	(2/86)	(18/23)	(2/23)	(0/23)	(1/23)	(2/23)
6º e 7º dia	76,59%a	6,38%a	8,51%a	6,38%a	2,12%a	58,3%a	20,83%a	4,16%a	4,16%	12,5%a
	(36/47)	(3/47)	(4/47)	(3/47)	(1/47)	(14/24)	(5/24)	(1/24)	(1/24)	(3/24)
8º ao 15º dia	93,54%a	0%a	1,61%a	1,61%a	3,22%a	78,26%b	8,69%b	0%a	0%a	13,04%a
	(58/62)	(0/62)	(1/62)	(1/62)	(2/62)	(18/23)	(2/23)	(0/23)	(0/23)	(3/23)
16º ao 30º dia	93,1%a	5,17%a	0%a	1,72%a	0%a	80%a	12%a	0%a	4%a	4%a
	(54/58)	(3/58)	(0/58)	(1/58)	(0/58)a	(20/25)	(3/25)	(0/25)	(1/25)	(1/25)

a,b – letras não coincidentes na mesma coluna entre negativas e positivas, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Duas Proporções.

A análise dos resultados, apresentados na tabela 35 e figura 27, demonstram a influência do crescimento bacteriano na contagem de células somáticas no leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação.

A análise da curva apresentada na figura 27 para a contagem de células somáticas evidencia que durante o primeiro mês de lactação os valores obtidos para leite com crescimento bacteriano (entre $569.000 \pm 1.460.777$ e $2.368.762 \pm 2.658.001$ células/ml) são maiores do que os obtidos para leite sem crescimento bacteriano (entre 121.632 ± 316.269 e $1.355.273 \pm 1.829.318$ células/ml).

Ao efetuar-se a análise estatística verificou-se que em quatro oportunidades são encontradas diferenças estatísticas significantes, sendo que os valores encontrados no 2º, 6º e 7º dia, entre o 8º ao 15º dia e entre o 16º e 30º dia de lactação em amostras de leite nas quais houve crescimento bacteriano (respectivamente iguais a $1.490.568 \pm 1.961.334$; $586.292 \pm 2.350.854$; $926.478 \pm 1.979.365$ e $569.000 \pm 1.460.777$ células /ml) são estatisticamente maiores do que os encontrados nesse período para amostras de leite nas quais não houve crescimento bacteriano ($874.677 \pm 1.443.014$; $555.553 \pm 1.265.531$; $433.419 \pm 1.297.486$ e 121.632 ± 316.269 células /ml).

* diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Figura 27 - Influência do crescimento bacteriano nos valores da contagem de células somáticas no leite de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo

Tabela 35 - Média aritmética, desvio padrão e amplitude de variação da Contagem de Células Somáticas (células /ml), no leite de bovinos da raça Jersey, distribuídos segundo o resultado do exame microbiológico, criados no Estado de São Paulo. São Paulo, 2006

Fase de Lactação	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	Nº amostras	CCS	Nº amostras	CCS
½ dia (0 a 12 horas)	27	946.444 ± 11.98.319 ^a (99.000 – 5.821.000)	21	2.368.762 ± 2.658.001 ^a (112.000 – 9.177.000)
1º dia (12 a 24 horas)	33	1.355.273 ± 1.829.318 ^a (49.000 – 6.909.000)	26	2.125.154 ± 2.435.682 ^a (1.000 – 7.245.000)
2º dia	47	874.677 ± 1.443.014 ^a (8.000 – 5.370.000)	37	1.490.568 ± 1.961.334 ^b (7000 – 8.734.000)
3º dia	50	854.832 ± 1.450.517 ^a (4.000 – 4.978.000)	21	1.020.810 ± 1.440.484 ^a (3.000 – 6.148.000)
4º e 5º dia	86	657.316 ± 1.482.760 ^a (3.000 – 7.769.000)	23	882.870 ± 1.354.305 ^a (6.000 – 5.760.000)
6º e 7º dia	48	555.553 ± 1.265.531 ^a (6.000 – 8.035.000)	24	1.586.292 ± 2.350.854 ^b (11.000 – 8.440.000)
8º ao 15º dia	62	433.419 ± 1.297.486 ^a (2.000 – 6.055.000)	23	926.478 ± 1.979.365 ^b (12.000 – 9.139.000)
16º ao 30º dia	57	121.632 ± 316.269 ^a (3.000 – 1.557.000)	25	569.000 ± 1.460.777 ^b (14.000 – 6.980.000)

abcd – letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

5 DISCUSSÃO

Na literatura compulsada verificou-se que praticamente não existem pesquisas que tenham tido o objetivo de avaliar as características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey, exceção feita aos estudos realizados por Benvenga e D'Angelino (2003), Caufield e Riddel (1935), Linzell e Peaker (1975a), Parrish et. al. (1950), Raimondo e D'Angelino (2003) e Sant'Ana (2004), entretanto nestas pesquisas somente algumas variáveis foram estudadas: Caufield e Riddel (1935) avaliaram o conteúdo de cloretos no leite e compararam os teores deste constituinte em vacas das raças Jersey, Holandesa, Guernsey e Ayrshire; Parrish et. al. (1950) determinaram os teores de proteína, gordura e sólidos totais no colostro comparando com animais de outras raças; Linzell e Peaker (1975b) estudaram a eletrocondutividade do leite para diagnóstico de mastite; Benvenga e D'Angelino (2003) avaliaram a celularidade do leite; Raimondo e D'Angelino (2003) estudaram as características físico-químicas do leite de vacas da raça Jersey, avaliando os valores de pH, cloretos, lactose e o índice cloretos/lactose e Sant'Ana (2004) que avaliou o proteinograma lácteo.

Embora o objetivo desta dissertação não seja apresentação de valores de referência para o período da lactação plena, face à anteriormente assinalada dificuldade de encontrar-se pesquisas nas quais os valores de referência das características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey tenham sido estabelecidas, optou-se pela apresentação desses valores, sendo para tal utilizado os resultados obtidos nos grupos compostos por amostras de leite obtidas entre o 8º e o 15º dia de lactação entre o 16º e 30º dia de lactação.

Segundo Birgel Junior (2006) a magnitude das alterações observadas entre o 7º e 305º dia de lactação não justificariam, que durante esse período fossem adotados valores de referência diferenciados, podendo durante o período de lactação plena ser utilizado um valor comum para o terço inicial, médio e final da lactação.

Assim, considerando-se as 119 amostras de leite sem crescimento bacteriano obtidas entre o 8º e 30º dia de lactação foram estabelecidos para bovinos sadios, da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo os seguintes valores de referência para as características físico-químicas e celulares do leite: pH – entre $6,61 \pm 0,12$ e $6,71 \pm 0,13$; Eletrocondutividade – entre $5,14 \pm 0,53$ e $5,23 \pm 0,59$ mS/cm; Cloretos – entre $92,58 \pm 29,08$ e $96,73 \pm 28,86$ mg/dl; Lactose – entre $4,42 \pm 0,51$ e $4,74 \pm 0,41$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose - entre $2,11 \pm 0,96$ e $2,20 \pm 1,01$; Gordura – entre $1,96 \pm 0,99$ e $2,49 \pm 1,27$ g/dl; Proteína - entre $3,56 \pm 0,29$ e $4,02 \pm 0,72$ g/dl; Sólidos Totais - entre $11,23 \pm 1,13$ e $11,70 \pm 1,27$ g/dl e o número de células somáticas - entre 121.632 ± 316.269 e $433.419 \pm 1.297.486$ células/ml. A frequência de ocorrência de reações do Califórnia Mastitis Test (CMT) negativas, reações com discreto aumento de viscosidade (meia cruz), com aumento de viscosidade sem tendência à formação de gel (uma cruz), com aumento de viscosidade e formação de gel (duas cruzes) e reações fortemente positivas com evidente formação de gel (três cruzes), foi respectivamente, encontrado os seguintes percentuais: negativos – entre 93,10 e 93,54 %; meia cruz – entre 0,00 e 5,17 %; uma cruz – entre 0,00 e 1,61 %; duas cruzes – entre 1,61 e 1,72 % e três cruzes – entre 0,00 e 3,22 %.

A análise crítica dos resultados anteriormente destacados, assim como a comparação dos valores de referência com aqueles referidos na literatura compulsada encontram-se detalhados a seguir.

A comparação dos resultados encontrados na presente pesquisa para os valores de pH, considerando o valor médio entre $6,61 \pm 0,12$ e $6,71 \pm 0,13$ e a amplitude de variação igual a um desvio padrão (6,49 a 6,84) foi concordante com aqueles referidos por Birgel Junior (2006), Brito e Brito (1998), Cimiano e Alvarez (1986), Costa et al. (1995), Estrella (2001), Ferreiro, Souza e Heineck (1980), Gordon, Morris e Packard (1980), Marques (2003), Santos e Rodrigues (1983) e Schalm, Carroll e Jain (1971).

A comparação dos resultados encontrados na presente pesquisa para a eletrocondutividade, considerando o valor médio entre $5,14 \pm 0,53$ e $5,23 \pm 0,59$ mS/cm e a amplitude de variação igual a um desvio padrão (4,61 a 5,82 mS/cm), foi concordante com aqueles referidos por Benatti (2001), D'Angelino et al. (1988), Estrella (2001), Hillerton e Walton (1991), Kangasniemi, Pelkonen e Tanhuanpaa (1986), Linzell e Peaker (1975a) e Marques (2003), contudo, os resultados encontrados na presente pesquisa foram maiores, discordando dos referidos por Araújo (1994) e Della Libera (1998). Ressalte-se que as diferenças relacionadas às pesquisas de Araújo (1994) e Della Libera (1998) poderiam, em parte, ser atribuídas aos diferentes equipamentos utilizados na mensuração da eletrocondutividade, ou ainda, poderiam estar relacionadas à temperatura de execução das provas. Esses fatores, segundo Nielsen (1992), foram considerados responsáveis por alterações nos valores de eletrocondutividade, pois demonstrou que, entre 15 e 40 °C, houve aumento linear da eletrocondutividade de 0,113 mS/cm para cada °C de aumento na temperatura do ambiente de realização da prova.

A comparação dos resultados dos teores lácteos de cloretos, nesta pesquisa, considerando o valor médio entre $92,58 \pm 29,08$ e $96,73 \pm 28,86$ mg/dl e a amplitude de variação igual a um desvio padrão (63,5 a 125,62 mg/dl), foi concordante com

aqueles referidos por Araújo (1994), Birgel Junior (2006), Cimiano e Alvarez (1986), Cunha (1988), Estrella (2001), Ferreiro, Souza e Heineck (1980), Gordon, Morris e Packard (1980), Marques (2003), Raimondo e D'Angelino (2003) e Vanlandingham et al. (1941), e discordante, por serem maiores do que os valores encontrados na presente pesquisa, os valores referidos por Caulfield e Riddel (1935) e Vianni e Nader Filho (1990).

A comparação dos resultados dos teores lácteos de lactose, encontrados na presente pesquisa, considerando-se o valor médio $4,42 \pm 0,51$ e $4,74 \pm 0,41$ g/dl e a amplitude de variação igual a um desvio padrão (3,91 a 5,15 g/dl), foi concordante com aqueles referidos por Bernig e Shook (1992), Birgel Junior (2006), Estrella (2001), Fernando e Spahr (1983), Ferreiro, Souza e Heineck (1980), Marques (2003), Raimondo e D'Angelino (2003), Rener (1975), Roy (1980), Schalm, Carroll e Jain (1971) e Vanlandingham et al. (1941) e discordou, por serem menores do que os valores referidos por Cunha (1988).

A comparação dos resultados do índice clorestos/lactose, encontrados na presente pesquisa, considerando-se o valor médio entre $2,11 \pm 0,96$ e $2,20 \pm 1,01$ e a amplitude de variação igual a um desvio padrão (1,19 a 3,21) foi concordante com aqueles referidos por Birgel Junior (2006), Cunha (1988), Estrella (2001), Ferreiro, Souza e Heineck (1980), Marques (2003), Raimondo e D'Angelino (2003) e Vanlandingham et al. (1941) e, por serem maiores do que os valores encontrados na presente pesquisa foram discordantes daqueles referidos por Sabbag et al. (1981).

A comparação dos resultados encontrados na presente pesquisa para os teores lácteos de gordura, considerando-se o valor médio entre $1,96 \pm 0,99$ e $2,49 \pm 1,27$ g/dl e a amplitude de variação igual a um desvio padrão (0,97 a 3,76 g/dl),

concordou com aqueles mencionados por Birgel Junior (2006), Carvalho (2000), Estrella (2001), Marques (2003), Raimondo e D'Angelino (2003) e Roy (1980).

A comparação dos resultados encontrados na presente pesquisa para os teores lácteos de proteína, considerando-se o valor médio entre $3,56 \pm 0,29$ e $4,02 \pm 0,72$ g/dl e a amplitude de variação igual a um desvio padrão (3,24 a 4,74 g/dl), concordou com aqueles determinados por Birgel Junior (2006), Carvalho (2000), Estrella (2001), Haenlein, Schultz e Zikakis. (1973); Marques (2003), Ng-Kwai-Hang et al. (1984), Sant'Ana (2004) e Schalm, Carroll e Jain (1971).

A comparação dos resultados dos teores lácteos de sólidos totais, determinados na presente pesquisa, considerando-se o valor médio entre $11,23 \pm 1,13$ e $11,70 \pm 1,27$ g/dl e a amplitude de variação igual a um desvio padrão (10,10 a 12,97 g/dl), foi concordante com aqueles referidos por Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Marques (2003).

Na presente pesquisa procurou-se para uma melhor interpretação dos resultados obtidos no Califórnia Mastitis Test, realizar inicialmente, uma comparação entre a intensidade da reação das amostras de leite ao Califórnia Mastitis Test com a celularidade da amostra testada. Dessa forma, utilizando os critérios propostos para classificar a reação ao CMT foram calculadas a média aritmética da contagem de células somáticas obtidas de 617 amostras de leite provenientes de quartos mamários com e sem crescimento bacteriano e verificou-se que, nas reações negativas ao CMT obtinha-se contagem de células somáticas iguais a 322.983 células/ml, nas reações com discreto aumento de viscosidade (meia cruz) valores médios iguais a 1.372.587 células/ml, nas reações com aumento de viscosidade sem formação de gel (uma cruz) valores médios iguais a 1.576.414 células/ml; nas reações com aumento de viscosidade e formação de gel (duas cruzeiras) valores

médios iguais a 2.869.630 células/ml; e nas reações com evidente formação de gel (três cruces) valores médios iguais a 4.964.720 células/ml. Concordando com os resultados propostos por Daniel, Smith e Barnum (1966) e discordando por apresentar uma contagem de células somáticas maior, comparada com as reações do CMT, do que as observadas por Ashworth e Blosser (1964), Brito et al., (1997), Schalm, Carroll e Jain (1971) e Thiers et al. (1999). Contudo Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Marques (2003) demonstraram uma contagem de células somáticas menor do que a observada na presente pesquisa nas reações classificadas como meia cruz, uma cruz e duas cruces, porém a contagem de células somáticas observada nas reações do CMT classificadas como três cruces foi maior do que a observada na presente pesquisa.

Nesta dissertação, podemos observar que ocorreu uma sobreposição dos valores encontrados nas reações que apresentaram aumento da viscosidade, sendo que a análise estatística, não demonstrou diferenças significantes nas percentagens de reações classificadas como meia e uma cruz concordando com Estrella (2001) e desta forma as reações poderiam ser unificadas, simplificando a interpretação dos resultados. Casura, Schukken e Rusch. (1995) na tentativa de tornar mais objetiva a interpretação do CMT, através da diminuição dos escores propostos por Schalm, Carroll e Jain (1971) sugeriram que os resultados fossem classificados como reações negativas e reações positivas. Contudo, Birgel Junior (2006) e Estrella (2001) através dos resultados apresentados em suas pesquisas sugeriram a partir da classificação proposta por Schalm, Carroll e Jain (1971) que as reações fossem classificadas como: reação negativa quando a mistura permanece líquida após a homogeneização dos componentes da reação; reação fracamente positiva, quando há aumento da viscosidade com variada intensidade, porém sem tendência de

formação de gel e reação positiva, quando há evidente formação de gel, com intensidade variável.

Na presente pesquisa, das 119 amostras de leite obtidas entre o 8º e 30º dia de lactação proveniente de quartos mamários sadios, nas quais não houve crescimento bacteriano, verificou-se que entre 93,10 e 93,54 %; apresentaram reações negativas ao Califórnia Mastitis Test (CMT), sendo este percentual semelhante ao referido por Birgel Junior (2006), Estrella (2001), e Marshal e Edmondson (1962), porém maior do que o apresentado por Brito et al. (1997) e Marques (2003).

Fato significativo na presente pesquisa foi a evidência de que, consideradas somente amostras de leite provenientes de quartos sadios, nas quais não houve crescimento bacteriano, a frequência de reações positivas ao CMT, assim considerando aquelas amostras que apresentaram uma reação, na qual a mistura tornava-se viscosa, havendo gelificação da mistura (duas e três cruzeiras), foi pouco frequente, tendo ocorrido entre 0,00 e 3,22% das amostras testadas. Essa frequência foi considerada semelhante à descrita por Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Marques (2003) sendo, no entanto, expressivamente menores do que as referidas por Brito et al. (1997), que encontraram cerca 11,9 % de reações ao CMT classificadas como duas e três cruzeiras (nitidamente e fortemente positivas), em amostras de leite colhidas de glândulas supostamente sadias.

Em relação à maneira de apresentação dos resultados da contagem de células somáticas, apesar de existir a convicção da necessidade da conversão dos valores para que a análise de variância seja empregada, segundo Birgel Junior (2006), a melhor maneira de expressão dos resultados continua sendo fator de discussão, havendo opiniões favoráveis ao uso de logaritmos e/ou à utilização da

média geométrica e outras opiniões de que a apresentação dos resultados deve ser realizada utilizando os dados originais, ou seja, devem ser expressos pela média aritmética e o desvio padrão obtido nos dados não transformados.

Segundo Birgel Junior (2006) existem justificativas para a utilização da média aritmética e da média geométrica, sendo que nesta dissertação de mestrado, após longa reflexão, optou-se pela utilização da média aritmética para expressão dos resultados obtidos relativos a essa variável. Assim aceitou-se as recomendações de Sampaio (1998) para que na apresentação dos resultados seja utilizado os dados originais, ou seja, devem ser expressos pela média aritmética e o desvio padrão obtidos nos dados não transformados.

Ao analisar a literatura observa-se que antes da década de 80 do século passado, a maioria das pesquisas expressava os resultados utilizando a média aritmética; enquanto, nas últimas três décadas, a maioria das pesquisas passou a expressar os resultados utilizando a média geométrica (BIRGEL JUNIOR, 2006), sendo que este fato torna complexa a comparação entre os resultados obtidos nas diversas pesquisas.

A comparação dos resultados encontrados na presente pesquisa para o número de células somáticas, considerando a média aritmética entre 121.632 ± 316.269 e $433.419 \pm 1.297.486$ células/ml e a amplitude de variação igual a um desvio padrão (até $1.730.905$ células/ml), foi concordante com os resultados referidos por Birgel Junior (2006), Brito et al. (1997), Cunha (1988), Dohho e Meek (1982), Granzoti (1985), Harmon (1994), Schalm (1967), Schultz (1977), Ward e Schultz (1972), e discordaram das contagens encontradas por Benvenga e D'Angelino (2003), Estrella (2001), Harmon e Langlois (1989), Marques (2003) e Schalm (1977) que foram menores do que 100.000 células/ml.

Apesar desta dissertação não ter o objetivo de avaliar a influência de fatores raciais nas características físico-químicas e celulares do leite, é necessário alguns comentários sobre esta possível influência, pois segundo Birgel Junior (2006) existem diferenças nas características físico-químicas e celulares do leite de bovinos das raças Gir, Girolando e Holandesa, criados no Estado de São Paulo.

Segundo Birgel Junior (2006) os valores de eletrocondutividade, cloretos, gordura e sólidos totais encontrados em vacas da raça Girolando ocupavam uma posição intermediária aos determinados para vacas das raças Holandesa e Gir, sendo que esta constatação foi sugestiva de que a miscigenação das duas raças – Holandesa e Gir – foi a responsável pelo comportamento das citadas variáveis. Ainda, como complementação da análise da influência de fatores raciais nos parâmetros constitucionais do leite, Birgel Junior (2006) observou que dois desses parâmetros avaliados sofreram uma expressiva influência desses fatores em resultados: a eletrocondutividade e os teores lácteos de gordura determinados em bovinos da raça Gir diferiram significativamente dos encontrados em bovinos das raças Holandesa e Girolando. Por tal razão, Birgel Junior (2006) recomendou, ao estabelecerem os limites de normalidade das características físico-químicas e celulares utilizadas para o diagnóstico das mamites, que os limites de normalidade para a eletrocondutividade em bovinos da raça Gir fossem 0,5 mS/cm menores do que os utilizados para bovinos das raças Holandesa e Girolando.

Ao comparar-se os valores obtidos na presente pesquisa com aqueles referidos na literatura e, principalmente com aqueles apresentados por Birgel Junior (2006) nos primeiros 30 dias de lactação para bovinos da raça Holandesa, Girolando e Gir não foram encontradas algumas das esperadas diferenças.

Apesar da literatura compulsada ressaltar que os teores de gordura do leite de vacas da raça Jersey serem maiores do que os observados em bovinos da raça Holandesa (ASSOCIAÇÃO DE CRIADORES DA RAÇA JERSEY DO BRASIL, 2006; FONSECA; SANTOS, 2000), ao comparar-se os resultados obtidos na presente dissertação para os teores de gordura verificou-se que nas frações iniciais do leite os teores lácteos não foram diferentes daqueles valores relatados por Birgel Junior (2006) para bovinos das raças Holandesa, Girolando e Gir.

Assim as afirmações de Fonseca e Santos (2000) de que os teores de gordura no leite da vaca Jersey são maiores do que os observados para vacas da raça Holandesa têm validade somente quando todas as frações do leite ordenhado são consideradas, pois é sabido que durante o terço final da ordenha a concentração de gordura no leite é maior do que no terço inicial e médio da ordenha. Desta forma, pelos resultados obtidos nesta pesquisa, não foi demonstrado a necessidade da adoção de valores de referência da eletrocondutividade no leite de bovinos da raça Jersey diferenciados daqueles utilizados para bovinos da raça Holandesa e Girolando, criados no Estado de São Paulo, pois de acordo com Fernando, Rindsig e Spahr, (1981) e Prentice (1962), a gordura seria um obstáculo físico para a condução de eletricidade, na fase líquida do leite.

Cabe ressaltar também que segundo a Associação de Criadores da Raça Jersey do Brasil (2006) e Fonseca e Santos (2000) os teores lácteos de proteína e os teores de sólidos totais não gordurosos são maiores no leite de bovinos da raça Jersey e de acordo com Velloso (1998), o elevado teor de sólidos não gordurosos no leite ocasiona um maior índice de acidez natural. Segundo Fonseca e Santos (2000) o leite de vacas da raça Jersey apresenta maior acidez quando comparadas com vacas holandesas por possuírem um teor maior de proteínas.

Sant'Ana (2004) relatou, ainda, que em bovinos da raça Gir, a concentração de proteína total do soro lácteo e das frações imunoglobulina e β -lactoglobulina foram maiores do que os encontrados em bovinos da raça Jersey, ao passo que, para a fração α_1 -antitripsina, o comportamento foi o inverso, ou seja, os maiores valores foram encontrados em bovinos da raça Jersey. Na presente dissertação verificou-se que entre o 8º e 30º dia da lactação os teores lácteos de proteína em animais da raça Jersey eram cerca de 0,5 g/dl maiores do que os valores relatados neste mesmo período por Birgel Junior (2006) para bovinos da raça Holandesa, Girolando e Gir, criados no Estado de São Paulo.

Entretanto, essa maior concentração de proteína Láctea não causou alterações nos valores do pH como foi relatado por Fonseca e Santos (2000), ou seja, entre 8º e 30º dia de lactação os valores do pH em vacas da raça Jersey não foram mais ácidos do que os encontrados em vacas da raça Holandesa.

Complementando as possíveis influências dos fatores raciais, Caulfield e Riddel (1935) afirmaram que não existe diferença significativa nos teores de cloretos do leite de vacas da raça Jersey quando comparadas com vacas da raça Holandesa, Guernsey e Ayrshire, os resultados obtidos na presente estão em concordância com os autores.

Em suma, exceção aos teores de proteína total não haveria a necessidade da adoção de valores de referência diferenciados para bovinos da raça Jersey, podendo ser aceitos os limites de normalidade propostos por Birgel Junior (2006). Assim sendo, recomenda-se para vacas que estejam entre 7 e 305 dias de lactação, com produção láctea por quarto mamário maior do que 500 ml por ordenha os seguintes limites de normalidade para cada uma das variáveis consideradas fundamentais para o diagnóstico das mamites: $\text{pH} \leq 6,91$; eletrocondutividade $\leq 6,49$

mS/cm; cloretos $\leq 141,27$ mg/dl; lactose $\geq 4,06$ g/dl; índice cloretos / lactose $\leq 3,46$; proteína $\leq 4,50$ g/dl e número de células somáticas $\leq 1.277.337$ células / ml..

Ao se considerar a influência da fase colostrar, na constituição físico-química e celular do leite, observou-se que nos primeiros dias de lactação ocorria um significativo aumento no valor de pH e no teor lácteo de lactose, associados à diminuição do valor da eletrocondutividade, do teor lácteo de cloretos, do teor lácteo de proteína, do índice cloretos/lactose e do número de células somáticas. A comparação dos resultados determinados nesta dissertação com àqueles apresentados na literatura evidenciou a quase unanimidade de pensamento sobre o assunto (AMARAL; NADER FILHO; LEW, 1988; ANDREW, 2001; BARKEMA et al., 1997; BIRGEL JUNIOR, 2006; CAULFIELD; RIDDEL, 1935; ESTRELLA, 2001; HARMON; LANGLOIS, 1989; LINZELL; PEAKER, 1975a; MANDSEN et al., 2004; MAUNSELL et al., 1998a; MAUNSELL et al., 1998b; MCDONALD; ANDERSON, 1981; MILLER; PAAPE; FULTON, 1991; NATZKE; EVERETTI, 1972; NG-KWAI-HANG et al., 1982; NG-KWAI-HANG et al., 1984; NG-KWAI-HANG et al., 1985; ONTSOUKA; BRUCKMAIER; BLUM, 2003; OYENIYI; HUNTER, 1978; PARRISH et al., 1950; ROY, 1980; SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971).

Na presente dissertação verificou-se que nos primeiros cinco dias da lactação os valores do pH eram mais ácidos do que os encontrados durante a fase de lactação plena, sendo que estas observações estão em acordo com aquelas referidas por Birgel Junior (2006), Estrella, (2001), Maunsell et al. (1998a), Maunsell et al. (1998b) e Schalm, Carroll e Jain (1971), que também relataram ser o valor do pH do colostro mais ácido do que o observado em outra fase da lactação. Segundo Santos e Rodrigues (1983) e Velloso (1998) a diferença do valor da acidez observada entre o colostro e o leite poderia, facilmente, ser explicada em

decorrência aos maiores teores de sólidos totais e de proteína (total e fração da caseína) presentes no colostro, que condicionariam os menores valores de pH do colostro que os observados no leite.

Considerando os valores do pH encontrados na presente dissertação, verificou-se que a transição de colostro para leite ocorria a partir do 6º dia de lactação. Uma análise sobre a literatura evidenciou que existe uma relativa concordância do momento em que ocorre a diminuição da acidez do leite, pois Mandsen et al. (2004) que consideraram como fase colostrar amostras colhidas até o 5º dia de lactação, enquanto Estrella (2001) observou que esta condição havia desaparecido em amostras colhidas entre o 4º e 7º dia de lactação e Birgel Junior (2006) em amostras colhidas entre o 5º e 7º dia de lactação.

A partir da primeira semana de lactação os valores de pH passaram a aumentar gradativamente até o final dos trinta primeiros dias de lactação, sendo que este aumento gradual durante o primeiro mês de lactação já havia sido, anteriormente, descrito por Estrella (2001). Os resultados da presente pesquisa estão em desacordo com as observações de Birgel Junior (2006) que não verificou, entre o 8º e 30º dia de lactação, variações nos valores do pH.

Na presente pesquisa foram observados nos primeiros três dias de lactação os valores máximos de eletrocondutividade, sendo que Birgel Junior (2006), Estrella (2001), Linzell e Peaker (1975a), Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003) e Schalm, Carroll e Jain (1971) também haviam relatado que os valores de eletrocondutividade no colostro eram maiores do que os observados no leite de vacas em plena lactação. Segundo Linzell e Peaker (1975a), o alto conteúdo mineral no colostro, que de acordo com Peaker 1975 e Peaker 1977, alterariam a composição iônica da secreção, foi responsável pela maior eletrocondutividade na secreção colostrar,

fazendo com que esses resultados fossem similares àqueles determinados no leite de vacas acometidas por mamites.

A análise dos resultados obtidos na presente pesquisa indicou que a partir do 4º dia de lactação os valores de eletrocondutividade passam a ser similares aos observados durante a lactação plena. Uma análise da literatura evidenciou que não existe uma concordância do momento exato em que os valores de eletrocondutividade passam a ser similares aos observados durante a lactação plena, pois segundo Birgel Junior (2006) os valores da eletrocondutividade deixavam de sofrer influência da fase colostrar a partir das amostras colhidas entre o 5º e 7º dia de lactação enquanto para Estrella (2001) esta condição passa a ser observada a partir de amostras colhidas entre o 7º e 15º dia de lactação.

Com o evoluir da lactação, após o final da fase colostrar, verificou-se que os valores de eletrocondutividade encontrados nesta dissertação permaneceram estáveis até o final do primeiro mês, sendo que esta observação está em concordância com aquelas referidas por Birgel Junior (2006) e Estrella (2001).

Na presente dissertação verificou-se que nos dois primeiros dias de lactação os valores de cloretos eram significativamente maiores do que os encontrados durante a fase de lactação plena, sendo que estas observações estão de acordo com aquelas referidas por Allen⁵ (1931, apud CAULFIELD e RIDDEL, 1935), Amaral, Nader Filho e Lew (1988), Birgel Junior (2006), Caulfield e Riddell (1935), Estrella (2001) e Schalm, Carroll e Jain (1971), que relataram, também, ser o valor máximo do teor lácteo de cloretos observado durante a fase colostrar, conferindo a esta fração láctea um sabor salgado, similar ao encontrado em animais com mamites (BRYAN; TROUT, 1935; SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971).

⁵ ALLEN, L. A. The mineral constituents and citric acid content of milk, J. Dairy Res., 1931, 3, 1

Observou-se na presente pesquisa que os valores de cloretos sofreram uma abrupta diminuição no segundo dia de lactação, sendo que a partir desse momento os valores permanecem estabilizados até o final do primeiro mês de lactação. Caulfield e Riddel (1935) também observaram uma abrupta diminuição nos teores de cloretos do 1º para o 2º dia de lactação, porém segundo os autores a partir desse momento esta diminuição passava a ser gradual até o 10º dia de lactação quando estabilizam, enquanto que para Birgel Junior (2006) esta gradual diminuição ocorria até o final do primeiro mês de lactação.

Quando considerados os valores de referência de cloretos para a raça Jersey propostos por Raimondo e D'Angelino (2003) observou-se que os teores de cloretos da presente pesquisa estabilizam-se a partir do 3º dia de lactação, sendo que a partir desse momento os mesmos atingem os valores encontrados para vacas em plena lactação. Birgel Junior (2006), também, relatou que a transição de colostro para leite ocorria nos dois primeiros dias de lactação, sendo que a partir do 3º dia de lactação os teores de cloretos eram semelhantes aos encontrados em vacas em plena lactação. Apesar das afirmações de Birgel Junior (2006), a análise sobre a literatura evidenciou que não existe uma concordância do momento em que ocorre essa transição, pois Amaral, Nader Filho e Lew (1988) demonstraram que esses valores passavam a diminuir somente após o 4º e 7º dias de lactação e Estrella (2001) entre o 7º e 15º dia de lactação.

Na presente pesquisa, observou-se a significativa influência da fase colostrar nos valores de lactose, pois no primeiro dia de lactação os teores foram significativamente menores do que os encontrados nos dias subseqüentes da lactação. Birgel Junior (2006), Estrella (2001), Mandsen et al. (2004), Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003), Parrish et al. (1950) e Roy (1980) também, descreveram

que na fase colostrar foi encontrado valor mínimo do teor lácteo de lactose. Segundo Kitchen (1981) e Schalm, Carroll e Jain (1971) a lactose, como também os íons, o cloro, sódio e potássio são responsáveis pelo controle da pressão osmótica do leite.

Após aumentarem abruptamente no 2º dia de lactação, os teores de lactose continuam a aumentar, porém, de maneira gradual até o final do primeiro mês de lactação. Estas observações estão em concordância com àquelas referidas por Birgel Junior (2006), Estrella (2001), Mandsen et al. (2004), Ng-Kwai-Hang et al. (1984), Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003), Parrish et al. (1950) e Waite; White e Robertson (1956), que verificaram um aumento gradual dos níveis de lactose durante o primeiro mês da lactação.

Considerando os teores de lactose na presente dissertação, verificou-se que a transição de colostro para leite ocorria a partir do 4º dia de lactação. Uma análise sobre a literatura evidenciou que existe uma relativa concordância do momento em que ocorre esta transição, pois Estrella (2001) considerou como fase colostrar amostras colhidas nos primeiro três dias de lactação, enquanto Birgel Junior (2006) observou que em amostras colhidas a partir do 2º ou 3º dia de lactação já podiam ser observados valores semelhantes ao verificados em vacas em plena lactação.

Ao analisar da literatura sobre valores de normalidade de lactose para bovinos da raça Jersey verificou-se que os valores encontram-se situados entre 4,83 g/dl e 4,91 g/dl (FONSECA; SANTOS, 2000; RAIMONDO; D'ANGELINO, 2003). Assim observou-se na presente pesquisa que os valores de lactose alcançam os valores normais de referencia somente a partir do 16º dia de lactação.

Na presente pesquisa foram observados nos primeiros dois dias de lactação os valores máximos da relação cloretos/ lactose, sendo que Birgel Junior (2006) e

Estrella (2001) e ressaltaram, também, que o valor do índice cloretos/ lactose no colostro era maior do que o determinado no leite de vacas em plena lactação.

A análise dos resultados obtidos na presente pesquisa indicou que a partir do 3º dia de lactação os valores da relação cloretos/ lactose passam a ser similar aos observados durante a lactação plena, sendo que estas observações estão em concordância com os referidos por Birgel Junior (2006).

Na presente pesquisa, a gordura foi o constituinte que mais variou em função da fase de lactação, sendo que, segundo Fonseca e Santos (2000) este é do constituinte do leite que mais sofre influência podendo variar de acordo com a fase de lactação, nutrição, raça, estação do ano e saúde do animal.

Após oscilaram muito nos primeiros três dias de lactação, observou-se na presente dissertação que os valores de gordura diminuía a partir do 6º e 7º dia de lactação atingindo os valores mínimos entre o 16º e 30º dia. Os resultados obtidos na presente dissertação concordaram com Anderw (2001), Estrella (2001) e Parrish et al. (1950) que também verificaram uma oscilação dos teores de gordura nos primeiros dias de lactação e uma diminuição dos mesmos durante a primeira semana de lactação. Contudo Birgel Junior (2006) apesar de verificar uma influência da fase colostrar nos teores de gordura, não foi possível a sua avaliação pela falta de um comportamento constante da influência.

Na presente pesquisa observou-se a significativa influência da fase colostrar e do primeiro mês de lactação nos teores de proteína, sendo que os valores maiores foram encontrados nas primeiras 24 horas de lactação. Estas observações estão de acordo com Andrew (2001), Birgel Junior (2006), Estrella (2001), Maunsell et al. (1998a), Ng-Kwai-Hang et al. (1982), Ng-Kwai-Hang et al. (1985), Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003), Oyeniyi e Hunter (1978), Parrish et al. (1950), Roy (1980)

e Sant'Ana (2004) que relataram a diminuição acentuada nos valores de proteína com a transição do colostro para o leite.

A análise crítica dos resultados da presente dissertação demonstra que os teores de proteína diminuíram abruptamente do 1º para o 2º dia de lactação, concordando com as observações de Birgel Junior (2006), Oyeniyi e Hunter (1978), Parrish et al. (1950).

No colostro as proteínas transferidas da circulação são ricas em imunoglobulinas (TIZARD 2002). Segundo Sant'Ana (2004) na fase colostrar são encontrados os menores valores de caseína associados ao significativo aumento das proteínas de origem plasmáticas como imunoglobulinas e α_1 -antitripsina, além das proteínas sintetizadas na glândula mamária, como a fração β -lactoglobulina. Deve ser ressaltado, ainda, que a avaliação da influência da fase colostrar nos teores de proteína é de grande valia, principalmente para se determinar a qualidade imunológica do colostro oferecido aos bezerros de fundamental importância na transferência de imunidade passiva para os neonatos.

Considerando os teores de proteína obtidos na presente dissertação, verificou-se que a transição de colostro para leite ocorria a partir do 8º dia de lactação. Uma análise sobre a literatura evidenciou que existe uma relativa concordância do momento em que ocorre esta transição, pois Estrella (2001) consideraram como fase colostrar amostras colhidas nos primeiros três dias de lactação, enquanto Birgel Junior (2006) observou que em amostras colhidas entre o 5º e 7º dia de lactação já apresentavam teores de proteína semelhantes aos verificados em vacas em plena lactação.

Na presente pesquisa, podemos observar uma significativa influência da fase colostrar nos teores de sólidos totais do leite durante o primeiro mês de lactação. Nas primeiras 12 horas após o parto encontramos os valores máximos desta variável que diminuem abruptamente nas primeiras 24 horas após o parto. Estas observações estão em concordância com Oyeniyi e Hunter (1978) e Parrish et al. (1950). A parti do 7º dia de lactação os valores de sólidos totais diminuíram de maneira gradual até o final do primeiro mês de lactação, sendo que anteriormente Estrella (2001), Oyeniyi e Hunter (1978), Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003) e Parrish et al. (1950), descreveram uma diminuição nos teores de sólidos totais no primeiro mês de lactação.

Na presente pesquisa demonstrou-se a influência da fase da lactação sobre a porcentagem de reações ao CMT, concordando com Birgel Junior (2006), Estrella (2001), Schalm e Noorlander (1957) e Schalm, Carroll e Jain (1971). Nos primeiros sete dias de lactação entre 76,59 e 96,30 % das amostras não reagiram ao CMT e entre 3,70 e 19,14 % das amostras apresentara uma reação positiva ao CMT – classificadas como duas ou três cruces. Os resultados obtidos nesta pesquisa são semelhantes àqueles relatados por Birgel Junior (2006) que nos primeiros 7 dias de lactação observaram que entre 63,64 e 74,19 % das amostras não reagiram ao CMT e entre 4,54 e 16,13 % das amostras apresentava uma reação positiva ao CMT – classificadas como duas ou três cruces. E discordam em partes de Estrella (2003) que observou uma menor freqüência de reações negativas no CMT nos primeiros 3 dias de lactação quando comparadas com as freqüências obtidas até o final do primeiro mês de lactação, em relação às reações positivas ao CMT, ou seja, classificadas como duas e três cruces, a autora verificou somente 2,41% de reações positivas.

A utilização de testes semi-quantitativos como o “Califórnia Mastitis Test” – CMT, em amostras de leite de vacas recém-paridas tem sido questionada, pois Schalm e Noorlander (1957) e Schalm; Carroll e Jain (1971) relataram que um grande número de reações positivas ocorria na fase colostrar. De forma discordante àquela referida por Schalm e Noorlander (1957) e Schalm, Carroll e Jain. (1971). Estrella (2001) considerou que o Califórnia Mastitis Test pode ser utilizado como prova subsidiária pelo clínico em animais na fase de colostro desde que respeitado o fato da prova apresentar sensibilidade na detecção de amostras de leite com contagens celulares altas, acima de um milhão de células por mililitro como referido por Kitchen (1981).

A fase de lactação exerceu influência significativa na contagem de células somáticas durante o primeiro mês de lactação, sendo as maiores contagens observadas nas primeiras 24 horas de lactação. Com o evoluir da lactação, o número de células somáticas diminuem gradualmente. Estas observações estão em concordância com àquelas referidas por Andrew (2001), Barkema et al. (1997), Birgel Junior (2006), Estrella (2001), Harmon e Langlois (1989), Maunsell et al. (1998a), Mcdonald e Anderson (1981), Miller, Paape e Fulton (1991), Natzke e Everetti (1972), Ng-Kwai-Hang et al. (1984), Ontsouka, Bruckmaier e Blum (2003) e Schalm, Carroll e Jain (1971) que constataram um número de células somáticas maior nos primeiros dias de lactação, ou seja, na fase colostrar, que diminuía com o evoluir da mesma.

Na literatura compulsada, segundo Schalm, Carroll e Jain (1971), a maior contagem de células somáticas observada na fase colostrar está relacionada com a excessiva descamação de células epiteliais, que de acordo com Schalm e Lasmanis (1968) é proveniente dos revestimentos dos túbulos e ácinos glandulares, associada

ao pequeno volume de leite produzido, contudo, Harmon (1994) e Laevens et al. (1997), questionam o efeito fisiológico da influência da fase de lactação nas alterações da contagem de células somáticas e atribuem essas alterações a infecções na glândula mamária.

Considerando o número de células somáticas na presente dissertação, verificou-se que a transição de colostro para leite ocorria tardiamente, somente a partir do 16º dia de lactação. Na literatura compulsada foram encontradas referências nas quais contagens de células semelhantes às encontradas em vacas em plena lactação podiam ser obtidas em amostras de leite colhidas a partir do 7º dia de lactação (BIRGEL JUNIOR, 2006) ou a partir do 15º dia de lactação (ESTRELLA, 2001).

As significativas modificações da constituição láctea observadas durante a fase colostral tornam necessário que sejam adotados valores padrões de referência, especialmente determinados para a primeira semana de lactação.

Considerando-se as 60 amostras de colostro sem crescimento bacteriano obtidas nas primeiras 24 horas após o parto foram estabelecidos para de bovinos sadios, da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo os seguintes valores de referência para as características físico-químicas e celulares do colostro: pH – entre $6,37 \pm 0,14$ e $6,43 \pm 0,23$; Eletrocondutividade – entre $5,24 \pm 0,61$ e $6,00 \pm 0,16$ mS/cm; Cloretos – entre $154,10 \pm 29,03$ e $155,50 \pm 56,66$ mg/dl; Lactose – entre $3,14 \pm 0,66$ e $3,69 \pm 0,77$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose - entre $4,80 \pm 3,99$ e $5,22 \pm 1,84$; Gordura – $1,35 \pm 1,17$ e $2,90 \pm 2,29$ g/dl; Proteína - entre $8,09 \pm 2,35$ e $10,95 \pm 1,24$ g/dl; Sólidos Totais - entre $13,01 \pm 1,98$ e $18,18 \pm 3,20$ g/dl e o número de células somáticas - entre $946.444 \pm 1.1198.319$ e $1.355.273 \pm 1.829.318$ células/ml. A frequência de ocorrência de reações do Califórnia Mastitis Test (CMT) negativas,

reações com discreto aumento de viscosidade (meia cruz), com aumento de viscosidade sem tendência à formação de gel (uma cruz), com aumento de viscosidade e formação de gel (duas cruzes) e reações fortemente positivas com evidente formação de gel (três cruzes), foi respectivamente, encontrada com os seguintes percentuais: negativos – entre 87,8 e 96,30 %; meia cruz – entre 0,00 e 4,87 %; uma cruz – 0,00 %; duas cruzes – 0,00 % e três cruzes – entre 3,70 e 7,31 %.

A partir da determinação desses valores de referência das características físico-químicas e celulares do colostro, em cujas amostras não houve crescimento de bactérias e oriundas de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo, foram estabelecidos os seguintes limites de padrão de normalidade para cada uma das variáveis consideradas fundamentais para o diagnóstico das mamites: $\text{pH} \leq 6,89$; eletrocondutividade $\leq 6,46 \text{ mS/cm}$; cloretos $\leq 268,82 \text{ mg/dl}$; lactose $\geq 1,82 \text{ g/dl}$; índice cloretos/lactose $\leq 12,78$; proteína $\leq 12,79 \text{ g/dl}$ e número de células somáticas $\leq 3.184.591 \text{ células / ml}$.

Nesta discussão já foram apresentadas as considerações sobre os valores de referência para o período da lactação plena, sendo que entre o 2º e 7º dia de lactação é, ainda, necessário considerar quais valores de referência devem ser adotados. Pelos resultados obtidos nesta dissertação verificou-se que a transição da secreção de colostro para leite ocorria na grande maioria das variáveis estudadas na primeira semana de lactação. Considerando-se individualmente cada uma das características físico-químicas e celulares avaliadas nesta dissertação observou-se que valores semelhantes aos obtidos em amostras colhidas em vacas que estivessem em plena lactação eram encontrados a partir do 3º dia de lactação para os valores de cloretos e da relação cloretos/ lactose; a partir do 4º dia de lactação

para os valores de eletrocondutividade e lactose; a partir do 6º dia de lactação para os valores de pH; a partir do 8º dia de lactação para os valores de proteína e a partir do 16º dia de lactação para o número de células somáticas.

Sendo assim, considerando-se as 231 amostras de secreção láctea sem crescimento bacteriano obtidas entre o 2º e 7º dia de lactação foram estabelecidos para bovinos sadios, da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo os seguintes valores de referência para as características físico-químicas e celulares da secreção de transição do colostro para o leite: pH – entre $6,50 \pm 0,15$ e $6,61 \pm 0,16$; Eletrocondutividade – entre $5,12 \pm 0,66$ e $5,72 \pm 0,69$ mS/cm; Cloretos – entre $89,97 \pm 24,80$ e $114,40 \pm 39,28$ mg/dl; Lactose – entre $4,18 \pm 0,50$ e $4,42 \pm 0,57$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose - entre $2,23 \pm 1,78$ e $2,94 \pm 2,03$; Gordura – $2,06 \pm 1,50$ e $3,09 \pm 2,19$ g/dl; Proteína - entre $4,09 \pm 0,35$ e $4,83 \pm 0,66$ g/dl; Sólidos Totais - entre $12,07 \pm 1,33$ e $12,98 \pm 1,93$ g/dl e o número de células somáticas - entre $555.553 \pm 1.265.531$ e $874.677 \pm 1.443.014$ células/ml. A frequência de ocorrência de reações do Califórnia Mastitis Test (CMT) negativas, reações com discreto aumento de viscosidade (meia cruz), com aumento de viscosidade sem tendência à formação de gel (uma cruz), com aumento de viscosidade e formação de gel (duas cruzes) e reações fortemente positivas com evidente formação de gel (três cruzes), foi respectivamente, encontrada com os seguintes percentuais: negativos – entre 72,34 e 87,20 %; meia cruz – entre 2,00 e 6,38 %; uma cruz – entre 2,00 e 8,51 %; duas cruzes – entre 2,32 e 8,51 % e três cruzes – entre 2,12 e 14,00 %.

Durante este período de transição de colostro para leite, entre o 2º e 7º dia de lactação, recomenda-se a adoção dos seguintes limites de padrão de normalidade para cada uma das variáveis consideradas fundamentais para o diagnóstico das mamites de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo: $\text{pH} \leq 6,93$;

eletrocondutividade $\leq 7,10$ mS/cm; cloretos $\leq 192,96$ mg/dl; lactose $\geq 3,18$ g/dl; índice cloretos / lactose $\leq 7,00$; proteína $\leq 6,15$ g/dl e número de células somáticas $\leq 3.760.705$ células / ml.

A análise crítica da literatura compulsada referente à avaliação da influência do número de lactações nas características constitucionais do leite de bovinos demonstrou que diversos autores estudaram e afirmaram a existência de significativa influência do número de lactações nas características físico-químicas e celulares do leite de bovinos (BIRGEL JUNIOR, 2006; BLACKBURN, 1966; ESTRELLA, 2001; HARMON, 1994; HARMON; LANGLOIS, 1989; HOLDAWAY; HOLMES; STEFFERT, 1996; KANGASNIEMI; PELKONEM; TANHUANPAA, 1986; LAESENS et al., 1997; MARQUES, 2003; NATZKE; EVERETT, 1972; RAIMONDO; D'ANGELINO, 2003; SHELDRAKE; HOARE; MCGREGOR, 1983; WAITE; BLACKBURN, 1957; WEVER; EMANUELSON, 1989). Ressalte-se que estas observações concordam com os resultados apresentados nesta dissertação, pois seus resultados demonstraram no primeiro mês de lactação a existência da influência do número de lactações nas características físico-químicas do leite de vacas da raça Jersey sadias, em cujas amostras de leite não houve crescimento bacteriano. Entretanto, a natureza exata dessa influência não é absoluta, pois, pela análise dos resultados obtidos pelos retro-mencionados pesquisadores e seus trabalhos, não se apresentou uma posição uniforme sobre quais os parâmetros de constituintes lácteos seriam influenciados, sendo que a seguir são apresentadas as considerações sobre essa influência.

Nos primeiros 30 dias de lactação não foi observada a influência do número de lactações nos valores de pH. Na literatura compulsada verificou-se que Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Marques (2003) verificaram que em vacas primíparas

os valores de pH eram menores do que em vacas pluríparas, entretanto a magnitude das diferenças era pequena.

Com exceção do grupo composto por amostras colhidas entre o 8º e 15º dia de lactação, quando vacas pluríparas apresentaram uma maior eletrocondutividade do que as observadas em vacas primíparas, os demais grupos estudados na presente dissertação não foram influenciados pelo número de lactações. Sheldrake, Hoare e McGregor (1993) e Marques (2003) não observaram influência do número de lactações nos valores de eletrocondutividade enquanto Estrella (2001) observou eletrocondutividade significativamente maior em vacas pluríparas e Birgel Junior (2006) encontrou diferenças somente a partir de 6ª lactação.

No primeiro mês de lactação, observou-se que os teores lácteos de cloretos encontrados em pluríparas foram maiores do que os observados em primíparas, sendo que em três momentos as diferenças foram estatisticamente significantes: entre 12 e 24 horas, entre o 8º e 15º dia e entre o 16º e 30º dia de lactação. Na literatura compulsada, Estrella (2001) observou teores de cloretos significativamente maior em vacas pluríparas enquanto Birgel Junior (2006) encontrou diferenças somente a partir de 6ª lactação. Em discordância com os resultados obtidos na presente dissertação Marques (2003) e Raimondo e D'Angelino (2003) não observaram influência do número de lactações nos teores lácteos de cloretos.

Com relação aos teores de lactose, no primeiro mês de lactação, observou-se que os valores encontrados em primíparas foram maiores do que os observados em pluríparas, sendo que em dois momentos as diferenças foram estatisticamente significantes: no 3º dia de lactação e entre o 16º e 30º dia de lactação. Influência de mesma natureza foi relatada por Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Raimondo e

D'Angelino (2003), enquanto Marques (2003) não observou a existência da influência do número de lactações nos valores de lactose do leite.

O número de lactações também influenciou os valores do índice cloretos/lactose no primeiro mês de lactação. Na presente pesquisa, os valores encontrados em animais com várias lactações foram maiores do que os observados em primíparas, sendo que em três momentos as diferenças foram estatisticamente significantes: entre 12 e 24 horas, entre o 8º e 15º dia e entre o 16º e 30º dia de lactação. Anteriormente Estrella (2001) e Marques (2003) haviam demonstrado a influência do número de lactações na relação cloreto/ lactose, entretanto esta influência não pode ser verificada por Raimondo e D'Angelino (2003) enquanto Birgel Junior (2006) a observou somente a partir da 6ª lactação.

Apesar dos teores lácteos de gordura sofrerem influência do número de lactações, não foi possível determinar a sua natureza, pois houve grande variação nos valores além da falta de uniformidade no comportamento da curva obtida durante o primeiro mês de lactação. Em alguns momentos, como entre 12 e 24 horas de lactação e entre o 16º e 30º dia de lactação, observou-se que os valores de gordura encontrados em animais com várias lactações foram maiores do que os observados em vacas primíparas enquanto entre o 6º e 7º dia de lactação, os valores de gordura encontrados em vacas pluríparas foram menores do que os observados em vacas primíparas. Ao compulsar-se a literatura sobre esta influência foram encontradas as pesquisas de Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Marques (2003) que observaram diferenças nos teores de gordura relacionadas ao número de lactações.

Na presente pesquisa foi observada a significativa influência do número de lactações nos teores lácteos de proteína durante os três primeiros dias de lactação,

sendo que em três momentos as diferenças foram estatisticamente significantes: entre 12 e 24 horas, no 2º dia e no 3º dia de lactação.

Apesar de nas 12 primeiras horas a qualidade do leite de primíparas e pluríparas serem semelhantes, os resultados da presente dissertação evidenciaram a existência de diferenças na qualidade do colostro produzido entre primíparas e pluríparas, pois para primíparas os valores de proteína sofreram uma abrupta diminuição entre 12 e 24 horas após o parto enquanto para vacas pluríparas esta abrupta diminuição ocorre somente no 2º dia de lactação. Portanto, demonstrou-ser que o colostro de vacas pluríparas era de melhor qualidade, provavelmente, por possuir um teor maior de imunoglobulinas.

A partir do 3º dia de lactação não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos, assim os resultados desta dissertação entre o 4º e 30º dia de lactação estão em concordância com àqueles relatados por Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Marques (2003) que não verificaram a influência do número de lactações nos teores lácteos de proteína.

Apesar dos teores lácteos de sólidos totais sofrerem influência do número de lactações, não foi possível determinar a sua natureza, pois houve grande variação nos valores além da falta de uniformidade no comportamento da curva obtida durante o primeiro mês de lactação. Em alguns momentos, como entre 12 e 24 horas de lactação e entre o 16º e 30º dia de lactação, observou-se que os valores de sólidos totais encontrados em vacas pluríparas foram maiores do que os observados em vacas primíparas enquanto entre o 6º e 7º dia de lactação, os valores de sólidos totais encontrados em vacas pluríparas foram menores do que os observados em vacas primíparas. Ao compulsar-se a literatura foram encontradas as pesquisas de

Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Marques (2003) que não observaram influência do número de lactações em seus experimentos.

Apesar da contagem de células somáticas na secreção láctea sofrerem influência do número de lactações, não foi possível determinara a sua natureza, pois houve grande variação nos valores além da falta de uniformidade no comportamento da curva obtida durante o primeiro mês de lactação. Em alguns momentos, como no 2º dia de lactação, observou-se que o número de células encontrado em vacas pluríparas foi maior do que os observados em vacas primíparas enquanto 16º e 30º dia de lactação, o número de células encontrado em vacas pluríparas foi menor do que os observados em vacas primíparas. Na literatura compulsada foram encontradas pesquisas nas quais o número de células somáticas sofreu influencia do número de lactações (BIRGEL JUNIOR, 2006; HARMON; LANGLOIS, 1989; NATZKE; EVERETT, 1972; WAITE; BLACKBURN, 1957) e pesquisas nas quais essas diferenças não foram observadas (ESTRELLA, 2001; MARQUES, 2003 SHELDRAKE; HOARE; MCGREGOR, 1983), além de autores que não atribuem as alterações na contagem de células somáticas a um efeito fisiológico, mas sim a infecções na glândula mamária (BLACKBURN, 1966; HARMON 1994; HOLDAWAY; HOLMES; STEFFERT, 1996; KANGASNIEMI; PELKONEM; TANHUANPAA, 1986; LAESENS et al., 1997; WEVER; EMANUELSON, 1989).

Com relação à influência do crescimento bacteriano nas características físico-químicas e celulares na secreção láctea, procurou-se avaliar e estabelecer os efeitos que a fase da lactação determinaria no comportamento das diversas variáveis analisadas e quais as adequações necessárias para a interpretação dos resultados dos constituintes lácteos, bem como dos resultados do exame microbiológico.

Segundo Birgel Junior (2006) o crescimento bacteriano determina, na dependência do agente bacteriano isolado e da fase da lactação, significativa influência nos resultados nas características físico-químicas e celulares do leite. O isolamento de cepas bacterianas determinou significativa influência dos resultados das características físico-químicas e celulares do leite, sendo que a resposta orgânica era dependente da patogenicidade do agente etiológico, ou seja, bactérias do gênero *Corynebacterium* não determinaram alterações significativas na composição físico-química do leite; bactérias do gênero *Staphylococcus* determinaram alterações restritas ao aumento no valor do pH e na diminuição do valor da lactose, enquanto bactérias do gênero *Streptococcus* foram responsáveis pelo aumento dos valores do pH, da eletrocondutividade, do teor de cloretos, do índice cloretos/lactose, de proteína e da diminuição do teor de lactose. Com relação ao número de células somáticas, o autor observou que o aumento das contagens foi de menor magnitude nas amostras de leite nas quais foram isoladas bactérias do gênero *Corynebacterium* e de maior expressão quando foram isoladas bactérias dos gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus*.

Em relação à influência do crescimento bacteriano nas características físico-químicas da secreção láctea, pode-se dividir a análise desta influência em duas partes. Na primeira procurou-se realizar a análise de possíveis lesões teciduais na glândula mamária, que seriam responsáveis por alterações na síntese de vários constituintes do leite, sendo que nesta pesquisa esta análise foi representada, particularmente, pela avaliação dos teores lácteos de lactose. Durante o primeiro mês de lactação não foi observado influência do crescimento bacteriano nos teores de lactose, sendo que as observações desta dissertação concordam com Estrella (2001) que também não verificou haver influência do crescimento bacteriano nos

valores de lactose e discordam de Bernig e Shook (1992), Fernando e Saphr (1983) e Marques (2003) observaram valores de lactose menores em amostras de quartos com crescimento bacteriano.

Na segunda parte do estudo da influência do crescimento bacteriano nas características físico-químicas do leite realizou-se uma análise dos parâmetros utilizados para avaliar a ocorrência de alterações na permeabilidade vascular do parênquima da glândula mamária. Nos resultados ora apresentados, esta análise foi representada pela avaliação dos valores de pH, de eletrocondutividade e dos teores de cloretos e de proteína total.

Relativo aos valores de pH obtidos na presente pesquisa, observou-se que os valores foram influenciados pelo resultado do exame microbiológico somente nas primeiras 12 horas de lactação, quando os valores do pH encontrados em amostras com crescimento bacteriano foram maiores do que os observados em amostras negativas no exame microbiológico. Apesar de haver na literatura informações sobre a influência do crescimento bacteriano nos valores do pH do leite em vacas que estavam em plena lactação (BIRGEL JUNIOR, 2006; ESTRELLA, 2001; MARQUES, 2003), as observações desta dissertação estão em discordância com aquelas referidas por Maunsell et al. (1998 a) que não verificaram a influência do crescimento bacteriano em amostras colhidas com até três horas após o parto. Deve ser salientado que na literatura compulsada, afora a pesquisa de Maunsell et al. (1998a), não foi encontrada nenhuma outra pesquisa que tenha avaliado a influência do crescimento bacteriano no pH durante a fase colostrar.

Relativo a influência do resultado do exame microbiológico nos valores de eletrocondutividade, observou-se na presente pesquisa que somente nas amostras colhidas entre o 4º e 5º dia de lactação foram encontradas diferenças, sendo que os

valores de eletrocondutividade em amostras nas quais houve crescimento bacteriano foram maiores do que os encontrados em amostras negativas.

Apesar de encontrar-se na literatura compulsada referências que evidenciaram a influência do resultado do exame microbiológico nos valores de eletrocondutividade em amostras de leite obtidas em vacas que estivessem em plena lactação (BENATTI, 2001; BIRGEL JUNIOR, 2006; D'ANGELINO, et al., 1988; ESTRELLA, 2001; MARQUES, 2003) os resultados de eletrocondutividade obtidos na presente dissertação não foram consistentes para que qualquer afirmação sobre esta possível influência fosse emanada, pois no único momento em que esta influência foi observada constatou-se que a magnitude da diferença foi pequena, estando os valores encontrados nas amostras com crescimento bacteriano dentro dos limites de normalidade para esta variável.

Na presente pesquisa não foi observada qualquer influência do resultado do exame microbiológico nos teores lácteos de cloreto. Estrella (2001) avaliando a influência do resultado do exame microbiológico em vacas holandesas em lactação plena, também, não observou diferenças entre amostras com crescimento bacteriano e sem crescimento bacteriano. Entretanto Marques (2003) e Vanlandingham et al. (1941) observaram maiores teores de cloretos em animais positivos no exame microbiológico.

A influência do crescimento bacteriano nos teores de proteína foi observada na presente pesquisa, entre 12 e 24 horas de lactação e entre o 4º e 5º dia de lactação quando os teores de proteínas observados em animais com crescimento bacteriano foram menores do que os encontrados em animais sem crescimento bacteriano.

Ao analisar a literatura compulsada constatou-se que existem duas opiniões sobre essa influência e que ambas estão em discordância com os resultados obtidos na presente dissertação, pois na literatura foram encontradas pesquisas nas quais não houve alterações nos valores de proteína total (ESTRELLA, 2001; EBERHART; KESLER, 1985; MAUNSELL et al., 1998a; SANT'ANA, 2004) e pesquisas que evidenciaram significativo aumento dos teores lácteos de proteína em amostras de leite com crescimento bacteriano (MARQUES, 2003; BIRGEL JUNIOR, 2006).

Caso houvesse uma evidente de alteração da glândula mamária decorrente à influência do resultado do exame microbiológico, o resultado esperado seria o aumento dos teores de proteína total com diminuição dos teores de caseína e aumento dos teores de proteínas de origem plasmática no soro lácteo em decorrência de alterações na permeabilidade vascular do parênquima da glândula mamária.

Complementando a avaliação das características físico-químicas da secreção láctea não foi observada qualquer influência do resultado do exame microbiológico nos teores lácteos de gordura e de sólidos totais bem como no índice cloretos/lactose, estando essas observações em concordância com àquelas referidas por Estrella (2001), LeVan, Eberhart e Kesler (1985), Marques (2003) e Maunsell et al (1998a) que não observaram diferenças significantes nos teores de gordura e sólidos totais em quartos mamários com crescimento bacteriano e sem crescimento bacteriano. Contudo, discordam de Nicolau et al. (1996) e Weelock et al. (1966) que observaram uma diminuição nos teores de sólidos totais de amostras com crescimento bacteriano em relação às amostras negativas no exame microbiológico e de Marques (2003) que observou índices cloretos/lactose maiores em animais com crescimento bacteriano.

Ao ser a glândula mamária submetida à agressão por germes patogênicos, demonstrou-se a ocorrência de significativo aumento das células fagocitárias, principalmente, de polimorfonucleares neutrófilos nos tecidos e, conseqüentemente, na secreção láctea (DELLA LIBERA, 1998). Existe uma relativa concordância entre diversos autores no conceito de que o crescimento de bactérias na glândula mamária estaria associado a um aumento no número de células somáticas no leite (BARKEMA et al., 1997; BIRGEL JUNIOR, 2006; ESTRELLA, 2001; HARMON; LANGLOIS, 1989; LEVAN; EBERHART; KESLER, 1985; MARQUES, 2003; MAUNSELL et al., 1998a; SCHALM, 1977) sendo, nestes casos, a magnitude da resposta orgânica dependente da patogenicidade dos germes envolvidos na infecção e no processo inflamatório desenvolvido.

Na presente pesquisa foi constatada uma significativa influência do resultado do exame microbiológico no número de células somáticas, pois amostras com crescimento bacteriano apresentaram contagens de células somáticas maior do que a observada em amostras sem crescimento bacteriano, sendo as diferenças estatísticas foram significantes em quatro momentos: no 2º dia, entre o 6º e 7º dia, entre 8º e 15º dia e entre 15º e 30º dia de lactação. Estas observações estão em concordância àquelas referidas por Barkema et al. (1997), Birgel Junior (2006), Estrella (2001), Harmon e Langlois (1989), LeVan, Eberhart e Kesler (1985), Maunsell et al. (1998a), Marques (2003) e Schalm (1977).

Avaliando a influência do crescimento bacteriano nas reações do CMT verificou-se que as percentagens de reações negativas em amostras sem crescimento bacteriano foram maiores em três momentos: nas primeiras 12 horas de lactação, entre 12 e 24 horas de lactação e entre o 8º e 15º dias de lactação. Nas reações positivas no CMT (duas e três cruzes), as percentagens encontradas nas

primeiras 24 horas de lactação foram maiores em amostras com crescimento bacteriano. Essas observações estão em concordância com àquelas referidas por Birgel Junior (2006), Estrella (2001) e Marques (2003) que também verificaram maior frequência de reações negativas em amostras negativas no exame microbiológico e maior percentagem de reações positivas no CMT em amostras com crescimento bacteriano.

Uma possível explicação para as diferenças de resultados encontrados entre os resultados das diversas pesquisas (BARKEMA et al., 1997; BENATTI, 2001; BERNIG; SHOOK, 1992; BIRGEL JUNIOR, 2006; D'ANGELINO et al., 1988; ESTRELLA, 2001; FERNANDO; SPAHR, 1983; HARMON; LANGLOIS, 1989; HOLDAWAY; HOLMES; STEFFERT, 1996; LEVAN; EBERHART; KESLER, 1985; MARQUES, 2003; MAUNSELL et al., 1998a; SANT'ANA, 2004; SCHALM, 1977; VANLANDINGHAM et al., 1941; WEELOCK et al., 1966) que procuraram avaliar a influência do crescimento bacteriano nas características físico-químicas e celulares do leite poderia estar relacionada a possíveis diferenças na intensidade das reações orgânicas frente à presença do microorganismo na mama. Segundo Birgel Junior (2006) a presença do agente infeccioso na glândula poderia ser fugaz e passageira determinando reações orgânicas mínimas como foi observado nos resultados da presente dissertação. Em outros casos a colonização bacteriana nos tecidos mamários poderia ser persistente e duradoura, determinando reações orgânicas mais severas e associadas a significativas alterações do parênquima glandular e evidenciadas alterações nas características físico-químicas do leite que caracterizariam uma condição de doença ou mamite (BIRGEL JUNIOR, 2006).

Segundo Birgel Junior (2006) nos primeiros sete dias de lactação, a influência do crescimento bacteriano foi de pequena magnitude e esteve restrita ao aumento

nos valores do pH e do número de células somáticas, evidenciando que a reação orgânica à presença dos microorganismos foi de pequena magnitude, sendo que os resultados da presente dissertação reafirmaram essas observações.

As reações orgânicas frente às infecções bacterianas possuem uma dinâmica que, indiretamente, está associada à fase de lactação das vacas, sendo conforme constatado na presente dissertação que, na fase colostrar bem como durante todo o primeiro mês de lactação essas reações são pouco intensas.

6 CONCLUSÕES

A análise dos resultados das características físico-químicas e celulares de 617 amostras de leite colhidas durante o primeiro mês de lactação de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo, permitiu estabelecer os valores de referência da Concentração hidrogeniônica – pH, eletrocondutividade, cloreto, lactose, índice cloreto/lactose, gordura, proteína, sólidos totais, Califórnia Mastitis Test – CMT e contagem de células somáticas no leite, bem como avaliar a influência da fase colostrar, do número de lactações e do crescimento bacteriano sobre essas características. A interpretação e discussão dos resultados obtidos possibilitaram as conclusões a seguir detalhadas.

1ª Conclusão: Os valores de referência para as características físico-químicas e celulares do colostro de bovinos da raça Jersey, sem crescimento bacteriano, obtidos nas primeiras 24 horas de lactação, foram os seguintes: pH – entre $6,37 \pm 0,14$ e $6,43 \pm 0,23$; Eletrocondutividade – entre $5,24 \pm 0,61$ e $6,00 \pm 0,16$ mS/cm; Cloretos – entre $154,10 \pm 29,03$ e $155,50 \pm 56,66$ mg/dl; Lactose – entre $3,14 \pm 0,66$ e $3,69 \pm 0,77$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose- entre $4,80 \pm 3,99$ e $5,22 \pm 1,84$; Gordura – $1,35 \pm 1,17$ e $2,90 \pm 2,29$ g/dl; Proteína - entre $8,09 \pm 2,35$ e $10,95 \pm 1,24$ g/dl; Sólidos Totais - entre $13,01 \pm 1,98$ e $18,18 \pm 3,20$ g/dl e o número de células somáticas - entre $946.444 \pm 1.1198.319$ e $1.355.273 \pm 1.829.318$ células/ml. A frequência de reações do Califórnia Mastitis Test (CMT) foram respectivamente: negativos – entre 87,8 e 96,30 %; meia cruz – entre 0,00 e 4,87 %; uma cruz – 0,00 %; duas cruzeiras – 0,00 % e três cruzeiras – entre 3,70 e 7,31%.

2ª Conclusão: Verificou-se que a transição da secreção de colostro para leite ocorria na grande maioria das variáveis estudadas na primeira semana de lactação. Considerando-se individualmente cada uma das características físico-químicas e celulares avaliadas nesta dissertação observou-se que os valores semelhantes aos obtidos em amostras colhidas em vacas que estivessem em plena lactação eram encontrados a partir do 3º dia de lactação para os valores de cloretos e para a relação cloretos/lactose; a partir do 4º dia de lactação para os valores de eletrocondutividade e lactose; a partir do 6º dia de lactação para os valores de pH; a partir do 8º dia de lactação para os valores de proteína e a partir do 15º dia de lactação para o número de células somáticas.

3ª Conclusão: Na fase de transição do colostro para o leite entre o 2º e 7º dia de lactação, devem ser adotados os seguintes valores de referência para as características físico-químicas e celulares da secreção láctea de bovinos da raça Jersey: pH – entre $6,50 \pm 0,15$ e $6,61 \pm 0,16$; Eletrocondutividade – entre $5,12 \pm 0,66$ e $5,72 \pm 0,69$ mS/cm; Cloretos – entre $89,97 \pm 24,80$ e $114,40 \pm 39,28$ mg/dl; Lactose – entre $4,18 \pm 0,50$ e $4,42 \pm 0,57$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose- entre $2,23 \pm 1,78$ e $2,94 \pm 2,03$; Gordura – $2,06 \pm 1,50$ e $3,09 \pm 2,19$ g/dl; Proteína - entre $4,09 \pm 0,35$ e $4,83 \pm 0,66$ g/dl; Sólidos Totais - entre $12,07 \pm 1,33$ e $12,98 \pm 1,93$ g/dl e o número de células somáticas - entre $555.553 \pm 1.265.531$ e $874.677 \pm 1.443.014$ células/ml. A frequência de reações do Califórnia Mastitis Test (CMT) foram os seguintes: negativos – entre 72,34 e 87,20 %; meia cruz – entre 2,00 e 6,38 %; uma cruz – entre 2,00 e 8,51 %; duas cruzes – entre 2,32 e 8,51 % e três cruzes – entre 2,12 e 14,00 %.

4ª Conclusão: No leite, recomenda-se o uso dos seguintes valores de referência para amostras obtidas de bovinos da raça Jersey: pH – entre $6,61 \pm 0,12$ e $6,71 \pm 0,13$; Eletrocondutividade – entre $5,14 \pm 0,53$ e $5,23 \pm 0,59$ mS/cm; Cloretos – entre $92,58 \pm 29,08$ e $96,73 \pm 28,86$ mg/dl; Lactose – entre $4,42 \pm 0,51$ e $4,74 \pm 0,41$ g/dl; Índice Cloretos/Lactose- entre $2,11 \pm 0,96$ e $2,20 \pm 1,01$; Gordura – entre $1,96 \pm 0,99$ e $2,49 \pm 1,27$ g/dl; Proteína - entre $3,56 \pm 0,29$ e $4,02 \pm 0,72$ g/dl; Sólidos Totais - entre $11,23 \pm 1,13$ e $11,70 \pm 1,27$ g/dl e o número de células somáticas - entre 121.632 ± 316.269 e $433.419 \pm 1.297.486$ células/ml. Para a frequência de reações do Califórnia Mastitis Test (CMT) respectivamente, os seguintes resultados: negativos – entre 93,10 e 93,54 %; meia cruz – entre 0,00 e 5,17 %; uma cruz – entre 0,00 e 1,61 %; duas cruzeiras – entre 1,61 e 1,72 % e três cruzeiras – entre 0,00 e 3,22 %.

5ª Conclusão: Durante a fase colostrar e o primeiro mês de lactação foi encontrada uma significativa influência da fase da lactação nas características físico-químicas da secreção láctea de vacas da raça Jersey criadas no Estado de São Paulo, pois:

- após oscilarem nos primeiros três dias de lactação sem que qualquer diferença estatística fosse observada, os valores de pH passam a aumentar de forma gradual durante os primeiros 30 dias de lactação

- os valores da eletrocondutividade diminuem gradualmente nos primeiros 5 dias de lactação e permanecem estáveis até o final do primeiro mês de lactação

- após a diminuição abrupta dos teores lácteos de cloretos e do índice cloretos/lactose nas primeiras 24 horas de lactação, observou-se que esta diminuição passa a ocorrer de forma gradativa durante os primeiros cinco dias de lactação, sendo que entre o 6º e 30º dia de lactação os valores de cloretos deixam de sofrer influência da fase da lactação.

- nos primeiros dois dias de lactação observou-se o aumento abrupto nos teores lácteos de lactose, com o evoluir da lactação, os teores continuam a aumentar, porém, agora, de forma gradual durante o primeiro mês de lactação.

- após sofrerem significativa variação nos três primeiros dias de lactação observou-se que os teores lácteos de gordura sofrem entre o 6º e 7º dia uma gradual diminuição até o final do primeiro mês de lactação.

- nos primeiros dois dias de lactação observa-se a diminuição abrupta nos teores lácteos de proteína, com o evoluir da lactação, os teores continuam a diminuir, porém, agora, de forma gradual durante o primeiro mês de lactação.

- nas primeiras 24 horas após o parto ocorreu à abrupta diminuição dos teores lácteos de sólidos totais, sendo que entre o 2º dia e o 7º dia de lactação os valores de sólidos totais oscilam sem que diferenças estatísticas sejam observadas. A seguir, com o evoluir da lactação, observa-se que a diminuição gradual, estatisticamente significativa nos seus teores entre o 7º e 30º dia de lactação.

6ª Conclusão: A fase colostrar e o primeiro mês de lactação são responsáveis por significativas modificações no número de células somáticas do leite de vacas sadias, nas quais não houve crescimento bacteriano, sendo que:

- nesse período ocorreu a diminuição gradual do número de células presentes no leite de bovinos da raça Jersey.

- a frequência de reações negativas no Califórnia Mastitis Test - CMT observada nas primeiras 12 horas de lactação foi maior do que quando comparados com amostras colhidas nos 3 primeiros dias de lactação e entre o 6º e 7º dia de lactação, e após o 8º dia de lactação essas reações negativas voltam a aumentar.

- a frequência das reações no Califórnia Mastitis Test CMT, classificadas como três cruces, oscilaram durante os 3 primeiros dias de lactação, sendo a maior frequência observada no 3º dia de lactação, a partir desse momento as frequências diminuíram de maneira gradual até o final do primeiro mês de lactação.

7ª Conclusão: A avaliação dos resultados obtidos para as características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça Jersey demonstrou a significativa influência do número de lactações para as seguintes variáveis: cloretos, lactose, índice cloretos/lactose e proteína.

8ª Conclusão: A avaliação da influência do crescimento microbiano nas características físico-químicas e celulares dos bovinos da raça Jersey demonstrou a existência de diferenças estatísticas, em pelo menos um dos momentos, para as

seguintes variáveis: pH, eletrocondutividade, proteína, reações do Califórnia Mastitis Test e contagem de células somáticas.

As reações orgânicas frente às infecções bacterianas possuem uma dinâmica que, indiretamente, está associada à fase de lactação das vacas, sendo conforme constatado na presente dissertação que, na fase colostrar bem como durante todo o primeiro mês de lactação essas reações são pouco intensas.

REFERÊNCIAS

ALI, A. K. A.; SHOOK, G. E. An optimum transformation for somatic cell concentration in milk. **Journal of Dairy Science**, v. 63, n. 3, p. 487-490, 1980.

AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A. LEW, B. J. Estudo da variação do teor de cloretos no colostro e no leite de vacas abatidas. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 4, n. 1, p. 105-112, 1988.

ANDREW, S. M. Effect of Composition of Colostrum and Transition Milk from Holstein Heifers on Specificity Rates of Antibiotic Residue Tests. **American Dairy Science Association**, v. 84 n. 1, p. 100-106, 2001.

ARAÚJO, W. P. **Constituição físico-química, celular e microbiológica de leites tipo A, B e Especial colhidos de vacas criadas no estado de São Paulo. contribuição à semiologia da glândula mamária.** 1994. 54 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

ASHWORTH, U. S.; BLOSSER, T. H. Relationship between the California Mastitis Test and chemical composition of milk from opposite quarters **Journal of Dairy Science**; v. 47, n. 6, p. 696, p.46, 1964. Abstracts

ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE GADO JÉRSEY DO BRASIL **Agencia Mundial de Gado Jersey** 1983 – Disponível em: www.gadojerseybr.com.br Acesso 10 maio 2006.

BARHEMA, H. W. DELUYKER, H. A.; SCHUKKEN, Y. H.; LAM, T. J. G. M.; VAN GOUBERGEN, M. F. G.; DE GEE, A. L. W. Somatic cell cont in the first six milkings after calving. In: ANNUAL MEETING OF NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 36., 1997, Albuquerque. **Proceedings...** Mandison: N.M.C, 1997. p. 238-239.

BASTOS, C. R. **Avaliação funcional dos fagócitos mononucleares do leite de vacas.** 2006, 68 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BENATTI L. A. T. **Estudo comparativo entre o teste da eletrocondutividade e as provas físico-químicas, microbiológicas e celulares do leite bovino.** 2001. 72 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BENVENGA, G. U.; D'ANGELINO, J. L. Avaliação celular do leite de vacas da raça Jersey criadas no Estado de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 110, p. 101-108, 2003.

BERNING, L. M.; SHOOK, G. E. Prediction of mastitis using milk somatic cell count, N-Acetyl- β -D-Glucosaminidase, and lactose. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.7, p. 1840-1848, 1992.

BERQUO, E.; SOUZA, J. M. P.; GLOTIEB, S. L. D. **Bioestatística**. São Paulo: CPU, 1981. 350 p.

BIRGEL, E. H. Avaliação das provas utilizadas no diagnóstico da mastite bovina. In: BIRGEL, E.H.; BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p. 177-213

BIRGEL, E. H. Semiologia da glândula mamária de ruminantes. In: FEITOSA, F. L. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 1. ed. São Paulo: Roca editora, 2004. p. 353-399.

BIRGEL JUNIOR, E. H. **Características físico-químicas, celulares e microbiológicas do leite de bovinos das raças Holandesa, Gir e Girolando criados no Estado de São Paulo**. 2006. 335 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BLACKBURN, P. S. The variation in the cell count of cow's milk throughout lactation and from one lactation to the next. **Journal of Dairy Research**, v. 33, n. 1, p. 193-198, 1966.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. **Programas de controle das mastites causadas por microrganismos contagiosos e do ambiente**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998, 25 p.

BRITO, J. R. F.; CALDEIRA, G. A. V.; VERNEQUE, R. S.; BRITO, M. A. V. P. Sensibilidade e especificidade do "California Mastitis Test" como recurso diagnóstico da mastite em relação à contagem de células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 49-53, 1997.

BRYAN, C. S.; TROUT, G. M. The influence of streptococci infection of the udder on the flavor, chloride content and bacteriological quality of the milk produced **Journal of Dairy Science**; v. 18, n. 2, p. 777-792, 1935.

CARVALHO, M. P. Manipulação da Composição do Leite por meio do Balanceamento de Dietas de Vacas Leiteiras. In: FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

CASURA, C. H.; SCHUKKEN, Y. H.; RUSCH, P. Quality assessment of California Mastitis Test as a diagnosis tool in quarter somatic cell count estimation. In: IDF INTERNATIONAL MASTITIS SEMINAR, 3, Tel Aviv. **Proceedings...** Haifa: M. Lanchman Printers Ltda, 1995.p. 57-58. Session 3.

CAULFIELD, W. J.; RIDDEL, W. H. The chloride content of cow's milk. **The Cornell Veterinarian**, v. 25, n. 1, p. 333-343, 1935.

CIMIANO, P. C.; ALVAREZ, J. A. G. Mamitis y calidad de la leche. **Hojas Divulgadoras**, n. 2, p. 1-20, 1986.

CONCHA, C. Cell types and their immunological function in bovine mammary tissues and secretions. A review of literature. **Nordisk Veterinaermedicin**, v. 38, p. 257-272, 1996.

CONE, J. F. The effect of milking machine upon the leucocyte count and the chloride content of milk. **Journal of Dairy Science** v. 27, n. 3, p. 215-224, 1944.

COSTA, E. O.; RIBEIRO, A. R.; VIANI, F. C.; WATANABE, E. T.; WHITE, C. R.; LAZARO, M. A. Comparison between pH and electric conductivity values of milk proceeding from quarters of healthy animals and animals with subclinical mastitis. In: WORLD VETERINARY CONGRESS, 25, 1995, Yokohama, Japão. **Abstracts...** p. 234

CUNHA, M. S. **Contribuição ao diagnóstico clínico das mastites. Influência das fase da lactação, fases da ordenha e dos processos inflamatórios na composição físico-química, celular e microbiológica do leite de vacas da raça holandesa preta e branca.** 1988. 97 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

CUNNIGAN, J. G. A glândula mamária. In: _____. **Tratado de fisiologia Veterinária** 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2004. p. 417-430

D'ANGELINO, J. L.; BIRGEL, E. H.; CUNHA, M. S.; FUGIMOTO, S. Estudo comparativo do Milk Checker em relação aos parâmetros físico-químicos, citológicos e microbiológicos do leite In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 21., 1988, Salvador. **Anais...** Salvador:[s.n.],1988. p. 235.

DANIEL, R. C. W.; SMITH, G. C.; BARNUM, D. A. The relationship of California Mastitis Test (CMT) scores with leucocyte counts on bucket milk samples. **Canadian Veterinary Journal**, v.7, n. 4, p. 80-83, 1966.

DELLA LIBERA, A. M. M. P. **Características físico-químicas e microbiológicas do leite de vacas com alta contagem de células somáticas**. 1998. 97 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

DOHOO, I. R.; MEEK, A. H. Somatic cells counts in bovine milk. **Canadian Veterinary Journal**, v. 23, n. 4, p. 119-125, 1982

ESTRELLA, S. L. G. **Características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça holandesa, criados no estado de São Paulo. Influência da fase da lactação, dos quartos mamários, do número de lactações e do isolamento bacteriano**. 2001. 162 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

FAO. **FAOSTAT**: agriculture. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 12 maio 2006.

FERNANDO, R. S.; RINDSIG, R. B.; SPAHR, S. L. Electrical conductivity of milk for detection of mastitis **Journal of Dairy Science**, v. 65, n. 4, p. 659-664, 1982.

FERNANDO, R. S.; RINDSIG, R. B.; SPAHR, S. L. Effect of length of milk interval and fat content on milk conductivity and its use for detecting mastitis. **Journal of Dairy Science**, v. 64, n. 4, p. 678-682, 1981.

FERNANDO, R. S.; SPAHR, S. L. Effects of milking interval on selected milk constituents from normal and infected quarters. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 5, p. 1155-1161, 1983.

FERNANDO, R. S.; SPAHR, S. L.; JASTER, E. H. Comparison of electrical conductivity of milk with other indirect methods for detection of subclinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, v. 68, n. 2, p. 449-456, 1985.

FERREIRO, L.; SOUZA, H. M.; HEINECK, L. A. Influência da mastite bovina subclínica na composição físico-química do leite de gado mestiço. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 35, n. 208, p. 19-24, 1980.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. 1 ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

GORDON, W. A.; MORRIS, H. A.; PACKARD, V. Methods to detect abnormal milk – a review. **Journal of Food Protection**, v. 43, n. 1, p. 58-64, 1980.

GRANZOTI, M. **Avaliação do leite tipo B pela contagem de células somáticas em rebanhos com mamite subclínica**. 1985. 67 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1985.

HAENLEIN, G. F. W.; SCHULTZ, L. H.; ZIKAKIS, J. P. Composition of proteins in milk with varying leucocyte contents. **Journal of Dairy Science**, v. 56, n. 8, p. 1017-1024, 1973.

HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factories affecting somatic cell counts **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 1, p. 2103-2112, 1994.

HARMON, R. J. LANGLOIS, B. E. Mastitis due to coagulase-Negative *Staphylococcus* species. **Agri-Practice**, v. 10, n. 1, p. 29-34, 1989.

HILLERTON, J. E.; WALTON, A. W. Identification of subclinical mastitis with a hand-held electrical conductivity meter. **The Veterinary Record**, v. 128, n. 22, p. 513-515, 1991.

HOLDAWAY, R. J.; HOLMES, C. W.; STEFFERT, I. J. A comparison of indirect methods for diagnosis of subclinical intramammary infection in lactating dairy cows. **The Australian Journal of Dairy Technology**, v. 51, n. 1, p. 64-82, 1996.

IBGE-SIDRA: **Banco de dados agregados:** Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA. pecuária. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?z=t&o=12>>. Acesso em: 12 maio 2006.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION-IDF. Laboratory methods for use in mastitis work. **Bulletin of IDF**, v. 132, p. 1-27, 1981.

JACOBINSON, N. L.; Mc GILLIARD, A. D. **Glândula mamária e lactação**. In: DUKES Fisiologia dos animais domésticos. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. p. 745-759.

JENSEN, D. L.; EBERHART R. J. Total and differential cell counts in secretions of the nonlactating bovine mammary gland. **American Journal Veterinarian Research** n. 42, p. 743-747, 1981.

KANGASNIEMI, R.; PELKONEM, S.; TANHUANPAA, E. Absolute and Relative Effects of Bacteria on the Level of Cell Count, NaGase, BSA, Na, K and Electrical Conductivity in Quarter Foremilk of Ayrshire Cows. In SYMPOSIUM ON MASTITIS CONTROL AND HYGIENIC PRODUCTION OF MILK, 1986, Espoo. **Proceedings...** Bruxelles, Belgique: IDF, 1986. p. 173-178.

KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnosis test. **Journal of Dairy Research**, v. 48, n. 1, p. 167-188, 1981.

KOLB, E. **Fisiologia Veterinária** 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984 p. 413-430.

KRIEG, N. R.; HOLT, J. G. (Ed.) **Bergey's manual of systematic bacteriology**. Baltimore: Williams & Williams, 1984. 964 p.

LAEVENS, H.; DELUYKER, H.; SCUKKEN, Y. H.; DE MEULEMEESTER, L.; VANDERMEERSCH, R.; MUËLENAERE, E.; DE KRUIF, A. Influence of parity and stage of lactation on somatic cell count in bacteriological negative dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 12, p. 3219-3226, 1997.

LEE, C. S.; WOODING, F.B.P.; KEMP, P. Identification, properties, and differential counts of cell populations using electron microscopy of dry cows secretions, colostrums and milk from normal cows. **Journal Dairy Research** v. 47, p. 39-50, 1980.

LENNETTE, E. H. (Ed.). **Manual of clinical microbiology**. 4th ed. Washington, D. C.:American Society for Microbiology, 1985. 1149 p.

LeVAN P. L.; EBERHART R. J.; KESLER E.M. Effects of natural intramammary *Corynebacterium bovis* infection on milk yield and composition **Journal of Dairy Science**; v. 68 n. 12, p. 3329-3336, 1985.

LINZELL, J. L.; PEAKER M. The distribution and movemensts of carbon dioxide, carbonic acid and bicarbonate between blood and milk in the goat **Journal of Physiology**, v. 244, p. 771-782 1975 b

LINZELL, J. L.; PEAKER, M. Efficacy of the measurement of the electrical conductivity of milk for the detection of subclinical mastitis in cows: detection of infected cows at a single visit. **British Veterinary Journal**, v. 131, n. 4, p. 447-461, 1975a.

MANDSEN, B. D.; RASMUSSEN, M. D., NIELSEN, M. O. WIKING, L. LARSEN L. B. Physical properties of mammary secretions in relation to chemical changes during transition from colostrums to milk **Journal Dairy Research** v. 71, n. 3, p. 263-272, 2004.

MARQUES, R. S. **Avaliação das características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça girolando, criados no estado de São Paulo**. São Paulo 2003, 167 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MARSHAL, R. T.; EDMONNDSON, J. E. Value of California Mastitis Test recosds to the practioner. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 140, n. 1, p. 45-49, 1962.

MAUNSELL, F.; MORIN, D.; CONSTABLE, P.; HURLEY, W. Mastitis indices and colostral quality in uninfected mammary glands. In: ANNUAL MEETING OF NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 37., 1998 b, ST. Louis, **Proceedings...** Madison: N.M.C, 1998b. p. 303-304.

MAUNSELL, F.; MORIN, D.; CONSTABLE, P. & HURLEY, W., McCOY, G. C.; KAKOMA, I.; ISAACSON, R. E. Effects of Mastitis on the Volume and composition of colostrums produced by Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 81, p. 1291-1299, 1998 a

Mc DONALD, J. S.; ANDERSON A. J. Total and differential Somatic Cell Counts in secretions from noninfected bovine mammary glands: the peripartum period. **American Journal Veterinarian Research**, v 42, n. 8, p. 1366-1368, 1981.

MILLER, R. H.; PAAPE, M. J.; FULTON, L. A. Variation in milk somatic cells of heifers at first calving. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 11, p. 3782-3790, 1991.

MILNER, P.; PAGE, K. L.; WALTON, A. W.; HILLERTON, J. E. Detection of clinical mastitis by changes in electrical conductivity of foremilk before visible changes in milk. **Journal of Dairy Science**, v. 79, n. 1, p. 83-86, 1996.

NATZKE, R. P.; EVERETT, R. W. Normal milk somatic cell counts. **Journal of Milk Food Technology**, v. 35, n. 5, p. 261-263, 1972.

NG-KWAI-HANG, K. F.; HAYES, J. F.; MOXLEY, J. E.; MONARDES, H. G. Environmental Influences on Protein Content and Composition of Bovine Milk. **Journal of Dairy Science**, v. 65, p. 1257-1262, 1985.

NG-KWAI-HANG, K. F.; HAYES, J. F.; MOXLEY, J. E. ; MONARDES, H. G. Percentages of protein and nonprotein nitrogen with varying fat and somatic cells in bovine milk. **Journal of Dairy Science**, v. 68, n. 5, p. 1993-1998, 1982.

NG-KWAI-HANG, K. F.; HAYES, J. F.; MOXLEY, J. E.; MONARDES, H. G. Variability of test-day milk production and composition and relation of somatic cell count with yield and compositional changes of bovine milk. **Journal of Dairy Science**, v. 67, n. 2, p. 361-366, 1984.

NICOLAU, E. S.; NADER FILHO, A.; AMARAL, L.A.; ROSSI JR, O.D. Influência da mamite subclínica estafilocócica sobre as características físico-químicas e celulares do leite. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 35-38, 1996.

NIELEN, M.; DELUYKER, H.; SCHUKKEN, Y. H.; BRAND, A. Electrical conductivity of milk: measurement, modifiers, and meta analysis of mastitis detection performance. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 2, p. 606-614, 1992.

ONTSOUKA, C. E.; BRUCKMAIER, R. M.; BLUM, J. W. Fractionized Milk Composition During Removal of Colostrum and Mature Milk **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 2005-2011, 2003.

OYENIYI, O. O.; HUNTER A. G. Colostral Constituents Including Immunoglobulins in the First Three Milkings Postpartum. **Journal of Dairy Science**, v. 61, p. 44-48, 1978.

PARRISH, D. B.; WISE, G. H.; HUGHES, J. S.; ATKESON, F. W. Properties of the colostrum of dairy cow. V. yield, specific gravity and concentrations of total solids and its various components of colostrum and early milk. **Journal of Dairy Science**, v. 33, n. 6, p. 457-465, 1950.

PEAKER, M. Recent advances in the study of monovalente ion movements across the mammary epithelium: Relation to onset of lactation **Journal of Dairy Science** v. 58, p. 1042-1047, 1975.

PEAKER, M. Mechanism of milk secretion: milk composition in the relation to potential difference across the mammary epithelium. **Journal of Physiology**, v. 270 p. 489-505, 1977.

PONCHIO, L. A. **Produtividade, custo e lucro na produção de leite no Brasil**. 2006. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências-Área de aplicação: Economia Aplicada) – Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

PRENTICE, H. J. The conductivity of milk – effect of the volume and the degree of dispersion of fat. **Journal of Dairy Research**, v. 29, n. 1, p. 131-139, 1962.

PRESCOTT, S. C.; BREED, R. S. The determination of the number of body cells in milk by a direct method. **Journal of Infectious Diseases**, v. 7, p. 632-640, 1910.

RAIMONDO, R. F.; D'ANGELINO, J. L. Análise físico-química do leite de vacas da raça Jersey criadas no Estado de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 110, p. 109-117, 2003.

RENNER, E. Investigations on some parameters of milk for the detection of subclinical mastitis. In: IDF SEMINAR ON MASTITIS CONTROL, 1975, England. **Proceedings...** The National Institute for Research in Dairying, p. 53-58, 1975.

ROSENFELD, A. M. F. **Retenção láctea: fator etiológico predisponente às inflamações da glândula mamária de bovinos. Características físico-químicas, celulares e microbiológicas do leite**. 2005. 128 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ROY, J. H. B. **The calf: management and feeding**. 4. ed. Ilife, London: Butterworth, 1980. v. 1. 442 p.

SABBAG, N. G.; ESPONDA, J. C.; FREYRE, M. R.; SBODIO, O. A.; WEIDMAN, P. Physico-chemical parameters of technological interest in normal and mastitic milk. **Revista do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, n. 3, p. 99-106, 1981.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 1 ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia 1998. 221 p.

SANT'ANA, V. A. C. **Proteinograma do leite de vacas: padrões e variabilidade**. 2004. 161 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004

SANTOS, E. C.; RODRIGUES, R. Acidez do leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 38, n. 230, p. 9-17, 1983

SCHALM, O. W. Diurnal variation of somatic cells in milk and influence on California mastitis test. **The California Veterinarian**, v. 21, n. 4, p. 26-29, 1967.

SCHALM, O. W. Phatological Changes in the milk and udder of cows with mastitis. **Journal Americal Veterinary Medical Association**, v. 170, n. 10, p. 1137-1140, 1977.

SCHALM, O. W.; CARROLL, E. J.; JAIN, N. C. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971. 360 p.

SCHALM, O. W.; LASMANIS, J. The leukocytes: origin and function in mastitis **Journal Americal Veterinary Medical Association**, v. 153, p. 1688-1694, 1968.

SCHALM, O. W.; NOORLANDER, B. S. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. **Journal Americal Veterinary Medical Association**, v. 30, n. 5, p. 199-204, 1957.

SCHULTZ, L. H. Somatic cell counting of milk in producing testing programs. **Journal Americal Veterinary Medical Association**, v. 170, n. 10, p. 1244-1246, 1977

SHELDRAKE, R. F.; HOARE, R. J. T.; MCGREGOR, G. D. Lactation stage, parity, and infection affecting somatic cells, electrical conductivity, and serum albumin in milk. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 3, p. 542-574, 1983.

THIERS, F. O.; BENITES, N. R.; RIBEIRO, A. R.; COSTA, E. O. Correlação entre contagem direta de células somáticas e o teste de “Califórnia Mastitis Test”(CMT) no leite de vacas. **Revista do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Glândula Mamária e Produção Leiteira**, v. 2, n. 4, p. 9-12 1999.

TIZARD, I. **Introdução a imunologia veterinária**. 6 ed. São Paulo: Editora Roca, 2002. 532 p.

VANLANDINGHAN, A. H.; CHAS, E.; WEAKLEY, J. R.; MOORE, E. N.; HENDERSON, H. O. Mastitis. I. Relationship of the development of mastitis to changes in the chlorine, lactose and casein number of Milk. **Journal of Dairy Science**, v. 24, n. 1, p. 383-398, 1941.

VELLOSO, C. R. V. Nocões básicas de acidez. In: BRITO, J. R. F. **A qualidade do leite**. Juiz de Fora: Embrapa, 1998. p. 91-98.

VIANI, M. C. E.; NADER FILHO, A. Variação das características físico-químicas e celulares do leite de vacas com mastite subclínica. **Revista Ciência Veterinária**, Jaboticabal, v. 4, n. 1, p. 8-9, 1990.

WAITE, R.; BLACKBURN, P. S. The Chemical Composition and the Cell Count of Milk. **Journal of Dairy Research**, v. 24, n. 3, p. 328-339, 1957.

WAITE, R.; WHITE, J. C. D.; ROBERTSON, A. variations in the chemical composition of milk with particular reference to the solids-not-fat. **Journal of Dairy Research**, v. 23, n. 1, p. 65 - 81, 1956.

WARD, G. E.; SCHULTZ, L. H. Relationship of somatic cell counts in quarter milk to type of bacteria and production. **Journal of Dairy Science**, v. 55, n. 10, p. 1428-1431, 1972.

WEELock, J. V.; ROOK, J. A. F.; NEAVE, F. K.; DOOD, F. H. The effect of bacterial infections of the udder on the yield and composition of cow's milk. **Journal of Dairy Research**, v. 33, n. 1, p. 199 - 215, 1966.

WEVER, P.; EMANUELSON, U. Effects of systematic influences and intramammary infection on differential and total somatic cell counts in quarter milk samples from dairy cows. **Acta Veterinaria Scandinavia**, v. 30, n. 4, p. 465-474, 1989.

WHITE, F.; RATTRAY, E. A. S. Diurnal variation in the cell content of cow's milk. **Journal Comparative Pathology**, v. 75, n. 3, p. 253-261, 1965.