

Qualidade do leite de búfalas: composição

Buffaloes milk quality: components

Fabrizio Rodrigues Amaral¹, Leandro Barbiéri de Carvalho², Nivaldo da Silva³, José Renaldi Feitosa Brito⁴

¹Médico Veterinário, Mestre, ²Médico Veterinário, Doutorando em Ciência Animal, EV-UFMG, ³Professor Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, ⁴Pesquisador da Embrapa Gado de Leite.

Correspondência: Denise@vet.ufmg.br; fabrimaral@ig.com.br

Núcleo de Bubalinocultura da Escola de Veterinária da UFMG

Caixa Postal 567 - 30270-901 – Belo Horizonte, MG

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do leite de búfalas no que se refere à sua peculiaridade em relação ao leite bovino, bem com a influência da estação do ano, paridade e estágio da lactação sobre os seus componentes (gordura, lactose, proteína e sólidos totais) e valores médios encontrados para estes parâmetros.

Palavras-chave: leite de búfalas, qualidade, composição

Abstract

The objective of this work was to evaluate the quality of the buffaloes milk considering its peculiarity in relation to bovine milk, as well the influence of the season of the year, parity and stage of lactation on its components (fat, lactose, protein, total solids) and average values for these parameter.

Keywords: buffaloes milk, quality, components

Introdução

No ano de 2002, estimava-se população total de no Brasil, búfalos de 1.115.000 animais, sendo o Estado do Pará o mais populoso, com 462.000 animais. 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).

Embora a produção mundial de leite de vacas seja superior a produção de leite de búfalas (501,5 milhões de toneladas de leite de vaca *versus* 70,7 milhões de toneladas de leite de búfalas, em 2002) as estimativas apontam para o aumento de 48,52% na 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).

É importante salientar que falta uma legislação específica 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 (São Paulo, 1994), estabelecendo valores mínimos de 4,5% para o teor de gordura, não fazendo referências para lactose, proteína, sólidos totais.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os principais pontos relacionados com o leite de búfalas, no que se refere aos seus componentes e fatores de variação.

Leite de búfala

O leite de búfala apresenta algumas peculiaridades em comparação ao leite bovino, destacando-se o sabor adocicado e a coloração branco opaca, provocada pela ausência de pigmentos carotenóides. As micelas de caseína do leite de búfalas são maiores do que as encontradas no leite de vaca fazendo com que a coalhada elaborada com leite de búfalas retenha menos água do que a do leite de vacas, durante a ação do coalho (Ganguli, 1979). A concentração total de colesterol de leite de búfala é menor do que a encontrada no leite de vaca (275 mg *versus* 330 mg por 100 g de gordura), e é 1,5 a 1,9 vezes mais calórico do que o leite de vacas. 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) do que o leite de vacas, porém é mais pobre em Na, K, e Cl. Adicionalmente a relação Ca/P é 1,71, enquanto que no leite de vacas é de 1,31 (De Franciscis e Di Palo, 1994). Na análise de aminoácidos, o leite de búfalas apresenta 25,5% de aminoácidos essenciais a mais do que o leite de vaca (Verruma e Salgado, 1994).

Na Tab. 1 encontram-se dois estudos comparativos, realizados no Brasil, entre a composição do leite de búfalas e de vacas.

Recebido: 19 de maio de 2005

Recebido após modificações: 31 de agosto de 2005

Aprovado para publicação: 14 de setembro de 2005

Tabela 1. Dados comparativos entre o leite de bubalinos e bovinos, quanto à composição de seus constituintes, a partir de dois trabalhos publicados no Brasil.

Parâmetros determinados	Hühn <i>et al.</i> (1982)*		Verruma e Salgado (1994)**	
	Leite de búfalas (Mediterrânea)	Leite de vacas (Sindi)	Leite de búfalas (Jafarabadi)	Leite de vacas (Mestiças)
Densidade (g/cm ³ a 15°C)	1,0327	1,0320	-	-
Gordura (%)	6,85	4,77	8,16	3,68
Proteína(%)	3,68	2,60	4,50	3,70
Cinzas(%)	0,83	0,72	0,70	0,70
Sólidos totais (%)	17,50	12,19	17,00	12,00
Lactose (%)	3,83	3,74	-	-
Umidade (%)	-	-	83,00	88,00
Vitamina A (U.I.)	-	-	204,27	185,49
Calorias por mL	-	-	104,29	62,83

*Metodologias: Densidade - Lactodensímetro; Gordura - Gerber; Proteína - Kjeldahl; Lactose - Licor Fehling.

** Metodologias descritas pela Association of Official Analytical Chemists (1990).

A Tab. 2 apresenta os valores médios dos constituintes do leite de búfalas encontrados em trabalhos realizados no Brasil e em outros países.

Tabela 2. Valores médios dos constituintes do leite de búfalas no Brasil e em outros países.

Autor	País	Raça	Gordura (%)	Proteína (%)	Sólidos totais (%)	Lactos e (%)
Swaminathan e Parpia (1968)	Índia	-	7,50	3,80	-	4,40
Eltawil <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (1980)	Índia	Jafarabadi	7,40	4,01	-	-
		Meshana	7,40	3,92	-	-
		Murrah	7,40	3,94	-	-
		Mestiços	7,30	4,01	-	-
		-	-	-	-	-
Pandey <i>et al.</i> (1986)	Índia	Murrah	7,23	4,33	17,32	-
Antunes <i>et al.</i> (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	-
Fraciscis e Di Palo (1994)	Itália	Mediterrânea	8,10	4,54	-	-
Spanghero e Susmel (1996)	Itália	Mediterrânea	8,55	4,27	-	5,15
Dubey <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (1997)	Brasil	Mediterrânea	6,59	4,13	17,01	-
Faria <i>et al.</i> (1997)	Brasil	Mediterrânea	6,12	3,80	-	-
		Jafarabadi	6,32	3,66	-	-
		-	-	-	-	-
Tonhati (1999)	Brasil	Murrah	7,07	4,42	-	-
		Mediterrânea	6,14	3,83	-	-
		Jafarabadi	6,82	3,96	-	-
		Mestiços	6,93	3,81	-	-
		-	-	-	-	-
Fundora <i>et al.</i> (2001)	Cuba	Murrah	6,98	5,40	15,55	-
Tzankova (2001)	Bulgária	Murrah da Bulgária	7,36	4,19	17,47	5,08
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 <i>et al.</i> (2002)	Brasil	Média geral de raças	6,80	4,01	17,30	5,52
Catillo <i>et al.</i> (2002)	Itália	Mediterrânea	9,10	5,06	-	-
Amaral <i>et al.</i> (2004)	Brasil	Média geral de raças	6,83	4,19	17,19	4,93
Patiño (2004)	Argentina	Murrah X Mediterrânea	7,22	3,85	16,35	4,49

Fonte: Amaral (2005).

A porção protéica do leite é constituída por cerca de 77 – 79% de caseína e de 21-23 % 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 (De Franciscis e Di Palo, 1994); e 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 32-43,5 ° C (Ganguli, 1979).

O alto teor do sólidos totais, aí incluindo a gordura e caseína, favorecem decisivamente o aumento do rendimento na fabricação de queijos com leite de búfalas. (Swaminathan e Parpia, 1968; Cockrill, 1981; Nascimento e Carvalho, 1993).

Variação dos componentes do leite de búfalas

Os componentes do leite (gordura, proteína, lactose e sólidos totais) podem variar em função de fatores ambientais (estação do ano, nutrição) e efeito do animal (raça, idade, estágio da lactação).

Amaral *et al.* (2004) estudaram em rebanhos bubalinos na Região do Alto São Francisco, MG, a variação dos componentes do leite de búfalas em relação a estação do ano, observando variações dos componentes tanto para amostras de leite total do rebanho (Tab. 3) quanto para amostras individuais (Tab. 4).

Tabela 3. Valores médios dos componentes do leite total de rebanhos bubalinos da Região do Alto São Francisco, Minas Gerais (março 2003 a janeiro 2004), de acordo com a estação do ano.

Estação	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Sólidos Totais (%)
Verão	6,55 ^{bc}	4,47 ^a	4,92 ^{ab}	17,14 ^b
Outono	6,52 ^c	4,13 ^{bc}	4,95 ^{ab}	16,82 ^b
Inverno	6,92 ^b	4,00 ^c	4,97 ^a	17,13 ^b
Primavera	7,59 ^a	4,20 ^b	4,88 ^b	17,86 ^a

a, b, c, d Médias dentro da mesma coluna com diferentes letras, diferem estatisticamente (p<0,05).

n=164

Fonte: Adaptado de Amaral *et al.* (2004).

Tabela 4. Valores médios dos componentes de leite de búfalas da Região do Alto São Francisco, Minas Gerais (março 2003 a janeiro 2004), de acordo com a estação do ano.

Estação	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Sólidos Totais (%)
Verão	6,42 ^c	4,52 ^a	4,94 ^a	17,06 ^b
Outono	6,68 ^{bc}	4,18 ^c	4,96 ^a	17,09 ^b
Inverno	6,85 ^b	4,02 ^d	4,93 ^a	17,03 ^b
Primavera	7,67 ^a	4,37 ^b	4,82 ^b	18,10 ^a

a, b, c, d Médias dentro da mesma coluna com diferentes letras, diferem estatisticamente (p<0,05).

n=1293

Fonte : Adaptado de Amaral *et al.* (2004).

O comportamento da variação dos componentes entre as amostras de leite total do rebanho e individual foi semelhante, sendo que as maiores variações ocorreram para o teor de gordura, teor de proteína e teor de sólidos totais, com os maiores percentuais para o teor de gordura na primavera e os menores no outono e verão; os maiores percentuais para o teor de proteína no verão e os menores, no inverno. Para o teor de sólidos totais os maiores percentuais foram observados na primavera e os menores no outono/inverno. A variação do teor de sólidos totais se deu em função do teor de gordura, que foi o constituinte que mais variou. A lactose apresentou teor inferior na primavera não apresentando resultados divergentes nas demais estações.

O fato das búfalas apresentarem o comportamento reprodutivo sazonal (Baruselli e Carvalho, 2002) com estação de monta concentrada no outono e conseqüente estação de parição concentrada no verão pode explicar algumas alterações da composição do leite em função da fase da lactação em que se encontra o animal e a respectiva estação do ano.

No Brasil, Nader Filho *et al.* (1996), Faria *et al.* (2002), Cerón-Muñoz *et al.* (2002) e Amaral (2005), também observaram maior teor de gordura e sólidos totais no final da lactação de búfalas, que corresponde com a estação da primavera. Já o maior teor de proteína no verão pode ser devido ao estágio de início de lactação em que se encontram os animais (Faria *et al.*, 2002; Ceron-Muñoz *et al.*, 2002; Amaral, 2005), uma vez que os trabalhos apontam um aumento do teor de proteína no primeiro mês de lactação, com subseqüente queda e aumento gradativo à medida que avança o estágio da lactação, além da provável melhor disponibilidade de alimento nesta estação (Patwardhan *et al.*, 1986).

Por outro lado, Catillo *et al.* (2002) estudaram a influência da estação de parição das búfalas considerando o parto nas quatro estações (verão, outono, inverno, primavera) em função dos teores de proteína e gordura. Não observaram diferenças estatísticas para os teores médios de proteína e gordura dentro das estações consideradas, provavelmente devido ao fato dos animais estarem no mesmo estágio de lactação.

O menor teor de lactose observado no período da primavera na Região do Alto São Francisco pode ser explicado pela menor produtividade de leite no final da lactação, na qual a lactose relaciona-se diretamente com o volume de leite produzido (Cerón-Muñoz *et al.*, 2002; Amaral, 2005).

Os resultados obtidos neste trabalho permitem inferir que os componentes do leite de búfalas variaram em função das estações do ano e isto, provavelmente se deve ao estágio da lactação em que se encontram os animais, uma vez que a espécie bubalina apresenta fator sazonal de reprodução, concentrando os partos no verão, além do fator nutricional relacionado com a disponibilidade de alimento em cada estação.

Em relação ao padrão racial, Tonhati (1999) observou superioridade da raça Murrah em relação às demais e mestiças para maior percentual de gordura e proteína do leite. Por outro lado, Faria et al. (2002) verificou uma superioridade dos animais mestiços para maior teor de gordura e proteína no leite, e Sharma et al. (1980) não observaram diferenças relevantes entre os constituintes do leite (gordura e proteína) e raças estudadas. Amaral (2005) ao estudar a influência da raça entre animais criados na mesma propriedade, sob mesma condição de manejo, verificou que a maioria dos seus resultados não apresentaram diferenças significativas entre raças e constituintes do leite de búfalas.

Os trabalhos que avaliaram os componentes do leite de búfalas em relação a ordem de parto apresentam resultados divergentes entre os autores consultados, provavelmente devido as condições distintas na realização de cada experimento.

Duarte et al. (2001) constataram um declínio do teor de gordura em função da ordem de parto, sendo este mais acentuado após a terceira parição, ou seja, quando o animal encontrava com aproximadamente 5 a 6 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 avançar da ordem de lactação atingindo os níveis mais elevados na 10^a e 11^a lactação. Por outro lado, Lal e Narayanan (1984), Kholif (1997), e Catillo et al. (2002) não observaram alterações significativas entre teor de gordura e ordem de parto. Dubey et al. (1997) e Tzankova (2001), verificaram significativamente um maior teor de gordura em animais na primeira ordem de parto, 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 6 e 10 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, no qual animais da 2^a lactação apresentaram menores teores do que animais da 1^a 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 10^a e 11^a lactação.

Já a lactose apresentou maior teor na 1^a lactação, com um gradual declínio junto com a elevação da ordem de parto, sendo estas diferenças significativas (Peeva, 2001). Por outro lado, Kholif (1997) verificou a influência do número de lactações sobre o teor de lactose, sendo mais alto na 1^a lactação e semelhantes estatisticamente com a 2^a, 3^a e 4^a lactação, e menor na 5^a e 6^a lactação respectivamente. Contrariamente, Tzankova (2001) encontrou maiores valores para lactose na 2^a lactação quando comparado com a 1^a lactação.

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), os sólidos totais apresentaram variações significativas em função da ordem de parto, não obedecendo uma tendência definitiva, sendo menor na 4^a e 2^a lactações respectivamente. Peeva (2001) afirma que os sólidos totais aumenta em função dos seus constituintes sendo maior a partir da 5^a lactação.

Apesar do maior valor nutritivo e rendimento industrial do leite de búfalas quando comparados com o leite de vacas e do crescimento de sua exploração no país, pouco se tem feito para regulamentação de normas de padrão de identidade e qualidade do leite bubalino, o que dificulta a realização de medidas de controle e fiscalização aliada a falta de padrões a serem seguidos.

Referências bibliográficas

- Amaral FR.** 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 FR, Carvalho LB, Silva N, Brito JRF, Souza GN.** Composição e contagem de células somáticas em leite bubalino na região do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil. *Rev Inst Lat Cândido Tostes*, v.59, p.37-41, 2004.
- Association of Official Analytical Chemists.** *Official methods of analysis of AOAC International*. Arlington, VA: AOAC, 1990.
- Baruselli PS, Carvalho NAT.** Reproductive management and artificial insemination in buffalo. In: Buffalo Symposium of Americas, 1, 2002, Belém. *Proceedings ...* Belém: Associação Paraense de Criadores de Búfalos, 2002. p.119-143.
- Catillo G, Macciotta NPP, Carretta A, Cappio-Borlino A.** Effects of age and calving season on lactation curves of milk production traits in Italian Water Buffaloes. *J Dairy Sci*, v.85, p.1298-1306, 2002.
- Cerón-Muñoz M, Tonhati H, Duarte J, Muñoz-Berrocal M, Jurado-Gámez H.** Factors affecting somatic cell counts and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. *J Dairy Sci*, v.85, p.2885-2889, 2002.
- Cockrill RW.** The water buffalo: A review. *Br Vet J*, v.137, p.8-16, 1981.
- Duarte, JMC, Tonhati H, Cerón-Muñoz MF, Muñoz-Berrocal M, Canaes, TS.** 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. *Rev Inst Lat Cândido Tostes*, v.56, p.16-19, 2001.
- Dubey PC, Suman CL, Sanyal MK, Pandey HS, Saxena MM, Yadav PL.** Factors affecting composition of milk of buffaloes. *Indian J Anim Sci*, v.67, p.802-804, 1997.
- Estatísticas.** [Brasília]: Ministério da Agricultura, [2004?] Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/page/mapa/estatistica/pecuaria/3.1.XLS>> Acesso em agosto de 2004.
- Faria MH, Tonhati H, Cerón-Muñoz M, Duarte JMC, Vasconcelos BF.** Características físico-químicas do leite de búfalas ao longo da lactação. *Rev Inst Lat Cândido Tostes*, v.57, n.324, p.3-7, 2002.
- De Franciscis G, Di Palo R.** Buffalo milk production. In: World Buffalo Congress, 4, 1994, São Paulo, SP. *Proceedings ...* São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos.1994. p.137-145.
- Ganguli NC.** Tecnología de la leche de búfala. *Rev Mund Zootec*, v.30, p.2-10, 1979.
- Hühn S, Guimarães MCF, Nascimento CNB, Carvalho LODM, Moreira ED, Lourenço Júnior JB.** Estudo comparativo da composição química do leite de zebuínos e bubalinos. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1982. 14p. (Boletim de pesquisa, 36)
- Kholif AM.** Effect of number and stage of lactation on the yield, composition and properties of buffaloes milk. *Egypt J Dairy Sci*, v.25, p.25-39, 1997.
- Lal D, Narayanan KM.** Effect of lactation number of the animal on milk total solids. *Indian J Anim Sci*, v.61, p.311-315, 1991.
- Lal D, Narayanan KM.** Effect of lactation number of the animal on the fat and solids-not-fat contents of milk. *Indian J Anim Sci*, v.54, p.835-839, 1984.
- Nader Filho A, Amaral LA, Tonhati H, Penha LHC, Toledo LM.** Variação das características físico-químicas do leite de búfala, durante os diferentes meses do período de lactação. *ARS Vet*, v.12, p.148-153, 1996.
- Nascimento C, Carvalho LOM.** Criação de búfalos: Alimentação, manejo, melhoramento e instalações. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1993. 403p.
- Pandey HS, Katpata, BG, Bisht GS, Kumar M.** Factors affecting milk constituents in Murrah buffaloes. *Indian J Anim Sci*, v.56, p.425-429, 1986.
- Patwardhan NP, ToroVA, Majgaonkar SV.** Seasonal variation in chemical composition of milk under heavy rainfall region of Konkan. *Indian J Dairy Sci*, v.39, p.256-259, 1986.
- Peeva T.** Composition of buffalo milk. Source of specific effects on the separate components. *Bulg J Agric Sci*, v.7, p.329-335, 2001.
- São Paulo (Estado).** Secretaria de Agricultura e Abastecimento. *Resolução SAA nº 24 de 01 de 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 em 20 dez. 2004.
- Sharma UP, Rao SK, Zariwala IT.** Composition of buffalo milk of different breeds of buffaloes. *Indian J Dairy Sci*, v.33, p.7-12, 1980.
- Statistics:** the world dairy situation 2002. *Bull Int Dairy Fed*, n.378, p.46-47, 2002
- Swaminathan M, Parpia HAB.** Buffalo Milk: its nutritive value and use in the production of infant foods. *World Rev Nutr Diet*, v.9, p.206-226, 1968.
- Tonhati H.** Resultados do controle leiteiro em bubalinos. In: Bubalinos: Sanidade, Reprodução e Produção, 1, 1999, Jaboticabal, SP. *Anais ... Jaboticabal: Funep*, 1999. p.90-109.
- Tzankova M.** Influence of the factor number of lactation and the lineal belonging on the buffalo milk composition. *Bulg J Agric Sci*, v.7, p.337-340, 2001.
- Verruma MR, Salgado JM.** Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. *Sci Agric*, v.51, p.131-137, 1994.