

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação

FATORES QUE INTERFEREM NA CONTAGEM DE CÉLULAS
SOMÁTICAS E CONSTITUINTES DO LEITE DE BÚFALAS

FABRÍCIO RODRIGUES AMARAL

U.F.M.G. - BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA



86110510

NAO DANIFIQUE ESTA ETIQUETA

BELO HORIZONTE
ESCOLA DE VETERINÁRIA - UFMG
2005

Fabício Rodrigues Amaral

ESCOLA DE VETERINÁRIA
BIBLIOTECA

24 JUNHO

FATORES QUE INTERFEREM NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E CONSTITUINTES DO LEITE DE BÚFALAS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Área de concentração : Medicina Veterinária Preventiva.

Orientador: Nivaldo da Silva.

Belo Horizonte
Escola de Veterinária da UFMG
2005

A485f Amaral, Fabrício Rodrigues, 1976-
Fatores que interferem na contagem de células somáticas e constituintes
do leite de búfalas / Fabrício Rodrigues Amaral. - 2005
46 p. : il.

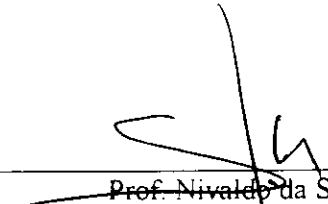
Orientador: Nivaldo da Silva
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola
de Veterinária
Inclui bibliografia

1. Búfalo – Criação – Fatores ambientais – Teses. 2. Leite de búfala –
Análise – Teses. 3. Leite de búfala – Qualidade – Teses. 4. Lactação – Teses.
I. Silva, Nivaldo da. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de
Veterinária. III. Título.


CDD – 636.293 08



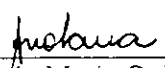
Dissertação defendida e aprovada em 15/02/2005, pela Comissão Examinadora constituída por:



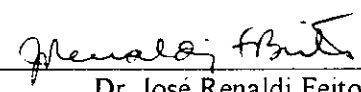
Prof. Nivaldo da Silva
(Orientador)



Prof. Francisco Carlos Faria Lobato



Profa. Angela Maria Quintão Lana



Dr. José Renaldi Feitosa Brito

“Não lamentar o passado, mas aguardar com esperança o fruto da semente do bem que hoje plantamos. O momento presente é o único que está em nossas mãos e, por isto, é preciso inundá-lo de luz, torná-lo bom, alegre, positivo, uma conquista, e coroá-lo de êxito.”
- Frei Anselmo Fracasso -

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo constante apoio, incentivo e conselhos.

À minha querida namorada, Luísa, pela paciência, carinho, amor e estímulo à realização deste mestrado.

A Suely e Rômulo, pelo incentivo à realização deste mestrado e por tratar-me como membro de sua família.

Ao Sr. Geraldo, D. Cândida e Míriam, pela grande colaboração na cidade de Luz - MG, ao me acolher em sua residência, por sua amizade e bons momentos convividos juntos.

Ao amigo Leandro Barbiéri de Carvalho, pelo companheirismo, apoio e profissionalismo durante a parte de campo deste trabalho.

À Escola de Veterinária da UFMG, pela oportunidade de desenvolver este trabalho.

Ao meu orientador, Professor Nivaldo da Silva, pelo apoio e por ter acreditado na idéia de trabalhar com búfalos.

À Professora Ângela Maria Quintão Lana, pela ajuda e paciência com minhas análises estatísticas.

Ao apoio institucional da Embrapa Gado de Leite para a realização das análises laboratoriais e disponibilização de grande parte das referências bibliográficas utilizadas neste trabalho.

Aos pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, Dra. Maria Aparecida, Dra. Edna Froeder, Dr. Guilherme e Márcio pela colaboração, convivência e aprendizado; e, em especial, ao meu co-orientador, Dr. José Renaldi Feitosa Brito, pelo profissionalismo, incentivo, atenção, paciência e por ser um dos principais responsáveis pela realização deste projeto.

Ao meu irmão Rodrigo, pelo incentivo e apoio fotográfico.

Aos bubalinocultures da Região do Alto São Francisco, em especial, Dr. Boanerges.

Ao amigo Wanderley Pinto Fiúza, pelo apoio logístico no município de Dores do Indaiá e ao amigo Marcelo Mori Maciel, pelo ajuda logística e "happy hour" em Luz.

Aos Laticínios Luce e Piemontese, ambos em Luz - MG, pela colaboração.

Ao Dr. Antônio Cândido (Tunico) e sua esposa, Míriam, pela amizade, conselhos e por acolher-me em sua residência em Juiz de Fora - MG.

Ao Professor Marcelo Resende, pelo auxílio na elaboração de pôster para apresentação em congressos.

À técnica de laboratório do DTIPOA, Maura Regina de Almeida, pela ajuda na leitura de lâminas de células somáticas.

Aos amigos da Pós-graduação em especial, Eduardo Bastianetto, Renison Teles, Sidney Escrivão, Fabíola Fonseca, pelos momentos convividos durante o Curso.

Ao CNPq, pela bolsa de mestrado, e à FEP-MVZ, por custear parte das despesas do projeto.

SUMÁRIO

DA UFMG

	Pág
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Leite de búfala	12
2.2 Variação dos constituintes do leite de búfala	13
2.2.1 Constituintes do leite de búfala em relação ao estágio da lactação	13
2.2.2 Constituintes do leite de búfala em relação à estação do ano	14
2.2.3 Constituintes do leite de búfala em relação à ordem de parto	15
2.2.4 Constituintes do leite de búfala em relação à raça	15
2.3 Produção de leite de búfala	16
2.3.1 Produção em relação ao quarto mamário	16
2.3.2 Produção em relação ao estágio de lactação	16
2.3.3 Produção em relação à estação do ano	16
2.3.4 Produção em relação à ordem de parto	17
2.3.5 Produção em relação à raça	17
2.4 Contagem de células somáticas (CCS)	17
2.4.1 Tipos de células somáticas encontradas no leite bubalino	18
2.4.2 Contagem de células somáticas no leite bubalino	18
2.4.3 Fatores que interferem na contagem de células somáticas	19
2.5 Maior resistência das búfalas às infecções intramamárias	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Seleção das propriedades e animais	21
3.2 Coleta das amostras	22
3.3 Classificação do conjunto úbere/tetos e caracterização das lesões no teto	22
3.4 Análises laboratoriais	22
3.5 Análises estatísticas	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Avaliação dos constituintes e produção do leite de búfalas	23
4.1.1 Efeito do estágio da lactação	25
4.1.2 Efeito do padrão racial	27
4.1.3 Efeito da ordem de parto	28
4.1.4 Efeito da interação estágio da lactação, raça e ordem de parto nos constituintes e produção do leite	30
4.2 Fatores inerentes ao animal e sua relação com a CCS	31
4.2.1 Estudo da lesão no teto	31
4.2.2 Estudo da conformação do úbere	32
4.2.3 Estudo da influência do equilíbrio do úbere/tetos	33
4.2.4 Estudo da proximidade do conjunto úbere/tetos em relação ao solo	33
4.2.5 Estudo do estágio de lactação e ordem de parto	34
4.3 Fatores inerentes às propriedades e sua relação com a CCS	34
5 CONCLUSÕES	35
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
7. ANEXOS	41
Anexo 1 Ficha de cadastro individual dos animais	41

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do leite de búfalas na Região do Alto São Francisco - MG, no que se refere aos seus constituintes e contagem de células somáticas (CCS), estabelecendo os parâmetros médios para a região, bem como avaliar os fatores ambientais e/ou efeito animal sobre os constituintes, CCS e produção de leite de búfalas. Foram avaliadas 285 búfalas pertencentes a oito rebanhos, sendo 122 animais mestiços, 95 da raça Mediterrânea, 53 Jafarabadi e 15 Murrah. As análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, Minas Gerais, por meio de equipamentos automatizados (Bentley 2000 e Somacount 300), sendo analisadas 1.280 amostras de leite de búfalas, ao longo de uma lactação. Calculou-se, por meio das estatísticas descritivas, o teor médio, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos constituintes (gordura, proteína, lactose e sólidos totais) e produção do leite de búfalas, e a média da CCS do leite bubalino. Utilizou-se a Correlação de Pearson para estudar a associação entre as variáveis constituintes e produção; e a Correlação de Spearman, para estudar a associação entre a variável CCS com os constituintes e produção. A influência dos fatores ambientais (inerentes às fazendas estudadas) e as características particulares dos animais (fase da lactação, ordem de parto, conformação úbere/tetos, lesão nos tetos) sobre a CCS foi analisada pelo Teste de Qui-quadrado. O estudo da interação dos constituintes com fase da lactação, ordem de parto e raça fez-se individualmente por propriedade, devido às diferenças nas condições do ambiente nas propriedades avaliadas. A composição do leite de búfalas da região pesquisada variou, sendo influenciada por fatores ambientais e efeito do animal. Os valores médios obtidos foram: gordura (6,85%), proteína (4,19%), lactose (4,93%), sólidos totais (17,21%) e produção (3,63 litros/dia). A conformação do conjunto úbere/tetos, bem como sua posição em relação à linha imaginária do jarrete, influenciou a CCS. Animais com úbere "tipo de cabra" e com o conjunto úbere/tetos localizados abaixo da linha do jarrete, mais próximo ao solo, apresentaram maiores CCS. A CCS no leite de búfalas da Região é baixa, apresentando valores médios de 24.000 células/mL. Não se observou associação da frequência da CCS no leite de búfalas em relação à ordem de parto, fase da lactação, lesão no teto e equilíbrio do conjunto úbere/tetos.

Palavras chave: leite de búfalas, constituintes, contagem de células somáticas

ABSTRACT

The objective of the present work was to assess buffaloes milk quality, from Alto São Francisco region-Minas Gerais State, concerning milk components and somatic cell count (SCC), establishing mean parameters, as well as evaluate the environment factors and/or animal effect about components, SCC, and milk production. A total of 285 lactating cow buffaloes from eight farms were studied, including 122 crossbred animals, 95 Mediterranean, 53 Jafarabadi, and 15 Murrah. Laboratory analyses were conducted at the Milk Quality Laboratory, "Embrapa" Dairy Cattle, Juiz de Fora, Minas Gerais, using an automated equipment (Bentley 2000 and Somacount 300). A total of 1,280 samples of buffalo milk were analyzed during one lactation period (2003-2004). Milk composition (average contents of fat, protein, lactose and total solids), milk production and SCC were studied by descriptive statistics. Pearson Correlation studied association between milk components and milk production, and Spearman Correlation studied association between SSC with milk components and milk production. The influence of environment factors (related to the studied farms) and animal characteristics (stage of lactation, parity, udder/teats conformation, teats lesion) with SSC was evaluated by chi-square test. The study of interaction of milk components with stage of lactation, parity, and breeds were performed individually farms, per due to the different environmental condition in the studied farms. The varying of buffaloes milk components from Alto São Francisco region was caused by environmental factors and animal characteristics. The average values for milk components were the following: fat (6.85%), protein (4.19%), lactose (4.93%), total solids (17.21%) and average milk production was 3.63 litres/day. Buffaloes with "goat"-type udder, and udders/teats located below the hock, closer to the ground, showed significant higher SCC values. The average SSC for the buffalo population was low, reading 24.000 cells/mL. Parity order, stage of lactation, teats lesion and balance udder/teats were not associated with SCC.

Key words: buffaloes milk, components, somatic cells count

1. INTRODUÇÃO

Acredita-se que os primeiros búfalos (*Bubalus bubalis*) chegaram no Brasil pela Ilha de Marajó, sendo importados pelo criador paraense Vicente Chermont de Miranda, que adquireu animais da raça Mediterrâneo em 1895. Nos anos seguintes, outras importações foram realizadas pelo mesmo criador e por outros da Ilha de Marajó, Região do Baixo Amazonas, do Nordeste, do Sul e do Estado de Minas Gerais (Marques, 2000).

No Brasil, existem animais das raças Carabao, Mediterrâneo, Murrah e Jafarabadi. (Mahadevan, 1992), e, no ano de 2002, estimava-se população total de búfalos de 1.115.000 animais [Estatísticas... 2004?]. Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, a população total de bubalinos já está em mais de dois milhões de animais. Os maiores rebanhos do Brasil estão localizados na Região Norte (700.000 animais), tendo o Estado do Pará o maior rebanho, com 462.000 bubalinos. Seguem-se, em importância, os rebanhos dos Estados do Amapá (158.000), Rio Grande do Sul (81.000), Maranhão (66.000), São Paulo (57.000) e Paraná (53.000). Minas Gerais é o segundo Estado da Região Sudeste com maior população, com cerca de 30.000 animais, ocupando a nona posição nacional [Estatísticas... 2004?]. A criação de búfalos, portanto, é distribuída em praticamente todas as Regiões do País. No contexto internacional, o Brasil possui o maior rebanho das Américas, ocupando a décima primeira posição mundial (FAO, 2002).

No ano de 2002, a produção mundial de leite de vacas (501,5 milhões de toneladas) foi superior à produção de leite de búfalas (70,7 milhões de toneladas). Estimativas, porém, apontam para um aumento de 48,52% da produção mundial de leite de búfalas no período de 1992/2002, bem superior ao aumento verificado na produção de leite de vaca, de 8,83%, para o mesmo período (Statistics, 2002). A produção de leite de búfalas está mais concentrada em

três países, Índia, Paquistão e Nepal, que respondem por 94% da produção mundial. Quantidades significativas de leite também são produzidas na China e no Egito, sendo que, neste último país, a produção supera a de leite de vacas (Milk, 2000).

A Região do Alto São Francisco, em Minas Gerais, na qual se destacam as cidades de Luz, Córrego Dantas, Dolores do Indaiá e Estrela do Indaiá, é um importante pólo de desenvolvimento e criação de búfalos leiteiros no Estado. Isto se deve ao interesse despertado pela bubalinocultura na região, em razão do melhor preço pago pelo litro de leite *in natura* de búfala, comparado com o leite de vaca, devido ao seu maior valor nutritivo e rendimento industrial (Swaminathan e Parpia, 1968; Cockrill, 1981; Nascimento e Carvalho, 1993). Além disso, observa-se maior rusticidade do búfalo, o que permite a sua criação em propriedades que são inadequadas para criação de bovinos de leite (Nascimento e Carvalho, 1993) e maior resistência à infestação por carrapatos (Cockrill, 1981), reduzindo os custos com medicamentos.

Entre os critérios para avaliar a qualidade do leite incluem a determinação do teor de seus constituintes e a contagem de células somáticas (CCS). Além disso, falta para o leite de bubalinos uma legislação específica (estadual e nacional) para definição destes parâmetros de qualidade, e pouco se conhece sobre os fatores que influenciam a CCS e os constituintes do leite de búfalas na Região do Alto São Francisco. Assim, estudos realizados nesta área poderão gerar informações que servirão de subsídios para políticas de qualidade do leite de búfalas, bem como para criar uma consciência entre os produtores para a melhor forma de criar, manejar e gerenciar o rebanho, e produzir leite.

Em razão dos fatos já relatados, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do leite de búfalas na Região do Alto São Francisco, no que se refere aos seus constituintes e CCS, estabelecendo os

parâmetros médios para a região, bem como avaliar os fatores do ambiente e o efeito animal que interferem com a CCS, constituintes e produção de leite de búfalas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1-Leite de Búfala

O leite de búfala apresenta algumas peculiaridades em comparação ao leite bovino, destacando-se, do ponto de vista sensorial, o sabor adocicado e a coloração branco opaca, provocada pela ausência de pigmentos carotenóides. As micelas de caseína do leite de búfala são maiores que as encontradas no leite de vaca, fazendo com que a coalhada elaborada com leite de búfala retenha menos água do que a do leite de vaca, durante a ação do coalho (Ganguli, 1979). A concentração total de colesterol de leite de búfala é menor que a encontrada no leite de vaca (275 mg versus 330 mg por 100 g de gordura). Além disso, o leite de búfala é 1,5 a 1,9 vezes mais calórico que o leite de vaca. Em relação ao teor de minerais, ele é mais rico em Ca (1,99 g por kg versus 1,17 g por kg) e Mg (0,18g por kg versus 0,11 g por kg) que o leite de vaca, porém é mais pobre em Na,

K, e Cl. Adicionalmente, a relação Ca/P é 1,71, enquanto que no leite de vaca é de 1,31 (Franciscis e Di Palo, 1994). Na análise de aminoácidos, o leite de búfala apresenta 25,5% de aminoácidos essenciais a mais do que o leite de vaca (Verruma e Salgado, 1994).

A porção protéica do leite de búfala é constituída por cerca de 77% a 79% de caseína e de 21% a 23% de soroproteínas. A caseína está presente principalmente na forma de micelas com as frações α_1 , α_2 , β , κ , constituindo respectivamente 4%, 6,3%, 35% e 4% do total da caseína (Franciscis e Di Palo, 1994). Os glóbulos de gordura do leite de búfalas são maiores que os do leite de vaca, com maior densidade e temperatura de fusão mais elevada 32°C a 43,5°C (Ganguli, 1979).

O alto teor de sólidos totais, aí incluindo a gordura e a caseína, favorece o aumento do rendimento na fabricação de queijos com leite de búfala.

A tabela 1 apresenta os valores médios dos constituintes do leite de búfalas encontrados em trabalhos realizados no Brasil e em outros países.

Tabela 1 - Valores médios dos constituintes do leite de búfalas no Brasil e em outros países.

Autor	País	Raça	Gordura (%)	Proteína (%)	Sólidos totais (%)	Lactose (%)
Swaminathan e Parpia (1968)	Índia	-	7,50	3,80	-	4,40
Eltawil et al. (1976)	Egito	Egípcia	6,63	3,99	16,48	-
Alim (1978)	Egito	Egípcia	6,57	-	15,66	-
Furtado (1980)	Brasil	Murrah X Mediterrânea	6,60	4,79	17,09	5,52
Sharma et al. (1980)	Índia	Jafarabadi	7,40	4,01	-	-
		Meshana	7,40	3,92	-	-
		Murrah	7,40	3,94	-	-
		Mestiços	7,30	4,01	-	-
Hühn et al. (1982)	Brasil	Mediterrânea	6,85	3,68	17,50	3,83
Pandey et al. (1986)	Índia	Murrah	7,23	4,33	17,32	-
Antunes et al. (1988)	Brasil	Murrah	6,15	4,10	16,60	-
Dubey e Gupta (1989)	Índia	-	6,80	3,90	16,26	4,37
Rahman e Gill (1990)	Índia	Murrah	7,33	-	16,21	-
Verruma e Salgado (1994)	Brasil	Jafarabadi	8,16	4,50	17,00	-
Franciscis e Di Palo (1994)	Itália	Mediterrânea	8,10	4,54	-	-
Spanghero e Susmel (1996)	Itália	Mediterrânea	8,55	4,27	-	5,15
Dubey et al. (1997)	Índia	Murrah	7,65	3,81	17,01	4,83
Kholif (1997)	Egito	-	7,13	3,76	17,07	5,08
Peeva (1997)	Bulgária	Murrah e mestiços da Bulgária	7,93	4,50	17,94	4,95
Macedo et al. (1997)	Brasil	Mediterrânea	6,59	4,13	17,01	-
Faria et al. (1997)	Brasil	Mediterrânea	6,12	3,80	-	-
		Jafarabadi	6,32	3,66	-	-
		Murrah	7,07	4,42	-	-
Tonhati (1999)	Brasil	Mediterrânea	6,14	3,83	-	-
		Jafarabadi	6,82	3,96	-	-
		Mestiços	6,93	3,81	-	-
		Murrah	6,98	5,40	15,55	-
Fundora et al. (2001)	Cuba	Murrah	6,98	5,40	15,55	-
Tzankova (2001)	Bulgária	Murrah da Bulgária	7,36	4,19	17,47	5,08
		Murrah da Bulgária	7,94	4,49	17,72	4,86
Peeva (2001)	Bulgária	Murrah da Bulgária	7,94	4,49	17,72	4,86
Duarte (2001)	Brasil	Murrah e mestiços	6,96	4,20	17,42	5,19
Mesquita et al. (2002)	Brasil	Média geral de raças	6,80	4,01	17,30	5,52
Catillo et al. (2002)	Itália	Mediterrânea	9,10	5,06	-	-
Patiño (2004)	Argentina	Murrah X Mediterrânea	7,22	3,85	16,35	4,49
		Mediterrânea				

2.2-Varição dos constituintes do leite de búfala

2.2.1-Constituintes do leite de búfala em relação ao estágio da lactação

O teor de proteína do leite de bubalinos é maior no primeiro mês de lactação, com queda no segundo mês e aumento gradativo à medida que avança o estágio da lactação, variando de 3,40% a 4,35% nos primeiros meses, e de 4,12% a 5,08% no

final da lactação (Furtado, 1980; Pandey et al., 1986; Dubey et al., 1997; Kholif, 1997; Mesquita et al., 2002; Cerón-Muñoz et al., 2002b; Faria et al., 2002). Peeva (2001), entretanto, assinala que, durante os primeiros seis meses de lactação, o leite de búfalas apresenta, comparativamente, menor teor de proteína e com valores similares nesta fase, apresentando incremento do seu valor a partir deste período.

Kholif (1997) verificou que o teor de lactose atinge o nível máximo na sexta semana de lactação, quando começa a decrescer até o final. Por outro lado, Dubey et al. (1997) observaram que o teor médio da lactose, no primeiro mês de lactação, foi de 4,76%, com incremento até o pico de 4,90% no quarto mês de lactação e subsequente decréscimo nos meses seguintes. A tendência de diminuição, em função do estágio da lactação, também foi verificada por outros autores, variando respectivamente do início para o final da lactação de 5,71% a 5,34% (Furtado, 1980); de 5,34% a 4,96% (Cerón-Muñoz et al., 2002b). Essa tendência, segundo Peeva (2001), é insignificante.

O teor de gordura varia em função do estágio da lactação (Eltawil, 1976; Kholif, 1997; Mesquita et al., 2002) com aumento progressivo do início para o final, variando de 5,60% a 7,99%, (Furtado, 1980); de 5,40% a 6,66%, (Nader Filho et al., 1996); de 7,55% a 8,54% (Dubey et al. 1997) e de 6,28% a 8,38% (Cerón-Muñoz et al., 2002b). Observa-se menor porcentagem de gordura no primeiro mês de lactação (Pandey et al., 1986; Peeva, 2001), ou no segundo mês de lactação (Nader Filho et al., 1996; Faria et al., 2002) com níveis aumentando até atingir o máximo no último mês de lactação.

O teor de sólidos totais aumentam com o avançar da lactação acompanhando, principalmente, o aumento dos teores de gordura e proteína, variando de 15,05% a 16,94% no terço inicial da lactação e de 16,23% a 19,32% no terço final. (Furtado, 1980; Pandey et al., 1986; Nader Filho et al., 1996; Dubey et al., 1997; Mesquita et al., 2002; Cerón-Muñoz et al., 2002b).

As prováveis variações observadas nos resultados dos constituintes do leite de búfalas, nos diferentes estádios da lactação, entre os autores citados, podem ser em função das diferentes metodologias empregadas nas análises dos constituintes, bem como o manejo nutricional adotado, condições ambientais distintas de cada experimento e diferenças entre os grupos raciais analisados em cada trabalho.

2.2.2-Constituintes do leite de búfala em relação à estação do ano

Catillo et al. (2002) verificaram que a parição nas respectivas estações do ano não mostrou efeito significativo sobre os conteúdos de proteína e de gordura. Este fato também foi observado por Dubey et al. (1997), que, além dos teores de gordura e proteína, não observaram efeito significativo nos teores de lactose e sólidos totais.

Ao estudar a composição do leite de búfalas em função da estação do ano, na região de Konkan (Índia), Patwardhan et al. (1986) verificaram maiores teores de proteína, gordura e sólidos totais no período de monções (caracterizado por intensas chuvas, com média de 36 mm/dia). O maior teor de gordura, proteína e sólidos totais neste período pode ser justificado pela distribuição de alimentos com melhor qualidade nutricional nesta estação, além do fato de as búfalas apresentarem ciclo reprodutivo sazonal e estarem no final da lactação que coincide com o período das monções.

Mesquita et al. (2002) estudaram a influência da estação chuvosa (verão) e da estação da seca (inverno) na região de Goiânia, Brasil, sobre os constituintes do leite de búfalas em três intervalos distintos da lactação. Esses autores observaram a presença de interações, verificando que, no primeiro intervalo de lactação (0-60 dias), o teor de lactose apresentou valor superior durante a estação seca, enquanto o teor de proteína foi superior na estação chuvosa. Durante o segundo intervalo de lactação (61-120 dias), foi observado valor superior para o teor de lactose na estação seca. No terceiro intervalo de lactação considerado (acima de 120 dias), foram observados valores superiores para os teores de gordura, sólidos totais e proteína durante a estação das águas.

Na Bulgária, Peeva (2001) observou que a estação de parição influenciava fortemente a produção de leite e não influenciava os seus constituintes em separado, exceto com uma leve expressão de efeito na primavera. As búfalas que pariram nesta estação

tiveram maior teor de gordura que as que pariram nas outras estações, e, na Argentina, Patino (2004) não observou diferenças significativas nos componentes do leite durante as quatro estações do ano.

2.2.3-Constituintes do leite de búfala em relação à ordem de parto

Duarte et al. (2001) constataram um declínio do teor de gordura em função da ordem de parto, sendo esse declínio mais acentuado após a terceira parição, ou seja, quando o animal se encontrava com aproximadamente cinco a seis anos. Segundo Peeva (2001), o decréscimo do teor de gordura é significativo até a terceira lactação e pode ser explicado pelo aumento da produtividade neste período, com posterior aumento do teor de gordura com o avançar da ordem de lactação atingindo os níveis mais elevados na 10ª e 11ª lactações. Por outro lado, Lal e Narayanan (1984), Kholif (1997) e Cattilo et al. (2002) não observaram alterações significativas entre teor de gordura e ordem de parto. Dubey et al. (1997) e Tzankova (2001) verificaram significativamente maior teor de gordura em animais na primeira lactação e, diferentemente destes, Pandey et al. (1986) encontraram menor teor de gordura. Tonhati (1999) observou valores superiores para a gordura do leite de búfalas com idade entre seis e dez anos.

Kholif (1997) e Catillo et al. (2002) não observaram diferenças significativas em relação ao teor de proteína e ordem de parto. Já Tzankova (2001) verificou que a ordem de parto influenciou significativamente o conteúdo de proteína, na qual animais da 1ª lactação apresentaram maiores teores que os animais da 2ª lactação. Conforme observado por Peeva (2001), depois da primeira lactação, o teor de proteína segue a mesma tendência do teor de gordura, decrescendo até a terceira lactação com aumento em direção da 10ª e 11ª lactações. A tendência de variação do teor de proteína acompanhando o teor de gordura, também foi observado por Kholif (1997), Tzankova (2001) e Catillo et al. (2002).

Já a lactose apresentou maior teor na 1ª lactação, com um gradual declínio junto com a elevação da ordem de parto, apresentando diferenças significativas (Peeva, 2001). Por outro lado, Kholif (1997) verificou a mesma tendência de Peeva (2001), porém não houve diferenças significativas da 1ª lactação com a 2ª, 3ª e 4ª lactação, sendo menor na 5ª e 6ª lactação respectivamente. Contrariamente, Tzankova (2001) encontrou maiores valores para lactose na 2ª lactação quando comparada com a primeira.

Foram verificados, na primeira ordem de parto, por Dubey et al. (1997) e Lal e Narayanan (1991) um maior teor de sólidos totais e, por Pandey et al. (1986), um menor teor. Segundo Kholif (1997), o teor de sólidos totais apresentou variações significativas em função da ordem de parto, não obedecendo a uma tendência definitiva, sendo menor na 4ª e na 2ª lactações respectivamente, e Peeva (2001) afirma que o teor de sólidos totais é maior a partir da 5ª lactação acompanhado a tendência de aumento de seus constituintes.

2.2.4-Constituintes do leite de búfala em relação à raça

Tonhati (1999) observou, respectivamente, as seguintes médias para o teor de gordura e proteína para as raças Mediterrânea (6,14%; 3,83%), Murrah (7,07%; 4,42%), Jafarabadi (6,82%; 3,96%) e animais mestiços (6,93%; 3,81%). Segundo esse autor, fica clara a superioridade da raça Murrah em relação às demais e mestiças para os teores de gordura e proteína. Por outro lado, Faria et al. (2002) encontraram superioridade dos animais mestiços por apresentarem maior percentual médio de gordura e proteína, e Sharma et al. (1980) não encontraram diferenças relevantes entre os constituintes do leite (proteína e gordura) das raças estudadas.

Mesquita et al. (2002) avaliaram a influência da raça na composição do leite, considerando três períodos de lactação (0-60, 61-120, acima de 120 dias) nas estações seca (inverno) e chuvosa (verão), e verificaram diferença significativa na

composição do leite quando foram comparadas, entre si, as raças Jafarabadi, Mediterrânea e Murrah. Em relação aos teores de gordura e sólidos totais (Mesquita et al., 2002), o leite da raça Murrah apresentou valores superiores aos das demais raças, sendo estas observações obtidas na estação seca e no intervalo de lactação correspondente a 0-60 dias. No intervalo de 61-120 dias da estação seca, o teor de sólidos totais do leite da raça Jafarabadi diferiu significativamente das outras raças, apresentando valores superiores, e os teores de gordura e proteína do leite da raça Murrah foi inferior aos das demais raças. Durante o verão, no intervalo de 0-60 dias, a raça Murrah apresentou valores superiores da Mediterrânea quanto à gordura e aos sólidos totais. Entretanto valores superiores foram observados para a proteína total da raça Mediterrânea quando comparada com a Jafarabadi. Esse estudo mostra claramente interações entre raça, estágio da lactação e estação do ano.

2.3-Produção de leite de búfalas

2.3.1-Produção em relação ao quarto mamário

A produção média de leite de búfalas por quarto mamário é, respectivamente, para os quartos anteriores e posteriores, 30,5% e 69,5% (Ragab et al., 1969), de 34,52% e 64,48% Alim (1982) e de 40,60% e 59,40% segundo Rahman e Gill (1990). Na ordenha da manhã, a produção de leite dos quartos anteriores e posteriores foi, respectivamente, de 28,7% e 71,3% da produção de leite total; na ordenha da tarde, a produção foi de 32,2% e 67,8% da produção de leite total (Ragab et al., 1969).

2.3.2 - Produção em relação ao estágio da lactação

A comparação de resultados de produtividade por estágio da lactação com os resultados obtidos pelos diversos autores é dificultada pelas diferenças em dias ao considerar o intervalo de início, meio e final da lactação, porém pode-se inferir (Catillo, 2002) que a curva de lactação apresenta

uma característica típica dos animais leiteiros, com uma fase ascendente de produção até o pico e subsequente declínio em direção à secagem, ou seja, a maior produtividade encontra-se no terço inicial da lactação com decréscimo em direção ao final (Eltawil et al., 1976; Hafeez e Naidu, 1981; Alim, 1982; Lal e Narayanan, 1990; Lal e Narayanan, 1991; Peeva, 1997; Akhtar e Thakuria, 1998; Tonhati, 1999) e com o pico de produção ocorrendo ao redor da sexta semana de lactação e em todas as classes de idade (Catillo, 2002), ou na quarta semana, segundo Kholif (1997). Cerón-Muñoz et al. (2002b) constataram que, em todas as ordens de parto avaliadas, a maior produção ocorre no segundo mês de lactação, com posterior decréscimo até o final da lactação. Observa-se que a persistência da lactação em búfalas é cerca de três vezes menor que a em vacas, o que pode ser explicado pela ausência de seleção da espécie bubalina para esta característica (Catillo, 2002).

2.3.3 - Produção em relação à estação do ano

Na Itália, Catillo et al. (2002) verificaram que a estação de parto influenciou a produção de leite em particular com uma relevante diferença (cerca de 1 Kg de leite/dia) que pode ser observada entre o verão e inverno, enquanto nas outras duas estações a diferença apresenta uma posição intermediária. A estação de parição afetou a produção de leite apenas na primeira fase da lactação, com menor nível de produção para os animais que pariram no verão, sendo que tal diferença pode ser explicada pelas elevadas temperaturas que ocorreram no início da lactação durante o verão. Por outro lado, Eltawil et al. (1976) observaram que, no Egito, a produção total de leite de búfalas, que pariram no inverno era menor que as que pariram no verão, provavelmente devido à melhor disponibilidade de alimento no verão.

No Brasil, Mesquita et al. (2002) ao estudarem a produtividade do leite bubalino na região de Goiânia, verificaram que o valor médio do volume de leite produzido por animal/ dia foi de $4,05 \pm 0,92$ litros.

Durante o período seco (inverno), a produção foi de 3,43 litros por animal/dia e, nas águas (verão), de 4,19 litros por animal/dia. No Brasil Central, especificamente em Goiás, o período compreendido entre os meses de abril e setembro é considerado inverno, e de outubro a março, verão. Diferente do que foi observado por Catillo et al. (2002), quanto a 1ª fase da lactação no verão da Itália é o período de menor produtividade, atribuída provavelmente a elevadas temperaturas que atingem a estação, em Goiânia, o período de maior produtividade está concentrado no início da lactação e no verão, o que pode ser explicado pela ocorrência de chuvas nesta estação com conseqüente rebrota das pastagens e melhor disponibilidade de alimento.

2.3.4 - Produção em relação à ordem de parto

Segundo Kholif (1997) a média de produção de leite de búfala, por ordem de lactação, é gradualmente incrementada até a quarta lactação, tendendo a um leve declínio na quinta e sexta lactações. Já Catillo et al. (2002) observaram uma maior produção a partir da 3ª lactação, com a produção da 1ª lactação menor, quando comparada com as lactações subseqüentes, sendo estatisticamente igual à produção da 2ª lactação.

O aumento da produção (Kg/dia) foi verificado a partir da 3ª lactação com médias estatisticamente semelhantes na 4ª, 5ª e 6ª lactações (Catillo, 2002; Kholif, 1997). Hafeez e Naidu (1981), Montiel-Urdaneta et al. (1997), Peeva (1997) e Akhtar e Thakuria (1998) também verificaram um aumento da produção de leite a partir da 3ª lactação e Lal e Narayanan (1990) verificaram o pico de produção na 5ª lactação.

A diferença de produção, em relação à ordem de parto, pode ser explicada pelas condições fisiológicas individuais, condições essas que são afetadas pela idade do animal ao primeiro parto, e o efeito da idade em relação ao desenvolvimento funcional da

glândula mamária (Montiel-Urdaneta et al., 1997).

2.3.5- Produção em relação à raça

Tonhati (1999) verificou que a média (desvio padrão) de produção de leite de rebanhos bubalinos das raças Murrah, Jafarabadi, Mediterrâneo e seus mestiços, criados no Estado de São Paulo, observada em 1.744 lactações de 1.268 búfalas, foi de 1.259,47 (523,09) kg com um coeficiente de variação de 41,53%. As médias observadas para raças foram: Mediterrâneo (1.042,5 kg), Jafarabadi (1.062,8 kg), mestiças (1.068,5 kg) e Murrah (1.481,4 kg).

Ao avaliar o controle leiteiro de 222 búfalas Murrah, no Estado de São Paulo, no período de 1997 a 2000, Cerón-Munhoz et al. (2002b) observaram que a média de produção por dia, no primeiro mês de lactação, foi 6,87 kg com incremento até 7,65 kg no segundo mês e com produção decrescente até o nono mês de lactação, alcançando o valor de 3,83 Kg.

Mesquita et al. (2002) verificaram os seguintes valores médios por dia para as raças bubalinas criadas na bacia leiteira de Goiânia: Jafarabadi (3,67 litros), Mediterrânea (3,26 litros), e Murrah (3,85 litros). Faria et al. (2002) observaram superioridade da raça Murrah em relação a outros grupos genéticos para produção de leite, provavelmente devido à maior seleção dessa raça para produtividade de leite.

2.4 - Contagem de Células Somáticas (CCS)

As células somáticas são representadas pelos leucócitos (glóbulos brancos do sangue) e células epiteliais provenientes da esfoliação dos ácinos galactóforos do úbere, cisterna mamária e cisterna do teto e são eliminadas no leite durante o curso normal da lactação (Galiero e Morena, 2000). A inflamação da glândula mamária, resultante da introdução e multiplicação de microorganismos patogênicos, conduz a uma série complexa de eventos que reduz a atividade sintética da glândula, provoca

mudanças na composição do leite e eleva a CCS. Assim, sendo a medida direta da severidade do processo inflamatório, é um parâmetro usual para avaliar a saúde do úbere e monitoramento em programas de controle de mastites (Harmon, 1994).

Búfalas, com elevada CCS, apresentam redução da produção de leite (Petrova e Tzankova, 1999; Ceron-Muñoz et al., 2002b; Tripaldi et al., 2003), alterações dos teores de seus constituintes (Petrova e Tzankova, 1999; Tripaldi et al., 2003) e alterações no tempo de coagulação do leite no processo de fabricação de queijos, comprometendo a qualidade, processamento e rendimento industrial (Singh e Singh, 1981; Tripaldi et al., 2003). Para evitar tais alterações, é importante manter o limiar de células somáticas em até 200.000 células/mL (Tripaldi et al., 2003).

Não existem evidências que a CCS no leite, por si só, tenha algum efeito sobre a saúde humana, entretanto a presença de elevadas contagens de células no leite pressupõe risco do leite cru estar contaminado por patógenos e resíduos de antibióticos, que podem indiretamente representar um risco à saúde humana (Smith, 2002).

2.4.1- Tipos de células somáticas encontradas no leite bubalino

Os trabalhos que avaliaram os tipos de células somáticas presentes no leite de búfalas sadias são divergentes quanto à porcentagem de cada tipo celular predominante. Dhakal et al. (1992) encontraram células epiteliais (48,42%), seguidas pelos linfócitos (29,28%), neutrófilos (20,98%) e monócitos (1,62%). Por outro lado, Silva e Silva (1994) verificaram os seguintes valores: neutrófilos (56%), linfócitos (28%), macrófagos (8%), células epiteliais (5%) e eosinófilos (1%); e Della Libera (2002) encontrou 61,1% de monócitos/macrófagos, 32,9% de neutrófilos, 5,3% de linfócitos e 0,7% de eosinófilos. Já, no leite originado de búfalas com mastite, Dhakal et al. (1992) relataram a maior ocorrência de neutrófilos (67,33%), seguidos por linfócitos (20,40%), células epiteliais (10,80%), e monócitos (2,10%).

Della Libera (2002) concorda com o trabalho relatado por Guarino et al. (1994), ao verificarem a predominância de macrófagos no leite normal de búfalas, e Guarino et al. (1994) com o trabalho de Dhakal et al. (1992), ao encontrarem predominância de neutrófilos no leite de búfalas com mastite.

2.4.2- Contagem de células somáticas no leite bubalino

Os valores médios das contagens de células somáticas, no leite normal de búfalas, apresentam resultados variáveis, situando-se entre 50.000 e 375.000 células/mL, com média de 140.000 células/mL (Silva e Silva, 1994), entre 50.000 e 100.000 células/mL (Galiero e Morena, 2000) e valores médios de 100.000 células/mL para amostras negativas ao CMT, segundo Singh e Ludri (2001). Della Libera (2002) encontrou valores medianos de 13.000 células/mL para CCS de amostras de leite de búfalas negativas ao CMT e ao exame bacteriológico. A provável diferença entre a CCS encontrada, para amostras de leite normal de búfalas, deve-se às diferentes metodologias empregadas pelos autores.

Em vacas, considera-se normal o leite proveniente de quartos mamários não infectados e não inflamados, e apresentando quase sempre a contagem inferior a 100.000 células/mL. A CCS entre 100.000 e 199.999 células/mL representa uma média de contagem difícil de atribuir-se a uma inflamação e/ou infecção intramamária, e, acima de 200.000 células/mL, é um claro indicativo de mastite subclínica (Smith, 2002).

Em estudos conduzidos em 20 rebanhos bubalinos na Itália, observaram-se valores médios de 221.000 células/mL (Tripaldi et al., 2003). No Brasil, Ceron-Muñoz et al. (2002a), ao analisarem 5.931 dados referentes à CCS do leite de 773 búfalas em lactação provenientes de nove rebanhos no Estado de São Paulo, verificaram que 89% das amostras analisadas apresentaram CCS inferior a 140.000 células/mL, e, destas, 38% apresentaram CCS de até 17.000 células/mL, com resultado médio geral de 79.000 células/mL. Em outro

estudo. Ceron-Muñoz et al. (2002b), analisando 2.693 amostras de leite de búfalas pertencentes a um único rebanho, verificaram que 80% apresentaram CCS abaixo de 70.000 células/mL e apenas 3,2% das amostras excederam 282.000 células/mL, apresentando valores médios de 63.000 células/mL.

2.4.3- Fatores que interferem na contagem de células somáticas

A elevação da CCS é uma resposta da glândula mamária e modulada por mediadores da inflamação, sendo que o principal fator que afeta a CCS, quer seja, por quarto mamário, leite individual ou leite total da fazenda, é o estatus de infecção da glândula mamária. Os efeitos do estágio da lactação, ordem de parto, estação do ano e situações de estresse são mínimos em glândulas não infectadas (Reneau, 1986; Harmon, 1994; Radostitis et al., 2002).

Dhakai (1995) comparou a CCS em amostras de leite normal de búfalas com uma semana pós-parto com animais com uma a duas semanas antes da secagem e observou que não houve diferença estatística entre os dois grupos (pós-parto: $0,25 \times 10^6$ células/mL, secagem: $0,2 \times 10^6$ células/mL). Já, em animais com mastite subclínica, a CCS foi significativamente maior nos animais que estavam próximo à secagem. Singh e Ludri (2001) e Tripaldi et al. (2003) não encontraram diferenças significativas entre CCS do leite de búfalas e estágio da lactação.

Singh e Ludri (2001) e Ceron-Muñoz et al. (2002a, 2002b) encontraram correlação negativa entre o aumento da CCS e a produção de leite durante a lactação. O valor da CCS diminuiu no segundo mês e, posteriormente, aumentou de forma gradativa em direção ao final da lactação, características que foram observadas em qualquer ordem de parto. O mecanismo fisiológico, que envolve a CCS em úberes não infectados, é o efeito da produção do leite e a conseqüente diluição das células somáticas (Reneau, 1986). Como o volume de leite decresce no final da lactação, um aparente incremento do número de células

pode ocorrer em virtude da concentração de células em um volume menor de leite (O'Rourke e Blowey, 1992).

A CCS no leite de búfalas apresenta valores crescentes da primeira ordem de parto para os partos seguintes (Ceron-Muñoz et al., 2002a, 2002b), porém tais autores não relataram se estas diferenças foram significativas. Em bovinos, os animais mais velhos tendem a ter maiores CCS que animais mais jovens, e a evidência é que a relação entre idade e incremento da CCS é de origem microbiológica, ou seja, existe uma relação positiva entre a ordem de parto e a incidência de mastite. O que ocorre é que os animais mais velhos têm maior oportunidade de exporem-se aos patógenos da mastite, resultando em gradual incremento do número de quartos infectados, além de terem infecções mais longas, o que causa danos mais extensos nos tecidos da glândula mamária (Reneau, 1986; O'Rourke e Blowey, 1992). Singh e Ludri (2001), por outro lado, não observaram alterações significativas entre CCS no leite de búfalas e a ordem de parto, provavelmente por tratar-se de animais sadios e com baixa CCS.

Prasad et al. (1996) observaram que amostras individuais de leite de búfalas, no inverno e verão, apresentam, respectivamente, cerca de 87% a 93% CCS de, no máximo 250.000 células/mL; de 4% a 5% da CCS entre 250.000 e 500.000 células/mL; e apenas 2% das amostras no inverno tiveram a contagem maior que um milhão de células/mL. Já Singh e Ludri (2001) verificaram que a estação do ano teve um efeito significativo sobre as médias de CCS no leite das búfalas, sendo menor no inverno e na estação quente e seca, e mais alta na estação quente e úmida, apresentando respectivamente os seguintes valores: 76.000, 108.000, e 135.000 células/mL. A maior CCS no último período pode ser devida às severas condições climáticas com alta umidade e temperatura ambiente, conduzindo a situações de estresse que incrementam a susceptibilidade a infecções. O efeito estacional não deve ser considerado como causa principal da variação da CCS, sendo

que, na verdade, o que ocorre é resultante do incremento da contaminação bacteriana dos tetos durante períodos em que as condições de crescimento microbiano são mais favoráveis e circunstâncias em que fatores contaminantes não são evitados por boas práticas de manejo (Reneau, 1986).

A saúde do úbere e a ocorrência de mastite nas búfalas estão fortemente influenciadas pelo sistema de manejo durante a ordenha e em alguma extensão pelo tamanho do rebanho. Pequenos rebanhos, combinados com a pré-estimulação da sucção do leite pelo bezerro e a subsequente ordenha manual, apresentam menor prevalência de mastite, podendo ser resultante do maior esvaziamento do úbere após estimulação da ordenha pelo bezerro (Thomas, 2004). Em rebanhos submetidos à ordenha mecânica, os pequenos rebanhos também apresentam menor prevalência de mastite. A relação da ordenha mecânica com a ocorrência de mastite está relacionada às condições inapropriadas de uso e de sua manutenção (Thomas, 2004).

Outro fato a ser considerado é que determinadas formas das mamas e tetos favorecem o contágio, migração e estabelecimento de infecção bacteriana. Mamas grandes, muito pendulosas ou distendidas, flácidas, cujos tetos roçam com frequência contra o solo, resultando em ferimentos, têm maior susceptibilidade à ocorrência de mastite, quando comparadas às mamas com melhor conformação (Heidrich e Renk, 1969). Monardes et al. (1990) e Lund et al. (1994) verificaram, em bovinos, uma correlação positiva da melhor conformação de úbere com menores CCS.

Não se observam diferenças significativas de variação da CCS do leite de búfalas ordenhadas pela manhã e pela tarde em intervalo de 11 e 13 horas entre as ordenhas (Singh e Ludri, 2001). Provavelmente, quando as búfalas são ordenhadas em intervalos de tempo mais curto, a CCS pode apresentar-se elevada em função do menor volume de leite produzido, como ocorre em bovinos. (Reneau, 1986).

2.5 - Maior resistência das búfalas às infecções intramamárias

Alguns estudos relatam o fato de as búfalas serem mais resistentes à mastite quando comparada com vacas. Silva e Silva (1994) relataram que, embora a CCS do leite normal de búfala fosse semelhante à do leite de vaca, a concentração e a eficiência funcional dos neutrófilos no leite de búfalas eram maiores que no leite de vacas. Além disso, o leite de búfalas apresenta maior atividade antibacteriana, por conter maior teor de lactoferrina, substância que torna o ferro iônico indisponível para o crescimento bacteriano (Bhatia e Valsa, 1994; Franciscis e Di Palo, 1994).

Outro fator que confere maior resistência à infecção intramamária está relacionado à própria estrutura anatômica dos tetos das búfalas. Uppal et al. (1994) observaram na camada epidérmica do teto da búfala maior concentração de pigmentos de melanina quando comparada com vacas, sendo esses pigmentos, provavelmente, responsáveis por melhor proteção contra irritações na pele do teto causadas por injúrias do ambiente. No sistema do ducto da glândula mamária, observa-se que o canal do teto apresenta o epitélio estratificado queratinoso mais espesso que o observado na vaca, sendo responsável por uma resistência maior contra a penetração de patógenos pelo epitélio. A camada muscular do esfíncter ao redor do canal do teto das búfalas é mais espessa, organizada e rica em vasos sanguíneos, e fibras nervosas que a de vacas. Esses fatores anatômicos favorecem a maior resistência à infecção e permitem o melhor fechamento do teto, além do diâmetro do lúmen do canal do teto das búfalas ser levemente menor que o de vacas, dificultando o deslocamento de microrganismos ao longo do canal.

3- MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Região do Alto São Francisco - Minas Gerais, compreendendo quatro rebanhos bubalinos

do município e Luz, dois em Dolores do Indaiá, um em Estrela do Indaiá e um em Córrego Dantas, no período de março de 2003 a janeiro de 2004 (Figura 1).

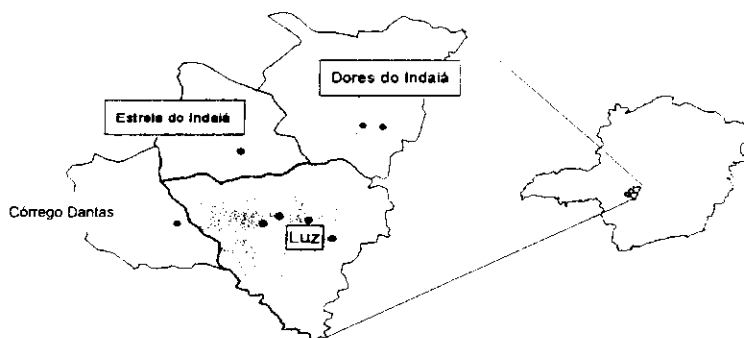


Figura 1: Região do Alto São Francisco – MG: Municípios onde desenvolveu-se o experimento, 2004.

3.1- Seleção das propriedades e animais

No final do ano de 2002, realizou-se um contato prévio com dois laticínios na região que trabalham com o leite de búfalas, a fim de determinar o número total de fornecedores e o número provável de búfalas em lactação para o ano de 2003. Foram selecionados quatro fornecedores de

leite de cada laticínio, totalizando oito rebanhos, o que correspondeu a mais de 80% das búfalas da Região. Foi avaliado o total de 285 búfalas, sendo 122 animais mestiços, 95 da raça Mediterrânea, 53 Jafarabadi e 15 Murrah. O número total de animais, por propriedade, está representado na tabela 2.

Tabela 2: Distribuição das propriedades por municípios e número total de búfalas adultas (raças) avaliadas na Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Propriedades	Município	Nº total de búfalas (raças)
Fazenda 1	Luz	29 (Mestiças)
Fazenda 2	Dolores do Indaiá	24 (16 Jafarabadi, 8 Mestiças)
Fazenda 3	Dolores do Indaiá	33 (31 Jafarabadi, 2 Mestiças)
Fazenda 4	Luz	30 (22 Mediterrânea, 8 Mestiças)
Fazenda 5	Córrego Dantas	61 (28 Mediterrânea, 23 Mestiças, 7 Murrah, 3 Jafarabadi)
Fazenda 6	Luz	18 (8 Mestiças, 8 Murrah, 2 Mediterrânea)
Fazenda 7	Estrela do Indaiá	42 (39 Mestiças, 3 Jafarabadi)
Fazenda 8	Luz	48 (43 Mediterrânea, 5 Mestiças)

Realizou-se um cadastro dos animais conforme anexo 1, caracterizando-os individualmente quanto à identificação (nome ou número), raça, idade ou número de lactações e data do parto. O manejo diário da fazenda não foi modificado para a realização deste experimento. O sistema de ordenha em todas as propriedades era do tipo manual, com bezerro ao pé.

3.2- Coleta das amostras

As amostras foram coletadas no período de março de 2003 a janeiro de 2004. Coletou-se, do balde de leite, uma amostra composta dos quatro quartos mamários ao término da ordenha da manhã de cada animal, após prévia pesagem e homogeneização. As amostras foram acondicionadas em frascos apropriados com conservante (Bronopol[®]). Os frascos com leite foram mantidos sob refrigeração por até cinco dias antes das análises. Durante a coleta, aplicou-se uma ficha de controle (anexo 2) para anotações de pesagem do leite, presença ou não de lesão nos tetos e classificação do conjunto úbere/tetos realizada no terço inicial da lactação. Foram anotadas informações de manejo da propriedade no dia da coleta, conforme ficha no anexo 3. Para o controle das amostras enviadas para o laboratório, utilizou-se a ficha de envio de material para o laboratório (anexo 4).

3.3- Classificação do conjunto úbere/tetos e caracterização das lesões no teto

A classificação baseou-se na profundidade do conjunto úbere/tetos em relação a uma linha imaginária localizada na altura do jarrete do animal, sendo, então, classificados como acima do jarrete, na linha do jarrete e abaixo da linha do jarrete. Avaliou-se também o equilíbrio dos quartos mamários, sendo úbere equilibrado e úbere desequilibrado, com desequilíbrio lateral (esquerdo/direito) ou entre os anteriores e posteriores. Outra classificação adotada foi a sugerida por Grunert (1993), apresentada na figura 2 (anexo 5).

Considerou-se lesão no teto o ferimento de qualquer magnitude, como arranhões,

escoriações, pisaduras e feridas em cicatrização recente em um ou mais tetos.

3.4- Análises Laboratoriais

As análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, Minas Gerais, por meio de equipamentos automatizados (Bentley 2000 e Somacount 300; Bentley Instruments, Minnesota, USA) conforme Milk.....(IDF, 1995) e Determination(IDF, 2000), calibrados com amostra padrão para leite bovino (Amaral et al. 2004). Foram analisadas 1280 amostras de leite de búfalas.

3.5 - Análises Estatísticas

Calculou-se por meio das estatísticas descritivas o teor médio, desvio padrão e coeficiente de variação dos constituintes (gordura, proteína, lactose e sólidos totais) e a pesagem do leite de búfalas, e a média da CCS do leite bubalino na Região do Alto São Francisco.

A influência dos fatores ambientais (inerentes às fazendas estudadas) e as características dos animais (fase da lactação, ordem de parto, conformação úbere/tetos, lesão nos tetos) sobre a CCS foram analisadas pelo estudo de associação de respostas qualitativas através de tabelas de contingências (Sampaio, 2002). A lactação foi dividida em terço inicial (≤ 90 dias), terço médio (91-180 dias) e terço final (≥ 181 dias). Os animais com mais de seis lactações foram agrupados no mesmo grupo. Estabeleceram-se três classes de CCS: menor que 100.000 células/mL, entre 100.000-200.000 células/mL e acima de 200.000 células/mL.

Utilizou-se a Correlação de Pearson para estudar a associação entre as variáveis estudadas, constituintes e produção; e a Correlação de Spearman, para estudar a associação entre as variáveis CCS com os constituintes e produção (Sampaio, 2002).

O estudo dos constituintes com fase da lactação, ordem de parto e raça fez-se

individualmente, por propriedade, devido às diferenças nas condições do ambiente, como o fator nutricional, que resultaram em interações significativas. Propriedades com pequeno número de animais representativos por raça tiveram os mesmos descartados das análises. Em relação à ordem de parto, consideram-se animais primíparos, os que estavam na primeira lactação; e multíparos aqueles a partir da segunda lactação. A fase da lactação também foi dividida em terço inicial (≤ 90 dias), terço médio (91-180 dias) e terço final (≥ 181 dias). Foram realizadas as análises de comparação dos grupos experimentais pelo teste t de Student, ao nível de 5% de probabilidade (Sampaio, 2002).

Os programas estatísticos utilizados foram o Bioestat 2.0, para o estudo das tabelas de contingências, e o SAEG versão 8.0 UFV, para as demais análises.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Avaliação dos constituintes e produção do leite de búfalas

Os valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação dos constituintes e produção de leite são apresentados na tabela 3.

Tabela 3 : Estatísticas descritivas dos constituintes e produção do leite de búfalas da Região do Alto São Francisco -MG, 2004.

Variável	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação (%)
Gordura (%)	6,85	1,68	24,52
Proteína (%)	4,19	0,57	13,60
Lactose (%)	4,93	0,30	6,08
Sólidos totais (%)	17,21	1,86	10,80
Produção de leite (Litros)	3,63	1,69	46,55

n=1.280

Verifica-se que o coeficiente de variação (CV) está em conformidade com a variável estudada (Sampaio, 2002). O teor de gordura variou mais que o de proteína (CV 24,52% e 13,60% respectivamente) e a lactose foi o constituinte de menor instabilidade (CV 6,08%), conforme observado também por Spanghero e Susmel (1996). Por outro lado, Tonhati (1999) constatou um CV menor para o teor de gordura, quando comparado com o de proteína, sendo, respectivamente, 12,86% e 15,55%. Os valores encontrados para os constituintes do leite de búfalas estão dentro dos limites observados na literatura consultada (Tabela 1). É importante salientar que falta uma legislação estadual e federal para determinar o padrão de identidade e qualidade do leite de búfalas. Somente o Estado de São Paulo possui uma legislação para alguns parâmetros de qualidade do leite bubalino (Resolução SAA, nº 24, 1994),

estabelecendo valores mínimos de 4,5% para o teor de gordura, não fazendo referência para lactose, proteína, sólidos totais e CCS.

A produção média de leite por dia (3,63 litros) está próxima da encontrada na bacia leiteira de Goiânia, de 4,05 litros (Mesquita et al., 2002) e inferior à encontrada por Tonhati (1999), em rebanhos no Estado de São Paulo, de 4,66 litros, e Faria et al. (2001) em um único rebanho no município de Dourados-SP, de 6,05 litros. Isto reflete a baixa especialização dos animais da Região do Alto São Francisco para a produção de leite, ou o melhor manejo nutricional e especialização dos animais criados em São Paulo. Vale salientar que o CV da produção de leite deste trabalho foi próximo do observado por Tonhati (1999). Na Itália, onde a bubalinocultura leiteira é bem desenvolvida, com maior seleção genética

e melhor manejo nutricional, encontram-se valores médios de produção variando de 8,0 a 9,33 litros/animal (Catillo et al., 2002; Tripaldi et al., 2003) respectivamente; e, na Índia, outro importante País onde se criam búfalos, encontram-se valores médios por dia de produção, variando respectivamente de 5,5 a 6,3 litros/animal (Pandey et al., 1986; Lal e Narayanan, 1990).

Apesar das associações das variáveis estudadas apresentarem-se significativas (tabela 4), apenas a correlação entre gordura e sólidos totais foi relevante ($r = 96,82\%$). Eltawil et al. (1976), Lal e Narayanan (1990) e Kholif (1997), também verificaram a correlação positiva entre o teor de gordura e sólidos totais. Verificamos com esse resultado, que o teor de sólidos totais é mais influenciado pelo teor de gordura do que pelo teor de proteína.

Tabela 4 : Associação entre variáveis analisadas em relação aos constituintes, contagem de células somáticas e produção de leite de búfalas, nos rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Variável	Variável	Correlação
Gordura	Proteína	0,3331*
Gordura	Lactose	- 0,4115*
Gordura	Sólidos totais	0,9682*
Gordura	Produção	- 0,1458*
Proteína	Lactose	- 0,6437*
Proteína	Sólidos totais	0,5001*
Proteína	Produção	- 0,1641*
Lactose	Sólidos totais	- 0,4004*
Lactose	Produção	0,2613*
Sólidos totais	Produção	- 0,1411*
CCS	Gordura	0,1712**
CCS	Proteína	0,0695**
CCS	Lactose	- 0,2124**
CCS	Sólidos totais	0,1456**
CCS	Produção	- 0,1572**

n=1.280

*(Correlação de Pearson, $p < 0,001$), ** (Correlação de Spearman, $p < 0,01$)

Conforme observado na literatura, os resultados deste trabalho demonstraram que a correlação entre gordura e proteína foi positiva (Eltawil et al., 1976; Dubey e Gupta, 1989; Spaghero e Susmel, 1996; Kholif, 1997); negativa, entre lactose e proteína (Dubey e Gupta 1989; Spaghero e Susmel, 1996; Kholif, 1997) e negativa entre lactose e gordura (Dubey e Gupta, 1989; Kholif, 1997). Por outro lado, Spaghero e Susmel (1996) verificaram que a correlação entre lactose e gordura não foi significativa. Ao estudar a correlação da produção com os teores de gordura, proteína e sólidos totais, verifica-se que estas associações foram negativas conforme os trabalhos realizados

por Eltawil (1976), Rahman e Gill (1990), Lal e Narayanan (1990), Kholif (1997). Já a correlação entre produção e lactose foi positiva.

A provável explicação destas correlações está relacionada com a biosíntese e a secreção do leite. Segundo Schmidt (1971) e Homan e Wattiaux (1995), a secreção de lactose, no interior dos alvéolos da glândula mamária, causa também o deslocamento de água para o seu interior. Cada micrograma de lactose secretado no leite atrai aproximadamente dez vezes o seu peso em água, exercendo cerca da metade da pressão osmótica e sendo então, o principal

determinante do volume do leite. Isto explica a correlação positiva entre lactose e produção. Logo, em situações de maior produção de leite, respectivamente com maiores teores de lactose, os outros constituintes apresentarão mais diluídos, o que explica o menor teor de gordura, proteína e sólidos totais.

Neste estudo, apesar de significativa, a associação de CCS com a produção e com os constituintes do leite não foi relevante, provavelmente devido à maioria das amostras de leite apresentarem baixa CCS. Tripaldi et al. (2003) verificou um decréscimo significativo da produção de leite de búfalas e no teor de proteína associado com a elevação da CCS.

A CCS média no leite de búfalas, na Região do Alto São Francisco, apresentou valores

baixos (24.000 células/mL), quando comparados com os valores referenciados como padrão de normalidade do leite de búfala (Silva e Silva, 1994; Galiero e Morena, 2000; Singh e Lundri, 2001). Esta baixa CCS pode ser considerada como um reflexo do bom estado de saúde do úbere das búfalas da região, com conseqüente produção de leite de boa qualidade, quanto a esse parâmetro.

4.1.1- Efeito do estágio da lactação

Podem ser visualizados nas tabelas 5, 6, e 7, respectivamente, os resultados da influência do estágio da lactação, raça e ordem de parto sobre os constituintes e produção de leite. Na tabela 8, estão apresentadas as interações observadas entre estas variáveis estudadas.

Tabela 5: Influência do estágio da lactação sobre os constituintes e produção de leite dos bubalinos pertencentes aos rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Fazenda (Nº observações)	Estádio da lactação	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Sólidos totais (%)	Produção (Litros)
1 (n=141)	≤ 90 dias	*	4,24 ^a	*	*	5,61 ^a
	91-180 dias	*	3,94 ^d	*	*	4,24 ^b
	≥181 dias	*	4,14 ^a	*	*	2,63 ^c
	CV (%)	15,38	9,50	3,73	6,71	27,17
2 (n=116)	≤ 90 dias	5,78 ^b	4,50 ^a	4,91 ^a	*	4,40 ^a
	91-180 dias	6,73 ^a	4,20 ^a	4,99 ^a	*	3,33 ^b
	≥181 dias	7,11 ^a	4,37 ^a	4,89 ^a	*	3,34 ^b
	CV (%)	22,17	9,04	6,23	8,92	37,23
3 (n=153)	≤ 90 dias	6,12 ^c	4,36 ^a	4,98 ^b	16,68 ^b	5,72 ^a
	91-180 dias	6,46 ^b	3,76 ^c	5,11 ^a	16,58 ^b	3,54 ^b
	≥181 dias	7,24 ^a	3,92 ^b	4,92 ^b	17,31 ^a	2,73 ^c
	CV (%)	15,76	12,60	5,59	6,82	36,11
4 (n=146)	≤ 90 dias	6,37 ^c	4,60 ^b	4,85 ^a	17,02 ^c	4,51 ^a
	91-180 dias	7,16 ^b	4,39 ^c	4,77 ^b	17,56 ^b	3,21 ^b
	≥181 dias	8,29 ^a	4,76 ^a	4,55 ^c	18,81 ^a	2,07 ^c
	CV (%)	17,73	9,74	4,91	8,43	44,99
5 (n=218)	≤ 90 dias	6,71 ^a	3,99 ^b	4,83 ^a	16,77 ^a	3,32 ^a
	91-180 dias	6,56 ^a	3,81 ^c	4,91 ^a	16,53 ^a	2,44 ^b
	≥181 dias	7,19 ^a	4,30 ^a	4,68 ^b	17,40 ^a	2,16 ^b
	CV (%)	25,83	15,01	7,70	11,15	42,78
6 (n=58)	≤ 90 dias	5,29 ^c	4,36 ^a	4,87 ^b	15,72 ^b	3,59 ^a
	91-180 dias	6,13 ^b	3,79 ^b	5,11 ^a	16,24 ^b	4,29 ^a
	≥181 dias	7,92 ^a	4,34 ^a	4,88 ^b	18,42 ^a	3,61 ^a
	CV (%)	25,24	15,00	5,96	11,26	33,91
7 (n=178)	≤ 90 dias	6,27 ^c	4,39 ^b	5,00 ^a	16,90 ^c	3,92 ^a
	91-180 dias	7,47 ^b	4,15 ^c	4,93 ^b	17,82 ^b	3,22 ^b
	≥181 dias	8,33 ^a	4,62 ^a	4,72 ^c	18,93 ^a	2,69 ^c
	CV (%)	17,27	9,93	4,38	7,64	40,28
8 (n=221)	≤ 90 dias	5,25 ^c	4,10 ^d	5,08 ^a	15,61 ^c	3,69 ^a
	91-180 dias	6,34 ^b	3,78 ^c	5,12 ^a	16,47 ^b	3,44 ^a
	≥181 dias	8,14 ^a	4,25 ^a	4,90 ^b	18,57 ^a	2,78 ^b
	CV (%)	22,80	13,06	5,06	10,38	32,67

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem pelo teste t ($p < 0,05$).

* Resultados, que apresentaram interações com outras variáveis, estão representados na tabela 8.

O teor de gordura variou em função do estágio da lactação com aumento progressivo do início para o final, conforme observado anteriormente por Eltawil (1976), Furtado (1980), Nader Filho et al. (1996), Kholif (1997), Dubey et al. (1997), Mesquita et al. (2002), Faria et al. (2002) e Cerón-Muñoz et al. (2002b), com valores médios variando de 5,25% a 6,71%, até 90 dias de lactação; de 6,13% a 7,47%, de 91 a 180 dias; e 7,11% a 8,33%, acima de 180 dias.

Nos resultados obtidos da fazenda 5, não foram observadas diferenças estatísticas em relação ao teor de gordura. Isto pode provavelmente estar associado à baixa produtividade dos animais nesta propriedade, tanto no terço inicial quanto no final da lactação.

O teor de proteína foi menor no terço médio da lactação (91 –180 dias), sendo superior no terço inicial nos animais da fazenda 3; e

superior no terço final, nas fazendas 4, 5, 7 e 8. Nos animais das demais fazendas, o teor de proteína apresentou resultados estatisticamente semelhantes entre o terço inicial e o final da lactação. Os trabalhos realizados apontam um aumento do teor de proteína no primeiro mês de lactação, com subsequente queda e aumento gradativo à medida que avança o estágio da lactação (Furtado, 1980; Pandey et al., 1986; Kholif, 1996; Dubey et al., 1997; Mesquita et al., 2002; Cerón-Muñoz et al., 2002b; Faria et al., 2002). Patino (2004) também observou esta tendência, com maior teor de proteína no terço inicial e menor no terço médio, porém não observou diferença significativa entre os terços avaliados. O teor de proteína variou de 3,99% a 4,60% nos primeiros 90 dias de lactação; de 3,78% a 4,39% de 91 a 180 dias, e de 3,92% a 4,76% acima de 180 dias de lactação.

No leite proveniente das fazendas 4, 5, 7 e 8, o teor de lactose apresentou decréscimo significativo do terço inicial para o final da lactação, conforme os resultados obtidos por Furtado (1980); Kholif (1996) e Cerón-Muñoz et al. (2002b). Nas fazendas 3 e 6, os valores de lactose do leite de búfalas foram superiores no terço médio e com valores estatisticamente semelhantes entre o terço inicial e final da lactação ($P < 0,05$). Dubey et al. (1997) verificaram um incremento no teor de lactose do primeiro mês de lactação até o pico no quarto mês, com posterior decréscimo nos subsequentes meses. Conforme observado, na fazenda 2, não houve efeito do estágio da lactação sobre o teor de lactose (Peeva, 2001; Patino, 2004). A lactose variou de 4,83% a

5,08% nos primeiros 90 dias de lactação; de 4,77% a 5,12% de 91 a 180 dias e de 4,55% a 4,92% no período acima de 180 dias.

Observou-se maior teor de sólidos totais no terço final da lactação, quando comparado com as outras fases, variando de 15,61% a 17,02% no terço inicial, e de 17,31% a 18,93% no terço final. Na fazenda 5, não se observou diferença estatística entre o estágio da lactação e o teor de sólidos totais. Este fato pode ser explicado pela não variação significativa do teor de gordura em função do estágio da lactação nesta propriedade. O teor dos sólidos totais aumentam com o avançar da lactação acompanhando, principalmente, o aumento dos teores de gordura e proteína (Furtado, 1980; Nader Filho et al., 1996; Dubey et al., 1997; Mesquita et al., 2002; Cerón-Muñoz et al., 2002b; Faria et al., 2002).

Todas as propriedades avaliadas apresentaram maior produção de leite no terço inicial da lactação, variando de 3,32 a 5,72 litros no terço inicial, e de 2,07 a 3,61 litros no terço final. A mesma tendência também foi observada por Eltawil et al. (1976), Hafeez e Naidu (1981), Alim (1982), Lal e Narayanan (1990), Lal e Narayanan (1991), Peeva (1997), Akhtar e Thakuria (1998), Tonhati (1999) e Faria et al. (2002).

4.1.2- Efeito do padrão racial

O efeito do padrão racial sobre os constituintes e a produção de leite de búfalas é apresentado na tabela 6.

Tabela 6: Influência das raças sobre os constituintes e a produção do leite dos bubalinos pertencentes aos rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Fazenda (Nº de observações)	Padrão racial	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Sólidos totais (%)	Produção (litros)
1 (n=141)	Mestiço	6,89	4,11	5,07	17,32	4,16
2 (n=116)	Jafarabadi	6,15 ^a	4,24 ^b	4,96 ^a	*	3,93 ^a
	Mestiço	6,93 ^a	4,48 ^a	4,90 ^a	*	3,44 ^a
3 (n=153)	Jafarabadi	6,61	4,01	5,00	16,86	4,00
4 (n=146)	Mediterrâneo	7,40 ^a	4,52 ^a	*	17,88 ^a	*
	Mestiço	7,14 ^a	4,64 ^a	*	17,72 ^a	*
5 (n=218)	Mediterrâneo	5,80 ^a	4,02 ^a	4,85 ^a	16,98 ^a	2,70 ^a
	Murrah	7,25 ^a	4,17 ^a	4,72 ^a	17,36 ^a	2,77 ^a
	Mestiço	6,40 ^a	3,90 ^a	4,86 ^a	16,36 ^b	2,46 ^a
6 (n=58)	Murrah	5,96 ^b	4,10 ^a	4,93 ^a	16,17 ^b	3,83 ^a
	Mestiço	6,93 ^a	4,23 ^a	4,99 ^a	17,42 ^a	3,82 ^a
7 (n=178)	Mestiço	7,36	4,39	4,89	17,88	3,28
8 (n=221)	Mediterrâneo	6,57 ^a	4,07 ^a	5,04 ^a	16,90 ^a	3,52 ^a
	Mestiço	6,59 ^a	4,02 ^a	5,03 ^a	16,86 ^a	3,09 ^a

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem pelo teste t ($p < 0,05$).

* Resultados, que apresentaram interações com outras variáveis, estão representados na tabela 8.

A comparação entre os padrões raciais ocorreu em rebanhos criados na mesma propriedade, sob mesma condição de manejo e nutrição. Nas fazendas 2, 4, 5 e 8, não houve diferença significativa entre o teor de gordura e as raças das propriedades avaliadas. Nas fazendas 4, 5, 6 e 8, não se observaram diferenças significativas entre o teor de proteína e os grupos raciais estudados.

A maioria dos resultados está de acordo com Sharma et al. (1980) que não observaram diferenças relevantes entre os constituintes do leite (proteína e gordura) e raças estudadas. Neste trabalho, não se observou superioridade da raça Murrah em relação às demais e às mestiças para maior percentual de gordura e proteína do leite, segundo observado por Tonhati (1999). Verificou-se uma superioridade dos animais mestiços em apresentar maior teor de gordura em relação aos Murrah (fazenda 6) e teor de proteína em relação aos Jafarabadi (fazenda 2), fato também constatado por Faria et al. (2002).

Não houve diferença significativa entre o teor de lactose e a produção de leite dos

rebanhos estudados. O teor de sólidos totais apresentou resultado semelhante estatisticamente entre os animais mestiços e Mediterrâneos da fazenda 4 e 8, diferindo na fazenda 5, sendo menor nos animais mestiços; e na fazenda 6, sendo maior nos mestiços.

Não houve diferença da produção de leite entre os grupos raciais da mesma propriedade, provavelmente devido à mesma condição nutricional em que os grupos estão sujeitos. A produção de leite por raças apresenta-se baixa e similar a observada por Mesquita (2002), e baixa, quando comparada com a produção em países com a bubalinocultura leiteira mais desenvolvida (Pandey et al., 1986; Lal e Narayanan, 1990; Catillo et al., 2002; Tripaldi et al., 2003) provavelmente devido à pouca seleção genética das búfalas da Região para a produção de leite.

4.1.3- Efeito da ordem de parto

O efeito da ordem de parto sobre os constituintes e produção do leite é apresentado na tabela 7.

Tabela 6: Influência das raças sobre os constituintes e a produção do leite dos bubalinos pertencentes aos rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Fazenda (Nº de observações)	Padrão racial	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Sólidos totais (%)	Produção (litros)
1 (n=141)	Mestiço	6,89	4,11	5,07	17,32	4,16
2 (n=116)	Jafarabadi	6,15 ^a	4,24 ^b	4,96 ^a	*	3,93 ^a
	Mestiço	6,93 ^a	4,48 ^a	4,90 ^a	*	3,44 ^a
3 (n=153)	Jafarabadi	6,61	4,01	5,00	16,86	4,00
4 (n=146)	Mediterrâneo	7,40 ^a	4,52 ^a	*	17,88 ^a	*
	Mestiço	7,14 ^a	4,64 ^a	*	17,72 ^a	*
5 (n=218)	Mediterrâneo	5,80 ^a	4,02 ^a	4,85 ^a	16,98 ^a	2,70 ^a
	Murrah	7,25 ^a	4,17 ^a	4,72 ^a	17,36 ^a	2,77 ^a
	Mestiço	6,40 ^a	3,90 ^a	4,86 ^a	16,36 ^b	2,46 ^a
6 (n=58)	Murrah	5,96 ^b	4,10 ^a	4,93 ^a	16,17 ^b	3,83 ^a
	Mestiço	6,93 ^a	4,23 ^a	4,99 ^a	17,42 ^a	3,82 ^a
7 (n=178)	Mestiço	7,36	4,39	4,89	17,88	3,28
8 (n=221)	Mediterrâneo	6,57 ^a	4,07 ^a	5,04 ^a	16,90 ^a	3,52 ^a
	Mestiço	6,59 ^a	4,02 ^a	5,03 ^a	16,86 ^a	3,09 ^a

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem pelo teste t ($p < 0,05$).

* Resultados, que apresentaram interações com outras variáveis, estão representados na tabela 8.

A comparação entre os padrões raciais ocorreu em rebanhos criados na mesma propriedade, sob mesma condição de manejo e nutrição. Nas fazendas 2, 4, 5 e 8, não houve diferença significativa entre o teor de gordura e as raças das propriedades avaliadas. Nas fazendas 4, 5, 6 e 8, não se observaram diferenças significativas entre o teor de proteína e os grupos raciais estudados.

A maioria dos resultados está de acordo com Sharma et al. (1980) que não observaram diferenças relevantes entre os constituintes do leite (proteína e gordura) e raças estudadas. Neste trabalho, não se observou superioridade da raça Murrah em relação às demais e às mestiças para maior percentual de gordura e proteína do leite, segundo observado por Tonhati (1999). Verificou-se uma superioridade dos animais mestiços em apresentar maior teor de gordura em relação aos Murrah (fazenda 6) e teor de proteína em relação aos Jafarabadi (fazenda 2), fato também constatado por Faria et al. (2002).

Não houve diferença significativa entre o teor de lactose e a produção de leite dos

rebanhos estudados. O teor de sólidos totais apresentou resultado semelhante estatisticamente entre os animais mestiços e Mediterrâneos da fazenda 4 e 8, diferindo na fazenda 5, sendo menor nos animais mestiços; e na fazenda 6, sendo maior nos mestiços.

Não houve diferença da produção de leite entre os grupos raciais da mesma propriedade, provavelmente devido à mesma condição nutricional em que os grupos estão sujeitos. A produção de leite por raças apresenta-se baixa e similar a observada por Mesquita (2002), e baixa, quando comparada com a produção em países com a bubalinocultura leiteira mais desenvolvida (Pandey et al., 1986; Lal e Narayanan, 1990; Catillo et al., 2002; Tripaldi et al., 2003) provavelmente devido à pouca seleção genética das búfalas da Região para a produção de leite.

4.1.3- Efeito da ordem de parto

O efeito da ordem de parto sobre os constituintes e produção do leite é apresentado na tabela 7.

Tabela 7: Influência da ordem de parto sobre os constituintes e produção do leite dos bubalinos pertencentes aos rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Fazenda	Ordem de parto	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Sólidos totais (%)	Produção (Litros)
1 (n=141)	Primíparas	*	4,03 ^a	*	*	3,94 ^b
	Múltiparas	*	4,18 ^a	*	*	4,39 ^a
2 (n=116)	Primíparas	6,35 ^a	4,37 ^a	5,02 ^a	*	3,65 ^a
	Múltiparas	6,73 ^a	4,35 ^a	4,85 ^a	*	3,73 ^a
3 (n=153)	Primíparas	6,43 ^b	3,94 ^a	5,03 ^a	16,62 ^b	3,69 ^b
	Múltiparas	6,79 ^a	4,08 ^a	4,98 ^a	17,09 ^a	4,30 ^a
4 (n=146)	Primíparas	6,99 ^a	4,53 ^a	*	17,46 ^a	*
	Múltiparas	7,55 ^a	4,63 ^a	*	18,14 ^a	*
5 (n=218)	Primíparas	7,10 ^a	4,05 ^a	4,77 ^a	17,18 ^a	2,56 ^a
	Múltiparas	6,53 ^b	4,01 ^a	4,84 ^a	16,62 ^a	2,73 ^a
6 (n = 58)	Múltiparas	6,45	4,16	4,96	16,80	3,83
7 (n=178)	Primíparas	7,07 ^b	4,37 ^a	4,90 ^a	17,59 ^b	3,05 ^b
	Múltiparas	7,64 ^a	4,40 ^a	4,88 ^a	18,18 ^a	3,50 ^a
8 (n=221)	Primíparas	6,56 ^a	4,09 ^a	5,07 ^a	16,95 ^a	3,04 ^a
	Múltiparas	6,60 ^a	4,00 ^a	5,01 ^a	16,82 ^a	3,56 ^a

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem pelo teste t ($p < 0,05$).

* Resultados, que apresentaram interações com outras variáveis, estão representados na tabela 8.

A ordem de parto não influenciou significativamente o teor de proteína e lactose nas fazendas avaliadas. Kholif (1997) e Catillo et al. (2002) também não observaram a influência da ordem de parto sobre o teor de proteína, e, por outro lado, Kholif (1997), Peeva (2001) e Tzankova (2001) encontraram variações significativas do teor de lactose em relação à ordem de parto.

Já o teor de gordura foi maior nas primíparas (fazenda 5) conforme verificado por Dubey et al. (1997), Tzankova (2001) e Duarte et al. (2001). Por outro lado, o teor de gordura foi maior nas múltiparas, nas fazendas 3 e 7. É importante lembrar que o teor de gordura apresenta correlação negativa com a produção. Logo ela será maior em grupos de animais com menor produção de leite, hora no grupo das primíparas, hora no grupo das múltiparas compostos principalmente por animais acima da 6ª lactação. Certo grupo das múltiparas neste trabalho, por exemplo, era composto de animais a partir da 2ª lactação até a 15ª lactação. Pandey et al. (1986) constataram um menor teor de gordura no leite de búfalas primíparas, quando

comparado com animais mais velhos. Nas fazendas 2, 4, e 8, não houve diferenças significativas no teor de gordura entre primíparas e múltiparas (Lal e Narayanan, 1984; Kholif, 1997; Catillo et al., 2002). Outro fator que pode explicar essa variação de resultado, no teor de gordura em função da ordem de parto, pode estar associado à característica deste constituinte, que foi o de maior instabilidade, ou seja, aquele com maior amplitude de variação e o que mais sofre influências ambientais.

O teor de sólidos totais acompanhou a mesma tendência observada para o respectivo teor de gordura. Tzankova (2001) observou que animais da 2ª lactação apresentaram menores teores de sólidos totais do que animais da 1ª lactação e Peeva (2001) verificou que o teor de sólidos totais aumenta em função dos seus constituintes, sendo maior a partir da 5ª lactação.

A produção de leite foi menor nas primíparas das fazendas 1, 3, e 7 ($p < 0,05$) e, apesar de apresentar tendência a ser inferior, foi estatisticamente semelhantes nas fazendas 2, 5 e 8. Catillo et al. (2002),

ao estudar a produção de leite de búfalas na Itália, também observaram menor produção de leite nas primíparas. A diferença na produção de leite das multiparas, que foram considerados animais agrupados a partir da segunda lactação, pode explicar o resultado estatisticamente semelhantes nas fazendas 2^a e 8, entre primíparas e multiparas. A maior produção de leite está associada ao maior desenvolvimento da glândula mamária e, segundo Khalif (1997) e Catillo (2002), o aumento da produção (Kg/dia) pode ser verificado a partir da 3^a lactação, com médias estatisticamente semelhantes

na 1^a e 6^a lactações. Outros autores, entre eles, Hafeez e Naidu (1981), Montiel-Urdaneta et al. (1997), Peeva (1997) e Akhtar e Thakuria (1998) também verificaram um aumento da produção de leite a partir da 3^a lactação.

4.1.4- Efeito da interação estágio da lactação, raça e ordem de parto nos constituintes e produção de leite

As interações podem ser visualizadas na tabela 8.

Tabela 8: Estudo das interações observadas entre estágio da lactação, ordem de parto e raças bubalinas pertencentes a três rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Fazenda	Estádio Lactação	Ordem Parto	Gordura (%)	Lactose (%)	Sólidos totais (%)	Produção (Litros)
1	≤ 90 dias	Primíparas	4,81 ^a	5,18 ^a	15,24 ^b	-
		Multiparas	3,85 ^b	5,07 ^b	16,50 ^a	-
	91-180 dias	Primíparas	6,82 ^b	5,12 ^a	17,10 ^b	-
		Multiparas	7,34 ^a	5,17 ^a	17,86 ^a	-
	181 dias	Primíparas	8,31 ^a	4,89 ^b	18,62 ^a	-
		Multiparas	8,18 ^a	5,00 ^a	18,60 ^a	-
Fazenda	Raça	Ordem Parto	Gordura (%)	Lactose (%)	Sólidos totais (%)	Produção (Litros)
4	Mediterrâneo	Primíparas	-	4,65 ^a	-	-
		Multiparas	-	4,79 ^a	-	-
	Mestiço	Primíparas	-	4,80 ^a	-	-
		Multiparas	-	4,65 ^b	-	-
	Mediterrâneo	Primíparas	-	-	-	1,95 ^b
		Multiparas	-	-	-	4,45 ^a
	Mestiço	Primíparas	-	-	-	3,33 ^a
		Multiparas	-	-	-	3,33 ^a
Fazenda	Raça	Ordem Parto	Gordura (%)	Lactose (%)	Sólidos totais (%)	Produção (Litros)
2	Jafarabadi	Primíparas	-	-	16,27 ^b	-
		Multiparas	-	-	17,03 ^a	-
	Mestiço	Primíparas	-	-	17,80 ^a	-
		Multiparas	-	-	17,23 ^a	-
	Raça	Estádio lactação	Gordura (%)	Lactose (%)	Sólidos totais (%)	Produção (Litros)
	Jafarabadi	≤ 90 dias	-	-	17,75 ^a	-
			Mestiço	-	-	17,06 ^b
	Jafarabadi	91-180 dias	-	-	16,99 ^a	-
			Mestiço	-	-	17,47 ^a
	Jafarabadi	≥ 181 dias	-	-	17,92 ^a	-
Mestiço			-	-	17,53 ^a	-

Médias seguidas de letras distintas diferem pelo teste t ($p < 0,05$).

Na fazenda 1, observa-se a interação do estágio da lactação com ordem de parto e os teores de gordura, lactose e sólidos totais. Até 90 dias de lactação, os animais primíparos apresentam maior teor de gordura, e o contrário ocorre no período de 91 a 180 dias em que os animais múltiparos apresentam maior teor de gordura. Acima de 180 dias, não houve diferença significativa entre os resultados. Já a lactose apresenta-se maior nos animais primíparos (até 90 dias) e nos animais múltiparos (acima de 180 dias). No período de 91 a 180 dias, não houve diferença significativa entre os resultados. O teor de sólidos totais foi significativamente maior nos animais múltiparos, nas fases até 90 dias e entre 91 a 180 dias, e estatisticamente igual entre primíparos e múltiparos no período acima de 180 dias.

Observou-se, nos resultados da fazenda 4, a interação de raça e ordem de parto com o teor de lactose e produção. Os animais mestiços e múltiparos apresentaram menor teor de lactose que os mestiços primíparos. Os animais Mediterrâneos apresentaram resultados estatisticamente semelhantes para o teor de lactose em relação à ordem de parto. A produção de leite foi menor nos animais primíparos Mediterrâneos e,

semelhante, entre os primíparos e múltiparos mestiços.

Na fazenda 2, observou-se a interação raça em relação à ordem de parto. Os animais primíparos da raça Jafarabadi apresentaram menores teores de sólidos totais que os seus múltiparos. Os mestiços, no primeiro terço da lactação, apresentam menor teor de sólidos totais que os Jafarabadi e, no 2º e 3º terço da lactação, não houve diferença entre os dois grupos raciais estudados.

As interações podem ser, no geral, em função de fatores ambientais de manejo, que resultam em maior ou menor produção de leite, ou expressão de superioridade de alguma raça ou mestiças em resposta ao melhor manejo nutricional, com maior produção e expressão de determinado constituinte.

4.2- Fatores inerentes ao animal e sua relação com a CCS

4.2.1- Estudo da lesão no teto

Não se observou associação da frequência de classe de CCS no leite de búfalas em relação à lesão no teto (tabela 9).

Tabela 9: Análise da associação da frequência (%) de contagem de células somáticas no leite de búfalas, em relação às lesões no teto, em rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Grupos	Classes de Contagem de Células Somáticas (CCS x 10 ³ células/mL)		
	< 100	100 - 200	> 200
Sem lesão no teto (n = 1.194)	95,48	2,43	2,09
Com lesão no teto (n = 86)	93,02	3,49	3,49

n=1.280 (Teste de Qui-quadrado, p > 0,05)

Esta ausência de associação pode ser devida ao efeito da diluição do valor da CCS pelo leite dos demais quartos sadios, uma vez que a amostra analisada era composta por amostras de todos os quartos. As lesões nos tetos ou úbere que penetram nas

cisternas ou ductos lactíferos ou, ainda, envolvendo o esfíncter externo, geralmente são seguidas por mastite (Radostitis et al., 2002). Por outro lado, Bakken (1981), ao estudar a correlação entre erosões na porção final do teto de vacas com a

freqüência mastite subclínica, não encontrou associação entre essas variáveis. A elevação da CCS é uma resposta às agressões na glândula mamária e o principal fator, que afeta a CCS, é o próprio estatus de infecção da glândula (Reneau, 1986; Harmon, 1994; Radostitis et al., 2002). Pode-se esperar alguma associação entre lesões no teto e CCS ao realizar análises individuais por quarto mamário e categorizar as lesões presentes (lesão superficial, lesão mediana, lesão grave).

As lesões também têm importância por resultar em dor e desconforto durante a ordenha. As lesões cutâneas dos tetos podem ser causadas por vírus, bactérias, lesões traumáticas, pisoteio e lacerações por arame de cerca (Radostitis et al., 2002).

Beauvais et al. (1994) verificaram um alto impacto das injúrias nos tetos associadas ao descarte prematuro de vacas, possivelmente porque tais lesões podem impedir uma ordenha adequada.

4.2.2- Estudo da conformação do úbere

As búfalas que apresentam o úbere do "tipo de cabra" (g), caracterizado por apresentar uma divisão pronunciada entre os quartos anteriores e posteriores, tetos longos e muito unidos, tiveram uma maior freqüência de classes de CCS maior que 200.000 células/mL ($p < 0,01$), quando comparados com os outros tipos de úberes identificados no estudo (tabela 10 e figuras 3, 4, 5 e 6), confirmando que essa característica também é indesejável na espécie bubalina.

Tabela 10: Análise da associação da freqüência (%) de contagem de células somáticas no leite de búfalas em relação ao tipo de úbere (Grunert, 1993), em rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Grupos	Classes de Contagem de Células Somáticas (CCS x 10 ³ células/mL)		
	< 100	100 -200	> 200
a (n = 386)	95,85	2,07	2,07
f (n = 687)	95,92	2,47	1,60
g (n = 125)	88,00	5,60	6,40
h (n = 66)	98,48	0,00	1,52

n=1.264 (Teste de Qui-quadrado, $p < 0,01$)

Determinadas formas das mamas e tetos favorecem o contágio, migração e estabelecimento de infecção bacteriana (Heidrich e Renk, 1969). Assim, o formato desejável do úbere é o adequado à ordenhadeira mecânica, com todos os quartos e tetos mais ou menos do mesmo tamanho. As características indesejáveis são úberes semelhantes ao das cabras, redondos, em formato de degrau e pendentes (Grunert, 1993). Em vacas muito velhas, os úberes em degrau e pendentes resultam de fraqueza congênita do tecido conjuntivo e de repetidos episódios de edema, associados à parição ou inflamação (Grunert, 1993).

Apesar do úbere "tipo em degraus" (f), caracterizado por apresentar os quartos

posteriores maiores que os anteriores, ser considerado indesejável, não se observou sua relação com maior freqüência na classe de CCS maior que 200.000 células/mL. Observa-se que, dos animais incluídos no estudo, 53,33% (n=285) apresentavam o úbere "tipo em degraus". Pode-se pressupor esta tendência de tipo de úbere nas búfalas, baseando-se em estudos conduzidos para verificar a produção média de leite de búfalas por quarto mamário, no qual verificaram maior produção nos quartos posteriores em relação aos anteriores (Ragab et al. 1969; Alim, 1982; Rahman e Gill, 1990) e em estudos que verificaram a relação entre tipo e tamanho de úbere e produção de leite (Hafez e Naidu, 1981; Akhtar e Thakuria, 1998). Os outros tipos de

úbere observados foram 30,88% (a), 9,47% (g), 4,91% (h) e 1,40% (e).

4.2.3-Estudo da influência do equilíbrio do úbere/tetos

Avaliaram-se neste estudo, úberes considerados desequilibrados, com

desequilíbrio entre os quartos laterais esquerdo e direito e/ou entre os quarto anteriores e posteriores com úberes que apresentavam equilibrados, e sua relação com a CCS. Não se encontrou associação de frequência de classes de CCS em relação ao equilíbrio do úbere/tetos (tabela 11).

Tabela 11: Análise da associação da frequência (%) de contagem de células somáticas no leite de búfalas em relação ao equilíbrio do úbere/tetos, em animais da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Grupos	Classes de Contagem de Células Somáticas (CCS x 10 ³ células/mL)		
	< 100	100 -200	> 200
Úbere equilibrado (n = 428)	94,86	2,10	3,04
Úbere desequilibrado (n = 852)	95,54	2,70	1,76

n=1.280 (Teste de Qui-quadrado, p > 0,05)

A ausência de associação pode ser devido ao fato do desequilíbrio antero-posterior ser uma característica natural do úbere das búfalas, do que realmente estar associado a alguma patologia. O desequilíbrio, que apresenta com os quartos posteriores mais desenvolvidos que os anteriores, coincide com a classificação do úbere tipo em degraus (f). A assimetria patológica do úbere deve-se, geralmente, à atrofia ou, mais raramente, à hipertrofia de um quarto do úbere (Grunert, 1993).

4.2.4- Estudo da proximidade do conjunto úbere/tetos em relação ao solo

Observa-se na tabela 12 que o conjunto úbere/tetos, localizados abaixo da linha do jarrete, ou seja, o tipo mais próximo ao solo, apresenta associação significativa (p<0,01) com maior frequência de observações na classe de CCS acima de 200.000 células/mL.

Tabela 12: Análise da associação da frequência (%) de contagem de células somáticas no leite de búfalas em relação à posição do conjunto úbere/tetos, em animais dos rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Grupos	Classes de Contagem de Células Somáticas (CCS x 10 ³ células/mL)		
	< 100	100 -200	> 200
Acima da linha do jarrete (n= 528)	97,16	2,08	0,76
Na linha do jarrete (n = 672)	95,68	2,38	1,93
Abaixo da linha do jarrete (n = 80)	80,00	6,25	13,75

n=1.280 (Teste de Qui-quadrado, p < 0,01)

Verifica-se que o conjunto úbere/tetos mais próximo ao solo, ou seja, mais penduloso, apresenta maior frequência de ocorrência de mastite (Heidrich e Renk, 1969). Bakken (1981) também verificou uma correlação negativa e significativa entre mastite subclínica em vacas, e a distância entre o teto e o solo, ou seja, quanto menor a distância do teto ao solo maior a frequência de mastite.

4.2.5- Estudo do estágio da lactação e ordem de parto

Nas tabelas 13 e 14, são apresentados os resultados do estudo sobre a influência do estágio da lactação e ordem de parto sobre a CCS.

Tabela 13: Análise da associação da frequência (%) de contagem de células somáticas no leite de búfalas em relação à fase da lactação, em animais pertencentes aos rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Grupos	Classes de Contagem de Células Somáticas (CCS x 10 ³ células/mL)		
	< 100	100 -200	> 200
≤ 90 dias (n = 461)	95,23	1,74	3,04
91 - 180 dias (n = 389)	95,37	2,83	1,80
≥ 181 dias (n = 430)	95,35	3,02	1,63

n=1.280 (Teste de Qui-quadrado, p > 0,05)

Tabela 14 : Análise da associação da frequência (%) de contagem de células somáticas no leite de búfalas em relação à ordem de parto, em animais pertencentes aos rebanhos da Região do Alto São Francisco - MG, 2004.

Grupos	Classes de Contagem de Células Somáticas (CCS x 10 ³ células/mL)		
	< 100	100 -200	> 200
1 (n = 316)	96,52	2,53	0,95
2 (n = 233)	95,71	3,00	1,29
3 (n = 234)	97,44	1,28	1,28
4 (n = 154)	95,45	1,30	3,25
5 (n = 186)	94,09	2,69	3,23
≥ 6 (n = 157)	90,45	4,46	5,10

n=1.280 (Teste de Qui-quadrado, p > 0,05)

Não houve associações entre a CCS e o estágio da lactação, confirmando os resultados apresentados por Dhakal (1995), Singh e Ludri (2001) e Tripaldi et al.(2003), e a ordem de parto (Singh e Ludri, 2001).

sadios e com baixa CCS (mais de 90% das observações estudadas estão com menos de 100.000 células/mL), logo, o leite de quartos não infectados apresenta pequena mudança em relação a CCS.

A maior influência do estágio da lactação e a ordem de parto sobre a CCS é relatado em animais com histórico de infecção intramamária (Reneau, 1986; Harmon, 1994; Radostitis et al., 2002) e, provavelmente, os animais avaliados estão

4.3- Fatores inerentes às propriedades e sua relação com a CCS

A tabela 15 mostra a associação entre fazendas e a contagem de células somáticas.

Tabela 15: Análise da associação da frequência (%) de contagem de células somática no leite de búfalas, em relação às fazendas de bubalinos na Região do Alto São Francisco-MG, 2004.

Grupos	Classes de Contagem de Células Somáticas (CCS x 10 ³ células/mL)		
	< 100	100 –200	> 200
Fazenda 1 (n = 147)	95,92	2,04	2,04
Fazenda 2 (n = 116)	93,97	1,72	4,31
Fazenda 3 (n = 164)	90,24	6,71	3,05
Fazenda 4 (n = 146)	98,63	0,68	0,68
Fazenda 5 (n = 230)	94,35	1,74	3,91
Fazenda 6 (n =73)	91,78	4,11	4,11
Fazenda 7 (n = 183)	98,91	1,09	0,00
Fazenda 8 (n = 221)	96,38	2,71	0,90

n=1.280 (Teste de Qui-quadrado, p < 0,01)

Apesar dos resultados encontrados, em que a fazenda 3 apresenta uma associação significativa (p<0,01) com a classe de CCS entre 100.000-200.000 células/mL, quando comparada com as outras fazendas, verifica-se, ainda, que mais de 90% das observações analisadas em todas as fazendas apresentaram CCS menores que 100.000 células/mL, mesmo em condições de manejo consideradas inadequadas para ordenha, tais como alta rotatividade de funcionários em algumas propriedades, condições inadequadas de higiene do focal de ordenha e do ordenhador, e ausência de pré e pós-dipping. A baixa CCS no leite bubalino pode estar relacionada à maior resistência do animal a infecções intramamárias (Bhatia e Valsa, 1994; Franciscis e Di Palo, 1994; Silva e Silva, 1994; Uppal et al. 1994) associada mais à baixa especialização dos animais para produção de leite do que realmente ao manejo adotado nas propriedades.

Segundo Thomas (2004), pequenos rebanhos bubalinos, combinados com a pré-estimulação da sucção do leite pelo bezerro e subsequente ordenha manual, apresentam menor prevalência de mastite, que pode ser resultante do maior esvaziamento do úbere após estimulação da ordenha pelo bezerro. Talvez, em um outro estudo no qual a CCS do leite das búfalas fosse mais elevado, seria possível melhor investigar a influência das práticas de manejo nas propriedades e sua relação com a CCS.

5. CONCLUSÕES

Analisando os resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir que:

Para o monitoramento dos constituintes do leite de búfalas na Região estudada, sugerem-se os seguintes valores mínimos: gordura (5,17%), proteína (3,62%), lactose (4,63%) e sólidos totais (15,35%).

A composição do leite de búfalas na Região do Alto São Francisco é variável, dependendo da influência de fatores ambientais e do efeito animal.

A baixa produção média de leite reflete a baixa aptidão leiteira das búfalas criadas na Região, sugerindo a implementação de programas de melhoramento genético para a produção de leite.

As contagens de células somáticas são influenciadas pela conformação do conjunto úbere/tetos, bem como sua posição em relação à linha imaginária do jarrete.

Animais com úbere "tipo de cabra" e com o conjunto úbere/tetos localizados abaixo da linha do jarrete, mais próximo ao solo, apresentam maiores CCS.

A contagem de células somáticas no leite de búfalas da Região do Alto São Francisco é baixa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKHTAR, N.; THAKURIA, K. Milk production in relation to variation in size and shape of udder in swamp buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences*, v.68, n.12, p.1281-1283, 1998.
- ALIM, K. A. The productive performance of Egyptian buffalo in a dairy herd. *World Review of Animal Production*, v.14, n.2, p.57-64, 1978.
- ALIM, K. A. Aspects of milking technique and productivity of udder quarters in buffalo. *World Review of Animal Production*, v.18, n.1, p.33-41, 1982.
- AMARAL, F. R.; CARVALHO, L.B.; SILVA, N. et al. Utilização de equipamentos automatizados (Bentley 2000 e Somacount 300) para determinação dos componentes e contagem de células somáticas do leite de búfalas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1., 2004, Passo Fundo. *Anais...* Passo Fundo : Universidade de Passo Fundo, 2004. (CD-Rom).
- ANTUNES, L.A.F.; YABU, M.C.; SCHOLZ, M.B.S. et al. Variações físico-químicas e sensoriais em misturas de leites bovino e bubalino. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, v. 43, n. 259, p.20-22, 1988.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BÚFALOS. [2004?]. Disponível em: < [http://www.bufalo.com.br / home. htm](http://www.bufalo.com.br/home.htm) > Acesso em: agosto de 2004.
- BAKKEN, G. Relationships between udder and teat morphology, mastitis and milk production in Norwegian Red cattle. *Acta Agriculturae Scandinavica*, v.31, n.4, p.438-444, 1981.
- BEAUDEAU, F.; FOURICHON, C.; FRANKENA, K. et al. Impact of udder disorders on culling of dairy cows. *Veterinary Research*, v.25, n.2-3, p.223-227, 1994.
- BHATIA, K. L.; VALSA, C. Lactoferrin level in buffalo milk. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo. *Proceedings ...* São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, 1994. p.162-164.
- CATILLO, G.; MACCIOTTA, N. P. P.; CARRETTA, A. et al. Effects of age and calving season on lactation curves of milk production traits in Italian Water Buffaloes. *Journal of Dairy Science*, v. 85, n. 5, p. 1298-1306, 2002 .
- CERÓN-MUÑOZ, M.; TONHATI, H.; DUARTE, J.M.C. Contagem de células somáticas e produção de leite em bubalinos. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, v. 57, n. 324, p.8-10, 2002a.
- CERÓN-MUÑOZ, M.; TONHATI, H.; DUARTE, J. M. C. et al. Factors affecting somatic cell counts and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. *Journal of Dairy Science*, v. 85, n. 11, p.2885-2889, 2002b .
- COCKRILL, R.W. The water buffalo: a review. *British Veterinary Journal*, v.137, n.1, p. 8-16, 1981.
- DELLA LIBERA, A. M. M. P.; *Avaliação dos fagócitos no leite de búfalas (Bubalus bubalis) híidas criadas no Estado de São Paulo*. 2002. 125 f. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- DETERMINATION of milk fat, protein and lactose content: guidance on the operation of mid-infrared instruments. *International Dairy Federation Standard*. 141 C , 2000.
- DHAKAL, I. P. Prevalence of subclinical mastitis in buffaloes at drying off and post calving stages. *Veterinary Review Kathmondu*, v. 9-10, n.1-2, p.18-22, 1995.

- DHAKAL, I. P.; KAPUR, M. P.; SHARMA, A. Significance of differential somatic cell counts in milk for the diagnosis of subclinical mastitis in buffaloes using foremilk and strippings milk. *Indian Journal of Animal Health*, v. 31, n. 1, p. 39-42, 1992.
- DUARTE, J. M.C.; TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M. F. et al. Efeitos ambientais sobre a produção no dia do controle e características físico-químicas do leite em um rebanho bubalino no Estado de São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, v. 56, n.322, p. 16-19, 2001.
- DUBEY, A. R.; GUPTA, S. C. Relationship between constituents of buffalo milk. *Journal of Research Punjab Agricultural University*, v. 26, n. 2, p. 279-282, 1989.
- DUBEY, P. C.; SUMAN, C.L.; SANYAL, M.K. et al. Factors affecting composition of milk of buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences*, v. 67, n. 9, p. 802-804, 1997.
- ELTAWIL, E. A.; MOUKHTAR, S. A.; GALAL, E. S. E. et al. Factors affecting the production and composition of Egyptian buffaloes milk. *Tropical Animal Health and Production*, v. 8, n. 2, p. 115-121, 1976.
- ESTADÍSTICAS. [Brasília]: Ministério da Agricultura, [2004 ?]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTADISTICA/PECUARIA/3.1.XLS>> Acesso em: agosto de 2004.
- FAO bulletin of statistics . *Agriculture*, v. 3, n. 1, p. 88-90, 2002.
- FARIA, M. H.; TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M. et al. Características físico-químicas do leite de búfalas ao longo da lactação. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, v. 57, n. 324, p. 3-7, 2002.
- FARIA, M. H.; TONHATI, H.; NADERO FILHO, A. et al. Milk production and some constituents in two buffalo herds in São Paulo State, Brazil. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997, Caserta. *Proceedings...* Caserta : Royal Palace, 1997. p. 195-198.
- FRANCISCIS, G.; DI PALO, R. Buffalo milk production. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo . *Proceedings ...* São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, 1994. p. 137-145.
- FUNDORA, O.; GONZALEZ, M. E.; LEZCANO, O. et al. A comparative study of milk composition and stability of Murrah river buffaloes and Holstein cows grazing star grass. *Cuban Journal of Agricultural Science*, v. 35, n. 3, p. 219-222, 2001.
- FURTADO, M. M. Composição centesimal do leite de búfalas na Zona da Mata Mineira. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, v. 35, n. 211, p. 43-47, 1980.
- GALIERO, G.; MORENA, C. The meaning of the somatic cell count in buffalo milk. *Bubalus Bubalis*, v.6, n. 4, p. 26-27, 2000.
- GANGULI, N. C. Tecnología de la leche de búfala. *Revista Mundial de Zootecnia*, v. 30, p.2-10, 1979.
- GRUNERT, E. Sistema genital feminino. In: DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.D.; STÖBER, M. et al. *Rosenberger: exame clínico dos bovinos*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1993. cap. 10, p.301.
- GUARINO, A.; BALDI, L.; FUSCO, G. et al. Types of cells present in buffalo's milk. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo . *Proceedings ...* São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, 1994. p. 187-188.
- HAFEEZ, A.; NAIDU, K. N. Relation of udder size with milk yield in buffaloes. *Indian Journal of Dairy Science*, v. 34, n. 1, p.45-48, 1981.

- HARMON, R. J. Symposium: mastitis and genetic evaluation of somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, v. 77, n. 7, p.2103-2112, 1994.
- HEIDRICH, H. J.; RENK, W. *Enfermedades de las glándulas mamarias en los animales domésticos*. Barcelona : Labor, 1969. 502 p.
- HOMAN, E. J.; WATTIAUX, M. A. *Lactation and milking*. 2. ed. Madison: University of Wisconsin System. 1996. p. 94. (Technical Dairy Guide).
- HÜHN, S.; GUIMARÃES, M. C. F.; NASCIMENTO, C. N. B. et al. *Estudo comparativo da composição química do leite de zebuínos e bubalinos*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 14 p. (Boletim de pesquisa, 36)
- KHOLIF, A. M. Effect of number and stage of lactation on the yield, composition and properties of buffaloes milk. *Egyptian Journal of Dairy Science*, v. 25, n. 1, p.25-39, 1997.
- LAL, D.; NARAYANAN, K. M. Effect of lactation number of the animal on the fat and solids-not-fat contents of milk. *Indian Journal of Animal Sciences*, v. 54, n. 9, p.835-839, 1984.
- LAL, D.; NARAYANAN, K. M. A correlation study between milk composition and yield with lactation number and stage of lactation. *Indian Journal of Animal Sciences*, v. 60, n. 6, p. 735-737, 1990.
- LAL, D.; NARAYANAN, K. M. Effect of lactation number of the animal on milk total solids. *Indian Journal of Animal Sciences*, v. 61, n. 3, p. 311-315, 1991.
- LUND, T.; MIGLIOR, F.; DEKKERS, J. C. M. et al. Genetic relationships between clinical mastitis, somatic cell count, and udder conformation in Danish Holsteins. *Livestock Production Science*, v. 39, p. 243-251, 1994.
- MACEDO, M. P.; SOUZA, J. C.; WECHSLER, F. S. et al. Chemical composition of milk from Mediterranean buffalo cows raised in Brazil. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997, Caserta. *Proceedings...* Caserta : Royal Palace, 1997. p. 213-216.
- MAHADEVAN, P. Distribution, ecology and adaptation. In: TULLOH N. M.; HOLMES, J.H.G. *Buffalo production: world animal science C6*. Amsterdam : Elsevier, 1992. cap.1, p.5.
- MARQUES, J. R. F. *Búfalos: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília: Embrapa. 2000. 176 p.
- MESQUITA, A.J.; TANEZINI, C. A.; FONTES, I. M. et al. *Qualidade físico-química e microbiológica do leite cru bubalino*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás / CEGRAF, 2002. 77 p.
- MILK enumeration of somatic cells. *International Dairy Federation Standard*, 148 A, 1995.
- MILK production: the world dairy situation 2000. *Bulletin of the International Dairy Federation*, n. 355, p. 5-6. 2000.
- MONARDES, H. G.; CUE, R. I.; HAYES, J. F. Correlations between udder conformation traits and somatic cell count in Canadian Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, v.73, n.5, p. 1337-1342. 1990.
- MONTIEL-URDANETA, N. S.; ROJAS, N.; ANGULO, F. et al. Factors influencing milk production in cross breed buffaloes in a very dry tropical area of Venezuela. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997, Caserta. *Proceedings...* Caserta: Royal Palace, 1997. p.199-203.
- NADER FILHO, A.; AMARAL, L. A.; TONHATI, H. et al. Variação das características físico-químicas do leite de búfala, durante os diferentes meses do período de lactação. *ARS Veterinária*, v. 12, n. 2, p. 148-153, 1996.

- NASCIMENTO, C.; CARVALHO, L. O. M. *Criação de búfalos: alimentação, manejo, melhoramento e instalações*. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 403 p.
- O'ROURKE, D. J.; BLOWEY, R. W. Cell counts and mastitis monitoring. In: ANDREWS, A. H.; BLOWEY R. W.; BOYD, H. et al. *Bovine medicine: diseases and husbandry of cattle*. Oxford: Blackweel. 1992. Cap. 23, p. 305 – 312.
- PANDEY, H. S.; KATPATAL, B. G.; BISHT, G. S. et al. Factors affecting milk constituents in Murrah buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences*, v. 56, n. 4, p. 425-429, 1986.
- PATIÑO, E. M. Leche de bufala. In: CRUDELI, G. A.; PATIÑO, E. M.; CEDRÉS, J.F. et al. *Bufalos en Argentina*. Corrientes: Moglia, 2004. Cap. 5, p. 149-165.
- PATWARDHAN, N. P.; TORO, V. A.; MAJGAONKAR, S. V. Seasonal variation in chemical composition of milk under heavy rainfall region of Konkan. *Indian Journal of Dairy Science*, v. 39, n. 3, p. 256-259, 1986.
- PEEVA, T. Composition of buffalo milk: correlation between components and effect of some factors on them. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997, Caserta. *Proceedings...* Caserta :Royal Palace. 1997. p. 217-220.
- PEEVA, T. Composition of buffalo milk: source of specific effects on the separate components. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, v. 7, n. 3, p. 329-335, 2001.
- PETROVA, N.; TZANKOVA, M. SCC on milk from three breeds of buffaloes in Shoumen Region. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, v. 5, p. 895-900, 1999.
- PRASAD, R. V.; RATHANAM, K.; SHAH, D. G. Investigation on prevalence of subclinical mastitis in Kaira District, India. *Indian Journal of Dairy Science*, v. 49, n. 7, p. 441-447, 1996.
- RADOSTITIS, O. M.; GAY C.C.; BLOOD, D.C. et al. *Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002. Cap. 15, p. 541-629.
- RAGAB, M. T.; SHAFIE, M. M.; KILANI, M. Milk yield and milking rates of individual quarters of the udder in buffaloes, Egyptian cows and Friesian cows. *Journal Animal Production*. v. 9, n. 1, p. 67-78, 1969.
- RAHMAN, S. M.; GILL, R. S. Individual quarter milk yield and composition of milk in Murrah buffaloes. *Asian Journal of Dairy Research*, v. 9, n. 4, p. 205-210, 1990.
- RENEAU, J. K. Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control. *Journal of Dairy Science*, v. 69, n. 6, p.1708-1720, 1985.
- SAMPAIO, I. B. M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265 p.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. *Resolução SAA nº 24 de 01 agosto*. 1994. Dispõe sobre as normas técnicas de produção e classificação dos produtos de origem animal e as relativas às atividades de fiscalização e inspeção dos produtos de origem animal. Cap. 7, Artigo 134. [1994 ?] Disponível em: < <http://cda.sp.gov.br/legislacao/> >. Acesso 20 dez. 2004.
- SCHMIDT, G. H. *Biología de la lactación*. Zaragoza: Acribia, 1971. 307 p.
- SHARMA, U. P.; RAO, S. K.; ZARIWALA, I. T. Composition of buffalo milk of different breeds of buffaloes. *Indian Journal of Dairy Science*, v. 33, n. 1, p. 7-12, 1980.
- SILVA, I. D.; SILVA, K. F. S. T. Total and differential cell counts in buffalo (*Bubalus bubalis*) milk. *Buffalo Journal*, v. 10, n. 2, p. 133-137, 1994.

- SINGH, M.; LUDER, S. Somatic cell counts in Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) during different stages of lactation, parity, and season. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 14, n. 2, p. 189-192, 2001.
- SINGH, S. P.; SINGH, R. S. Influence of somatic cell count on the physico-chemical properties of buffalo milk. *Indian Journal of Dairy Science*, v. 34, n. 1, p. 96-97, 1981.
- SMITH, K. L. A discussion of normal and abnormal milk based on somatic cell count and clinical mastitis. *Bulletin of the International Dairy Federation*, n. 372, p. 43-45, 2002.
- SPANGHERO, M.; SUSMEL, P. Chemical composition and energy content of buffalo milk. *Journal of Dairy Research*, v. 63, p. 629-633, 1996.
- STATISTICS: the world dairy situation 2002. *Bulletin of the International Dairy Federation*, n. 378, p. 46-47, 2002.
- SWAMINATHAN, M.; PARPIA, H. A. B. Buffalo milk: its nutritive value and use in the production of infant foods. *World Review of Nutrition and Dietetics*, v. 9, p.206-226, 1968.
- TONHATI, H. Resultados do controle leiteiro em bubalinos. In: BUBALINOS: SANIDADE, REPRODUÇÃO E PRODUÇÃO, 1., 1999, Jaboticabal. *Simpósio ... Jaboticabal*: Funep, 1999. p. 90 - 109.
- TRIPALDI, C.; TERRAMOCCIA, S.; BARTOCCI, S. et al.. The effects of the somatic cell count on yield, composition and coagulating properties of Mediterranean buffalo milk. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 16, n. 5, p. 738-742, 2003.
- THOMAS, C. S. *Milking management of dairy buffaloes*. 2004. 44 f. Thesis. (Doctoral). Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2004. Disponível em: <[http://diss-epsilon.slu.se / archive/ 00000512/ 01/ Thesis. PDF.](http://diss-epsilon.slu.se/archive/00000512/01/Thesis.PDF)> Acesso em :28 dez. 2004.
- TZANKOVA, M. Influence of the factor number of lactation and the lineal belonging on the buffalo milk composition. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, v. 7, n. 3, p. 337-340, 2001.
- VERRUMA, M. R.; SALGADO, J. M. Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. *Scientia Agricola*, v. 51, n. 1, p. 131-137, 1994.
- UPPAL, S. K. ; SINGH, K. B.; ROY, K. S. et al. Natural defence mechanism against mastitis: a comparative histomorphology of buffalo and cow teat canal. *Buffalo Journal*, v.10, n. 2, p. 125-131, 1994.

7. ANEXOS

ANEXO 1

Núcleo de Pesquisa em Bubalinocultura da Escola de Veterinária da UFMG							
Fazenda:				Nº de Búfalas:		Data:	
Proprietário:				Fone:			
Ficha de Cadastro Individual dos Animais							
NºOrdem	NOME	Numero	Raça	Idade	Nº lactações	Data do Parto	Observações
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

ANEXO 2

Ficha de controle no dia da coleta		Fazenda:		Data:		
ANIMAL	Peso do Leite	Quartos	Lesões no teto	Classificação úbere		
		AD		Profundidade	Equilíbrio	Grunert(1993)
		PD		SJ	U E-	
		AE		JJ-	UD-	
		PE		AJ-		
ANIMAL	Peso do Leite	Quartos	Lesões no teto	Classificação úbere		
		AD		Profundidade	Equilíbrio	Grunert(1993)
		PD		SJ -	U E-	
		AE		JJ-	UD-	
		PE		AJ-		
ANIMAL	Peso do Leite	Quartos	Lesões no teto	Classificação úbere		
		AD		Profundidade	Equilíbrio	Grunert(1993)
		PD		SJ -	U E-	
		AE		JJ-	UD-	
		PE		AJ-		
ANIMAL	Peso do Leite	Quartos	Lesões no teto	Classificação úbere		
		AD		Profundidade	Equilíbrio	Grunert(1993)
		PD		SJ -	U E-	
		AE		JJ-	UD-	
		PE		AJ-		
ANIMAL	Peso do Leite	Quartos	Lesões no teto	Classificação úbere		
		AD		Profundidade	Equilíbrio	Grunert(1993)
		PD		SJ -	U E-	
		AE		JJ-	UD-	
		PE		AJ-		
ANIMAL	Peso do Leite	Quartos	Lesões no teto	Classificação úbere		
		AD		Profundidade	Equilíbrio	Grunert(1993)
		PD		SJ -	U E-	
		AE		JJ-	UD-	
		PE		AJ-		

ANEXO 3

FICHA DE AVALIAÇÃO DO MANEJO NA PROPRIEDADE

Questionário de visita: __/__/__

Nº _____

Fazenda: _____ Início da Ordenha: _____ Término da Ordenha: _____

Tempo : () seco () chuva

1- Característica do sistema de produção:

Nº de búfalas em lactação: _____

Local de ordenha : () Sala de ordenha () curral () outros _____

Higiene do local antes da ordenha: () Limpo () Sujo () Seco () úmido

Higiene do local depois da ordenha: () Limpo () Sujo () Seco () úmido

2- Manejo e Cuidados higiênicos durante a ordenha:

a) Faz linha de ordenha ? () Sim () Não

b) Examina os primeiros jatos de leite ? () Sim () Não

c) Lava os tetos antes da ordenha ? () Sim () Não

d) Seca os tetos antes da ordenha ? () Sim () papel toalha () pano () outros () Não

e) Realiza *pré-dipping* ? () Sim Produto _____ () Não

f) Realiza *pós-dipping* ? () Sim Produto _____ () Não

g) As búfalas se deitam após a ordenha? () Sim () Não

h) Faz tratamento após a secagem ? () Sim Produto _____ () Não

i) Teve problemas recentes com mastite? Trata os casos clínicos ?

j) Higiene dos ordenhadores: (Em função das características visuais de higiene pessoal e vestimentas do ordenhador).

Ordenhador 1: _____ () adequada () inadequada () regular

Ordenhador 2: _____ () adequada () inadequada () regular

Ordenhador 3: _____ () adequada () inadequada () regular

Ordenhador 4: _____ () adequada () inadequada () regular

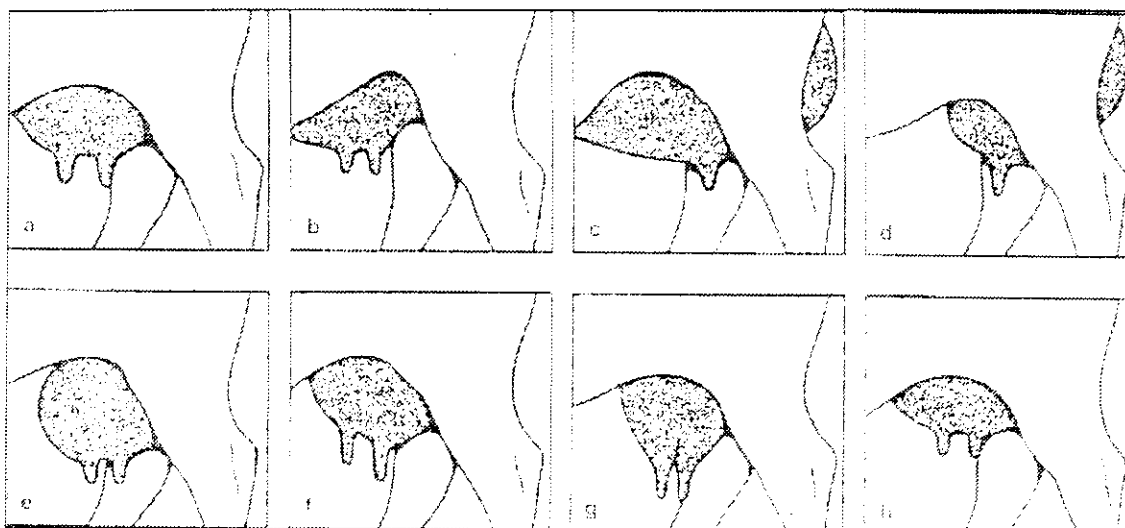


Figura 2 –Tipo de úbere (Grunert, 1993)

Tipos de úbere, adaptado de Grunert (1993). a) Úbere de "ordenhadeira mecânica". Os quatro quartos são de tamanho similar e intimamente aderidos à parede abdominal; glândula mamária relativamente plana. b) Úbere abdominal (anterior). A glândula mamária estende-se cranialmente, ao longo do abdômen. c) Úbere longo, estendendo-se cranialmente, ao longo abdômen, e caudalmente, entre os membros. d) Úbere posterior. A maior parte está localizada entre os membros, salientando-se cranialmente. e) Úbere redondo com base relativamente pequena. f) Úbere em degrau (inclinado). Os quartos posteriores são mais desenvolvidos que os anteriores. g) Úbere de cabra, com divisão pronunciada entre os quartos anteriores e posteriores, tetos longos e muito unidos. h) Úbere primitivo, pequeno, e com tetos pequenos.



Figura 3: Úbere de ordenhadeira mecânica (a)



Figura 4: Úbere em degrau (f)



Figura 5: Úbere tipo de cabra (g)



Figura 6: Úbere primitivo (h)