

Leite de búfalas Murrah, criadas em São Paulo (Brasil): influência da idade, fase de lactação, momento da ordenha e isolamento bacteriano na composição físico-química e celular

Milk of Murrah buffaloes bred in São Paulo (Brazil): influence of age, lactation phase, time of milking and bacterial isolation in the physical-chemical and cell composition

Resumo

O presente estudo objetivou avaliar valores físico-químicos e celulares do leite de búfalas criadas em São Paulo, Brasil, assim como evidenciar relações entre o isolamento bacteriano e alterações nesses constituintes, contribuindo dessa forma para o diagnóstico das diferentes formas de mastite. Os valores considerados como de referência para o leite de búfalas, segundo as fases de lactação (inicial, intermediária e final), foram respectivamente: para o pH – 6,89; 6,85 e 6,9; para a eletrocondutividade – 3,82; 4,02 e 4,49 mS/cm; para os teores de cloreto – 18,21; 20,13 e 26,49 mg/dl; para os teores de gordura – 4,25; 3,70 e 3,56 g/dl; para os teores de proteína – 3,97; 4,03 e 4,5 g/dl; para os teores de lactose – 5,11; 5,08 e 4,81 g/dl; para os teores de sólidos totais – 14,55; 13,88 e 13,93 g/dl e para o número de células somáticas – 29.000; 29.000 e 26.000 cel/ml. As bactérias isoladas com maior frequência foram as dos gêneros: *Corynebacterium* (28,5%); *Staphylococcus* (24,7%); *Streptococcus* (15,8%); e *Arcanobacterium pyogenes* (11,4%), com uma prevalência igual a 20,1%. O número de isolamentos bacterianos aumentou significativamente com o evoluir da lactação. Em contraste, o momento da ordenha não influenciou no número de isolamentos.

Summary

The objective of the present study was to evaluate physical-chemical and cellular contents of the milk of buffaloes bred in the state of São Paulo, Brazil, and to draw relationships between these values and microbiological results, contributing significantly for the diagnosis of different forms of mastitis. Reference values for buffalo milk, according to the phase of lactation (beginning, middle and end of lactation) were, respectively: pH, 6.89; 6.85 and 6.9; electro conductivity, 3.82; 4.02 and 4.49 mS/cm; chloride content, 18.72; 20.13 and 26.49 mg/dl; fat content 4.25; 3.70 and 3.56 g/dl; protein content, 3.97; 4.03 and 4.5 g/dl; lactose content, 5.11; 5.08 and 4.81 g/dl; total solid content, 14.55; 13.88 and 13.93 g/dl, and somatic cell counts, 29,000; 29,000 and 26,000 cells/ml. Results support that the phase of lactation influence pH, electroconductivity, chloride, fat, protein, lactose and total solid contents, as well as somatic cell counts. Fat, protein, lactose, total solid and somatic cell counts contents were influenced by the moment of sample collection (before or after milking), respectively, with the following values: 3.90 and 8.9 g/dl; 4.12 and 3.67 g/dl; 5.02 and 4.64 g/dl; 14.18 and 18.31 g/dl, and 29,000 and 56,000 cells/ml. Bacterial genera more frequently isolated were *Corynebacterium* sp (28.5%); *Staphylococcus* sp (24.7%); *Streptococcus* sp (15.8%); and *Arcanobacterium pyogenes* (11.4%), with prevalence equal to 20.1%. The frequency of bacterial isolation increased significantly with lactation. However, the moment of milking did not influence isolation. There was a relationship between the variation in some milk constituents that present clinical significance for the diagnosis of buffalo mastitis.

Paula A. S. Bastos ¹

Eduardo H. Birgel ²

Rua Joaquim Távora, 979/32, SP
São Paulo, Brasil – 04015-002.
✉ paula.dea@terra.com.br



Palavras-chave

Búfalos, Leite, Mastite, Constituintes do leite.

Keywords

Buffalo, Milk, Mastitis, Milk compounds.

O leite de búfalas apresenta alto valor nutritivo e um ótimo rendimento na elaboração de seus derivados (PATIÑO et al., 2011a). A crescente utilização desses derivados valorizou a espécie bubalina na pecuária leiteira mundial (SENO et al., 2007). Dessa forma, o conhecimento dos aspectos relacionados à saúde da glândula mamária das búfalas é importante para que se possa desenvolver e aplicar técnicas mais avançadas de prevenção e controle das infecções intramamárias desses animais (ARAÚJO & GHELLER, 2005).

Portanto, o diagnóstico eficaz e preciso é de extrema importância para controle da mastite em búfalas (VIANA et al., 2010). Vários autores atestaram a necessidade da realização de pesquisas regionais que promovessem o conhecimento das reais características do leite de búfalas criadas em diferentes regiões (COELHO et al., 2004), com vistas à adoção de valores de referência auxiliares no diagnóstico clínico e, principalmente, para a efetivação do controle de qualidade do leite produzido e destinado ao consumo dos humanos (MESQUITA et al., 2002).

O período de lactação dos animais, o clima da região, a raça e a alimentação influenciam a composição físico-química do leite (PATEL, 1993). Estudos associando os constituintes físico-químicos e celulares do leite aos resultados microbiológicos têm contribuído no diagnóstico das diferentes formas de mastite (DELLA LIBERA, 1998), que se constitui como a afecção que mais onera a criação de rebanhos leiteiros.

Vianni et al. (1990) verificaram a prevalência de 8,8% de mastite

¹ Doutora pelo Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP. Professora dos Cursos de Medicina Veterinária das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU) e Universidade Metropolitana de Santos (Unimes).

² Professor titular do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP. São Paulo, Brasil.

MICROORGANISMOS	NÚMERO ABSOLUTO E RELATIVO
Corynebacterium spp*	45 (28,5%) ^A
Staphylococcus spp.	39 (24,7%) ^{AB}
Streptococcus spp.	25 (15,8%) ^{BC}
Arcanobacterium pyogenes *	18 (11,4%) ^C
Outros	31 (19,6%) ^A
Total de isolamento	158

* M Microrganismos isolados ou associados (p>0,05).

Letras maiúsculas distintas na mesma coluna indicam diferença estatística entre os resultados (p<0,01).

TABELA 1 – Bactérias mais frequentes no leite de búfalas sadias criadas em São Paulo–Brasil

em búfalas leiteiras. Valores superiores foram identificados por Costa et al. (1997a), que detectaram uma prevalência de 23,7% de mastite em búfalas, na qual os gêneros bacterianos *Corynebacterium*, *Staphylococcus* e *Streptococcus agalactiae* foram isolados respectivamente em 59,25%; 17,59%; e 12,96% dos quartos pesquisados.

Em virtude do crescimento da produção de leite de búfalas em vários países e no Brasil, foram investigados valores da constituição físico-química e celular do leite, bem como a influência das infecções mamárias nos principais elementos constituintes do leite, visando contribuir no diagnóstico clínico das mastites em búfalas.

FASES DE LACTAÇÃO	NÚMERO DE AMOSTRAS			SIGNIFICÂNCIA
	TOTAL	ISOLAMENTO MICROBIOLÓGICO		
		NEGATIVOS	POSITIVOS	
Inicial	288	260 (90,3%)	28 ^c (9,7%)	p<0,05
Intermediária	256	203 (79,3%)	53 ^b (20,7%)	
Final	240	172 (71,6%)	68 ^a (28,4%)	

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas entre os resultados

TABELA 2 – Isolamento microbiológico no leite de búfalas sadias criadas em São Paulo – Brasil, segundo as fases da lactação

VARIÁVEIS	NÚMERO DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CEL/ML)		
	MICROB. NEGATIVO	MICROB. POSITIVO	ISOLAMENTO (%)
Até 4,5 anos;	34500 ^{Bb}	62000 ^{Ca}	13,9 ^B
5 a 10 anos;	42000 ^{Bb}	103000 ^{Ba}	25,5 ^A
+ 10 anos.	68500 ^{Ab}	407500 ^{Aa}	31,2 ^A
Significância	P<0,001	P<0,05	p<0,05

Letras minúsculas distintas na mesma linha indicam diferenças estatísticas entre si (p<0,03).

Letras maiúsculas distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas entre os resultados.

TABELA 3 – Número de células somáticas no leite distribuído segundo o isolamento microbiológico e a idade de búfalas sadias, São Paulo – Brasil

VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS E CELULARES DO LEITE	EXAME MICROBIOLÓGICO				
	Nº AMOSTRAS	NEGATIVO	Nº AMOSTRAS	POSITIVO	SIGNIFICÂNCIA
pH	307	6,88 ^a ± 0,12	84	6,88 ^a ± 0,16	p>0,8
Eletrocondutividade (MS/cm)	307	4,05 ^b ± 0,58	84	4,62 ^a ± 1,20	p<0,0001
Cloreto (g/dL)	307	21,13 ^b ± 6,72	84	26,29 ^a ± 12,62	p<0,0001
Gordura (g/dL)	290	3,89 ^a ± 1,51	80	3,96 ^a ± 1,57	p>0,7
Proteína (g/dL)	290	4,12 ^b ± 0,51	80	4,31 ^a ± 0,55	P<0,004
Lactose (g/dL)	290	5,03 ^a ± 0,33	80	4,72 ^b ± 0,62	p<0,0001
Sólidos totais (g/dL)	290	14,17 ^a ± 1,55	80	14,72 ^a ± 4,73	p>0,1
NCS (mediana) (cel/mL)	290	29000 ^b	80	105000 ^a	p<0,00001

Letras distintas na mesma linha indicam diferenças estatísticas entre os resultados.

TABELA 4 – Valores médios da eletrocondutividade, pH, cloreto, gordura, proteína, lactose, sólidos totais e mediana do NCS do leite de búfalas sadias, São Paulo – Brasil. Distribuição segundo o isolamento microbiológico

Material e métodos

Foram utilizadas 98 búfalas da raça Murrah adultas, sadias, sem alterações ao exame físico dos quartos mamários. Os animais apresentavam-se em lactação plena, submetidos ao regime de duas ordenhas diárias, alimentados a pasto ou silagem, criados em clima tropical de altitude, característico do Estado de São Paulo.

Após o exame físico da glândula mamária, foi realizada a técnica do CMT (*California Mastitis Test*), considerando positivos os quartos mamários que apresentaram escores de 1 a 3+, conforme descrito por Schalm & Noorlander (1957) para a avaliação do número de células somáticas.

Foram colhidos dois pares de amostras de leite, um antes e outro depois da ordenha. Uma amostra foi colhida assepticamente, de acordo com o National Mastitis Council (HARMON et al., 1990), e destinada ao isolamento microbiológico. O leite foi semeado em ágar BHI e as bactérias isoladas foram identificadas utilizando-se Kit API™ de identificação bioquímica (BioMerieux, França). A outra amostra do par, colhida em frasco contendo bromopol, foi destinada à determinação dos teores de lactose, proteína, gordura e sólidos totais pela radiação infravermelha, utilizando equipamento Bentley 2000. O número de células somáticas foi determinado por citometria de fluxo, utilizando-se equipamento SOMACOUNT 500. Uma terceira amostra, colhida em frasco descontaminado, somente antes da ordenha, foi destinada às determinações do pH fazendo-se uso de potenciômetro, da eletrocondutividade, utilizando-se aparelho “Milk Checker”, e dos teores de cloreto por titulação coulométrica, utilizando-se analisador de cloretos.

Os isolamentos bacterianos foram considerados independentes quando gêneros bacterianos distintos foram isolados de amostras colhidas antes e depois da ordenha de um mesmo quarto, ou quando associados em uma mesma amostra de leite.

Os resultados obtidos foram inicialmente submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e, por apresentarem distribuição paramétrica, os valores de pH, eletrocondutividade, teores de cloreto, gordura, proteína, lactose e sólidos totais foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre contrastes foram avaliadas pelo teste de Duncan (SAMPAIO, 1998). O número de células somáticas, por apresentar distribuição não paramétrica, foi submetido a comparações feitas pelo teste Mann-Whitney (SNEDECOR; COCHRAN, 1967).

Resultados e discussão

Foram obtidos 158 isolamentos bacterianos, totalizando uma prevalência de 20,1%. Esses resultados

concordaram com os verificados por Costa et al. (2000), com índice de 18,77%, e Costa et al. (1997a), que constataram prevalência de 23,7% e foram significativamente maiores que os obtidos por Vianni et al. (1990), que evidenciaram 8,81% de prevalência.

As bactérias com maior frequência de isolamento (**Tabela 1**) concordam com as obtidas por Costa et al. (1997a), que verificaram as respectivas porcentagens: 59,25%, 17,59% e 12,96% para *Corynebacterium* spp., *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus agalactiae*.

A análise dos resultados do isolamento bacteriano nas diferentes fases da lactação (**Tabela 2**) demonstrou que a frequência de isolamentos aumentou com o decorrer das lactações. Atribuiu-se tal fato à maior manipulação da glândula na ordenha, principalmente quando há falhas de higiene, e na aplicação do sistema de ordenha, levando a maiores riscos de traumatismos das estruturas do úbere e favorecendo a instalação de processo infeccioso. Em contraste, Costa et al. (1997b) descreveram maior número de isolamentos bacterianos no início, diminuindo com o evoluir da lactação, sendo 45,3%, 27,6% e 1,7% as porcentagens nas fases inicial, intermediária e final da lactação, respectivamente.

Ao se avaliar a influência da idade das búfalas sadias sobre o isolamento bacteriano e o número de células somáticas (**Tabela 3**) nas amostras de leite, verificou-se que houve frequência maior de exames microbiológicos positivos nos animais mais velhos, concordando com os resultados de Saini et al. (1994). A manipulação da mama e o maior número de lactações no evoluir da idade contribuem para a instalação de processo inflamatório de origem infecciosa. Assim, os resultados obtidos concordaram com os obtidos por Ranucci et al. (1988), que consideraram o número de células somáticas um indicador seguro da infecção da glândula mamária de búfalas. Também concordaram com as conclusões de Silva e Silva (1994), ao destacarem o intervalo de 50.000 e 375.000 cel/ml como sendo o esperado para o leite de búfalas sadias. Segundo Jorge et al. (2005), búfalas Murrah submetidas a boas condições de manejo de ordenha apresentam leite com baixas porcentagens de células somáticas, sendo o leite com tal característica uma excelente matéria-prima para a fabricação de queijos e derivados.

Ao se analisar os valores dos constituintes físico-químicos e celulares distribuídos segundo os resultados do isolamento microbiológico (**Tabela 4**), não se observaram diferenças significativas entre o pH, a taxa de gordura e a concentração de sólidos totais nas amostras de leite com exame microbiológico negativo ou positivo. Em contraposição, os valores determinados para a eletrocondutividade, os teores de cloreto, a concentração de proteínas e o número

de células somáticas foram significativamente maiores nas amostras que apresentaram isolamento microbiológico. Por outro lado, os teores de lactose foram significativamente menores nas amostras sem isolamento microbiológico. Avaliando-se a média dos valores encontrados, independentemente da presença ou não de isolamento bacteriano, para os parâmetros sólidos totais (14,4g/dL), gordura (3,93g/dL),

proteína (4,22g/dL) e lactose (4,88g/dL), pode-se considerar que eles estão dentro dos intervalos propostos por Patiño (2011b) em revisão de trabalhos de pesquisa da composição química do leite de búfalas Murrah realizada no Brasil, a saber: 13,88-18,55g/dL para sólidos totais; 3,56-8,38g/dL para teores de gordura; 3,97-6,4g/dL para proteína e 4,81-5,34g/dL para teores de lactose.

VARIÁVEIS	FASES DA LACTAÇÃO									SIGNIFICÂNCIA		
	INICIAL			INTERMEDIÁRIA			FINAL					
	N	VALOR	CV (%)	N	VALOR	CV (%)	N	VALOR	CV (%)			
pH	144	6,89 ^a ± 0,11	1,59	128	6,85 ^b ± 0,12	1,75	120	6,90 ^a ± 0,16	2,32	p<0,04		
EC (mS/cm)	144	3,82 ^c ± 0,27	7,07	128	4,02 ^b ± 0,40	9,95	120	4,49 ^a ± 0,89	19,82	p<0,0001		
Cloreto (mg/dL)	144	18,72 ^b ± 3,41	18,21	128	20,13 ^b ± 4,50	22,35	120	26,49 ^a ± 9,99	37,71	p<0,0001		
Gordura (g/dL)	144	4,25 ^a ± 1,62	38,12	128	3,70 ^b ± 1,24	33,51	120	3,56 ^b ± 1,54	43,26	p<0,002		
Proteína (g/dL)	144	3,97 ^b ± 0,48	12,09	128	4,03 ^b ± 0,37	9,18	120	4,50 ^a ± 0,54	12,00	p<0,0001		
Lactose (g/dL)	144	5,11 ^a ± 0,21	4,11	128	5,08 ^a ± 0,24	4,72	120	4,81 ^b ± 0,53	11,02	p<0,0001		
ST (g/dL)	144	14,55 ^a ± 1,48	10,17	128	13,88 ^b ± 1,34	9,65	120	13,93 ^b ± 1,81	12,99	p<0,002		
NCS (cel/mL)	144	29000a			128	29000a			120	26000a		p>0,5

Letras distintas na mesma linha indicam diferenças estatísticas entre si.

N – número de amostras, pH – potencial hidrogeniônico, EC – eletrocondutividade, ST – sólidos totais, NCS – número de células somáticas, CV – coeficiente de variação. * Valores expressos pela mediana.

TABELA 5 – Valores de pH, eletrocondutividade, cloreto, gordura, proteína, lactose, sólidos totais e NCS do leite de búfalas sadias criadas em São Paulo. Distribuição segundo as fases de lactação

GRUPOS ETÁRIOS	pH	EC (MS/CM)	Cloreto (mg/dL)	Gordura (g/dL)	Proteína (g/dL)	Lactose (g/dL)	ST (g/dL)	NCS
Até 4,5 anos	6,90 ^{ab} ± 0,13	3,95 ^c ± 0,51	20,30 ^b ± 3,41	3,64 ^a ± 1,34	4,33 ^a ± 0,49	5,10 ^a ± 0,38	14,25 ^a ± 1,47	36000 ^b
5 a 10 anos	6,86 ^b ± 0,12	4,21 ^b ± 0,60	22,06 ^{ab} ± 7,97	3,40 ^a ± 1,47	4,19 ^a ± 0,55	4,96 ^{ab} ± 0,44	13,65 ^a ± 1,66	54500 ^b
+ 10 anos	6,92 ^a ± 0,18	4,55 ^a ± 0,99	25,00 ^a ± 10,46	3,73 ^a ± 1,50	4,30 ^a ± 0,31	4,84 ^b ± 0,45	13,98 ^a ± 1,74	95500 ^a
Significância	p<0,04	p<0,0001	p<0,007	p>0,5	p>0,2	p<0,003	p>0,08	p<0,0001

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas entre si.

EC – eletrocondutividade; NCS – número de células somáticas; ST – sólidos totais.

TABELA 6 – Valores de pH, eletrocondutividade, cloreto, gordura, proteína, lactose, sólidos totais e número e NCS no leite de búfalas sadias, São Paulo. Distribuição segundo a idade dos animais

VARIÁVEIS	ESCORES DO CMT			
	NEGATIVO	TRAÇOS	1 +	2 +
pH	6,88 ^b ± 0,12	6,88 ^b ± 0,14	6,99 ^a ± 0,28	6,96 ^{ab} ± 0,28
Eletrocondutividade (mS/cm)	4,08 ^c ± 0,69	4,72 ^b ± 0,49	5,15 ^b ± 1,18	5,81 ^a ± 1,18
Cloreto (mg/dL)	21,36 ^c ± 7,77	27,11 ^b ± 6,90	31,00 ^a ± 11,28	37,36 ^a ± 11,84
Gordura (g/dL)	3,93 ^a ± 1,51	3,07 ^a ± 1,44	3,77 ^a ± 1,60	3,48 ^a ± 1,35
Proteína (g/dL)	4,16 ^a ± 0,54	4,19 ^a ± 0,16	4,16 ^a ± 0,54	4,36 ^a ± 0,49
Lactose (g/dL)	5,01 ^a ± 0,36	4,72 ^{ab} ± 0,30	4,62 ^b ± 0,46	3,97 ^c ± 0,76
Sólidos totais (g/dL)	14,32 ^a ± 2,17	12,96 ^a ± 1,68	13,49 ^a ± 1,74	15,08 ^{###} ± 8,94
NCS (cel/mL)	30.500 ^c	149.000 ^b	451.000 ^a	930.000 ^{a##}

Letras distintas na mesma linha indicam diferenças estatísticas entre si e os sinais #, ##, ###, #* e #** correspondem aos níveis de significância p<0,009, p<0,03, p<0,2, p<0,0001 e p>0,6, respectivamente.

TABELA 7 – Valores de pH, eletrocondutividade, cloreto e (NCS) do leite de búfalas sadias, São Paulo. Distribuição segundo o CMT

Os resultados obtidos do pH, eletrocondutividade, teores de cloreto, gordura, proteína, lactose, sólidos totais e número de células somáticas, distribuídos nas diferentes fases de lactação, são apresentados na **Tabela 5**. A partir desses resultados, pode-se verificar que a eletrocondutividade, teores de cloreto e proteína aumentaram com a evolução da lactação. Fato inverso ocorreu com os teores de gordura, lactose e sólidos totais, que diminuíram com o progredir da lactação. Os valores médios de eletrocondutividade, de 4,11 mS/cm obtidos no presente estudo, foram semelhantes aos verificados por Silva et al. (1996), ao trabalharem com búfalas das raças Surti e Lankan, encontrando média de 4,16 mS/cm.

A análise dos resultados obtidos permitiu observar que os teores de gordura, lactose e sólidos totais foram significativamente maiores na fase inicial da lactação do que os obtidos em fases mais adiantadas da lactação. Ademais, os valores médios de proteína e lactose são equivalentes aos relatados por Cerón-Muñoz et al. (2002); Dubey et al. (1997); Franciscis & Di Paolo (1994); Furtado (1980); Guarino (1996); Macedo et al. (2001); Mesquita et al. (2002); Nader Filho et al. (1984) e Toledo et al. (1998).

Os elementos constituintes do leite de búfalas sadias criadas no Estado de São Paulo apresentaram correlação intensamente positiva e significativa para os seguintes parâmetros: eletrocondutividade/teor de cloreto; eletrocondutividade/taxa de lactose; teor de cloreto/lactose; concentração de gordura/sólidos totais. As correlações foram medianamente positivas e significativas para os parâmetros: número de células somáticas/eletrocondutividade; número de células somáticas/teor de lactose; concentrações de lactose/proteína; pH/eletrocondutividade; e pH/teor de cloreto. Não foi verificada influência na contagem de células somáticas (CCS) com os teores de gordura e proteína no leite de búfalas, fato esse concordante com os encontrados por Barreto et al. (2010).

Em relação aos valores de normalidade dos parâmetros físico-químicos e celulares do leite e o aumento da idade de búfalas criadas em São Paulo (**Tabela 6**), pode-se inferir que a eletrocondutividade, os teores de cloreto e o número

de células somáticas aumentaram, significativamente, com o aumento da idade das búfalas. Essa ocorrência tem ligação direta com o número maior de isolamentos bacterianos com o decorrer das sucessivas lactações e, portanto, com o avançar da idade dos animais, tal como discutido acima. Porém, os teores de gordura, proteína e sólidos totais não se alteraram com o evoluir da idade dos animais. Fato inverso foi demonstrado em trabalho na região do Alto São Francisco realizado por Amaral (2005), que verificou em búfalas multíparas, portanto mais velhas, valores de gordura aumentados em relação àquelas mais novas, de primeira lactação.

Na observação dos constituintes físico-químicos e do escore do CMT (**Tabela 7**), foi verificada intensa relação positiva nos resultados de eletrocondutividade e teores de cloreto com o aumento do escore do CMT. Entretanto, os teores de gordura, proteína e sólidos totais se apresentaram constantes e independentes do CMT. Essa ocorrência pode ser explicada pelo fato do número de células somáticas ter se apresentado baixo, não alterando a atividade da célula do parênquima mamário. O número médio de células somáticas (30.500 cel/mL) se mostrou menor que o verificado por Singh e Ludri (2001) com (100.000 cel/mL) quando o CMT se apresentou negativo. Amaral et al. (2004), em estudo realizado em Minas Gerais, evidenciaram média de 24.000 cel/mL, valor esse coincidente ao encontrado nesse trabalho de pesquisa.

Os teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e número de células somáticas verificados quando as amostras de leite foram colhidas antes ou após a ordenha são apresentados na **Tabela 8**. A avaliação dos resultados obtidos em amostras de leite de búfalas sadias demonstrou significativa influência do momento da ordenha nos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais, como também sobre o número de células somáticas. Observou-se que os teores de gordura, sólidos totais e número de células somáticas foram significativamente maiores nas amostras colhidas após a ordenha. Tal observação constitui um alerta aos clínicos veterinários dedicados ao controle das enfermidades da

MOMENTO DA ORDENHA	Gordura (g/dL)	CV (%)	Proteína (g/dL)	CV (%)	Lactose (g/dL)	CV (%)	Sólidos Totais (g/dL)	CV (%)	NCS (cel/mL)
Antes	3,90 ^b ± 1,51	38,72	4,12 ^a ± 0,51	12,38	5,02 ^a ± 0,35	6,97	14,18 ^b ± 1,56	11,00	29000 ^b
Depois	8,90 ^a ± 2,73	30,67	3,67 ^b ± 0,59	16,08	4,64 ^b ± 0,50	10,77	18,31 ^a ± 2,99	16,33	56000 ^a
Significância	p<0,0001		p<0,0001		p<0,0001		p<0,0001		p<0,0001

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas entre si.

CV – coeficiente de variação, NCS – número de células somáticas

TABELA 8 – Valores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e número de NCS do leite de búfalas sadias, São Paulo. Distribuição segundo o momento de ordenha. Valores expressos em termos médios

mama de búfalas, pois, caso o exame clínico seja realizado em período pós-ordenha, os resultados devem ser interpretados com atenção, utilizando como referência os valores obtidos nesse momento.

Conclusão

A partir do presente trabalho, pode-se considerar a eletrocondutividade, os teores de cloreto e lactose, a celularidade e o isolamento microbiológico positivo como elementos significativos na avaliação das condições de sanidade da glândula mamária das búfalas.

A associação das manifestações sintomáticas da glândula mamária aos resultados dos exames complementares de amostras de leite permitiria ao clínico veterinário o diagnóstico das mamites das búfalas.

A análise estatística dos achados do estudo permitiu a obtenção de valores que possam nortear a avaliação do pH, eletrocondutividade, teores de cloreto, gordura, proteína, lactose, sólidos totais e número de células somáticas no leite de búfalas.

A regionalização de valores de referência, evidenciando e particularizando diferenças presentes nos rebanhos produtores de leite auxiliam a verificação do estado de higidez da glândula mamária das búfalas e da qualidade do leite.

Agradecimento

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pelo financiamento deste projeto de pesquisa (Processo 00/04113-4).

Referências

- AMARAL, F. R. **Fatores que interferem na contagem de células somáticas e constituintes do leite de búfalas**. 2005. 46f. Dissertação. (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- AMARAL, F. R.; CARVALHO, L. B.; SILVA, N.; BRITO, J. R.; SOUZA, G. N. Composição e contagem de células somáticas em leite bubalino na região do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil. *Revista do Instituto Cândido Tostes*, n. 59, p. 37-41, 2004.
- ARAÚJO, D. K. G.; GHELLER, V. A. Aspectos morfológicos, celulares e moleculares da imunidade da glândula mamária de búfalas (*Bubalus bubalis*): revisão de literatura. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 29, n. 2, p. 77-83, 2005.
- BARRETO, M. L. J.; RANGEL, A. H. N.; ARAÚJO, V. M.; BEZERRA, C. C.; MEDEIROS, H. R.; OLIVEIRA, J. P. F.; ANDRADE, K. D. Análise de correlação entre a contagem de células somáticas (CCS), a produção, o teor de gordura do leite, proteína e extrato seco total do leite bubalino. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v. 6, n. 2, p. 47-53, 2010.
- CERÓN-MUÑOZ M.; TONHATI, H.; DUARTE, J.; OLIVEIRA, J.; MONÓZ-BERROCAL, M.; JURADO-GÁMEZ, H. 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, 2002.
- COELHO, K. O.; MACHADO, P. F.; COLDEBELLA, A.; CASSOLI, L. D.; CORASSIN, C. H. Determinação do perfil físico-químico de amostras de leite de búfalas por meio de analisadores automatizados. *Ciência Animal Brasileira* v. 5, n. 3, p. 167-170, 2004.
- COSTA, E. O.; WATANABE, E. T.; RIBEIRO, A. R.; GARINO JR, F.; HORIUTI A, M.; BARUSELLI, P. S. Mastite bubalina: etiologia, índices de mastite clínica e subclínica. *Napgama*, n. 1, v. 3, p. 13-15, 2000.
- COSTA, E. O.; GARINO JR., F.; WATANABE, E. T.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, J.; VEZON, P.; GABALDI, S. H.; BENITES, N. R.; BARISELLI, P. S.; PASKE, A. Evaluation of the CMT positivity and the microbiologic status of the mammary gland over the different lactation phases in buffalo cows (*Bubalus bubalis*). In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997. Italy. *Proceedings...* Caserta: International Buffalo Federation, 1997a.p. 631-634.
- COSTA, E. O.; GARINO, JR. F.; WATANABE, E. T.; RIBEIRO, A. R. VEZON, P.; BARISELLI, P. S.; PASKE, Study of mastitis among ten dairy buffaloes herds (*Bubalus bubalis*). in the Vale do Ribeira (Ribeira River Valley) São Paulo Brazil. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997. Italy. *Proceedings...* Caserta: International Buffalo Federation, 1997b. p. 635-638..
- DELLA LIBERA, A. M. M. P. **Características físico-químicas e microbiológicas do leite de vacas com alta contagem de células somáticas**. 1998. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998..
- DUBEY, P. C. Factors affecting composition of milk of buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences*, v. 67, n.9, p.802-804, 1997.
- FRANCISCIS, G.; DI PALO, R. Buffalo milkproduction. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4, 1994, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 1994. p. 137-146.
- FURTADO, M. M. Protein content in buffalo's milk and its titratable acidity. *Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes*, v. 35, n. 211, p. 23-9, 1980.
- GUARINO, A., FUSCO, G., FENIZIA, D.; MEROLA A.; ROMANO M. Indagini chimiche e microbiologiche sul latte bufalino in provincia di Caserta. *Veterinária Italiana*, v. 32, n. 20, p.35-39, 1996.
- HARMON, R. J., EBERHART, D. E., JASPER, B. E., LANGLOIS, B. E.; WILSON, R. A. 1990. **Microbiological procedures for the diagnosis os bovine udder infections - National Mastitis Council**. 3ªed. Arlington: National Mastitis Council.
- JORGE, A. M.; ANDRIGHETTO, C.; STRAZZA, M. R. B.; CORREA, R. C.; KASBURGO, D. G.; PICCININ, A.; VICTÓRIA, C.; DOMINGUES, P. F. Correlação entre o California Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do Leite de Búfalas Murrah. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 6, p. 2039-2045, 2005.
- MACEDO, M. P.; WECHSLER, F. S.; RAMOS, A. A.; AMARAL, J. B.; SOUZA, J. C.; RESENDE, F. D.; OLIVEIRA, J. V. Composição físico-química e produção de leite de búfalas da raça Mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 3, p.1084-1088, 2001.
- MESQUITA, A. J.; TANEZINI, C. A.; FONTES, I. M.; PONTES, I. S.; ROCHA, J. M.; SOUZA, J. T.; D'ALESSANDRO, W. T. **Qualidade físico-química e microbiológica do leite cru bubalino**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás/CEGRAF. 2002. 75 p.
- NADER FILHO, A.; SCHOKEN-ITURRINO, R. P.; ROSSI JUNIOR. Influência do teor de proteínas totais na acidez e pH do leite de búfalas. *Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes*, v. 39, n. 231, p. 25, 1984
- PATEL, D. A.; SILVA, C. V.; SANNABHADTI, S. S. Sources of microbial contamination of raw milk. *Indian Journal of Dairy Science*, v. 46, n. 2, p.:67-70, 1993..
- PATIÑO, E. M. Leite de búfalas. In: JORGE, .A. M.; COUTO, A. G.; CRUDELI, G. A.; PATIÑO, E. M. **Produção de búfalas de leite**. Botucatu: FEPAF, 2011a. p. 79-108.
- PATIÑO, E. M. Leite de búfalas. In: JORGE, .A. M.; COUTO, A. G.; CRUDELI, G. A.; PATIÑO, E. M. **Produção de búfalas de leite**. Botucatu: FEPAF, 2011b. p. 91-92.
- RANUCCI S, C.; FRUGANTI, G.; VALENTE, C.; TESEI, B.; TULLIO, S. Sul valore diag-

- nostico di alcune prove di laboratorio nella mastite subclinica della bufala. **Selezione Veterinaria**, v. 29, p. 495-506, 1988.
25. SAINI, S. S.; SHARMA, J. K.; KWATRA, M. S. Prevalence and etiology of subclinical mastitis among crossebred cows and buffaloes in Punjab. **Indian Journal of Dairy Science**, v. 47, p. 103-196, 1994.
26. SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1998. 221 p.
27. SCHALM, O. W.; NOORLANDER, D. O. Experiments and observations leading to development of the California mastitis test. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 130, n. 5, p. 199, 1957.
28. SENO, L. O.; CARDOSO, V. L.; TONHATI, H. Valores econômicos para as características de produção de leite de búfalas no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2016-2022, 2007.
29. 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.
30. SILVA, I. D.; SILVA, K. F. S. T.; AMBAGALA, A. P. N.; COORAY, R. Markers of inflammation in buffalo milk. In: REGIONAL SYMPOSIUM, 1995, Peradeniya. **Proceedings...** Sri Lanka, 1996.p. 403-414.
31. SINGH, M.; LUDRI, R. S. Somatic cell counts in Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) during different stages of lactation, parity, and season. **Asian-Australian Journal Animal Science**, n. 14, p. 189-192, 2001.
32. SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. 6. ed. Ames: Iowa State University Press, 1967. 593 p.
33. TOLEDO, T. L.; TONHATI, H.; OLIVEIRA, J. F. S. Produção e composição físico-química do leite de búfalas da região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu, 1998. p. 282-284.
34. VIANA, R. B.; CARDOSO, E. C.; GOUVEIA, I. M.; RESENDE, M. L. G. MONTEIRO, B. M.. ARAÚJO, C. V. Avaliação da eficiência do Somaticell® para o diagnóstico da contagem indireta de células somáticas no leite de búfalas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 53, n. 1, p.24-30, 2010.
35. VIANNI, M. C.; NADER FILHO, A.; ROSSETTI, D. J. G.; LONGHI, J. L.; SICHER, M. Eficiência do *California Mastitis test* (CMT) na estimativa do número de células somáticas do leite bubalino. **Ciência Veterinária**, Jaboticabal, v. 4, n. 2, p. 3-4, 1990.]