

## QUALIDADE DE LEITE DE BÚFALA E DERIVADOS PRODUZIDOS EM SANTA ISABEL, PARÁ

[Quality of buffalo milk and derivatives produced in Santa Isabel, Para State, Brazil]

Lilaine de Sousa Neres<sup>1\*</sup>, Evelyn Azevedo Pacheco<sup>2</sup>, José de Brito Lourenço Júnior<sup>3</sup>, Suely Cristina Gomes de Lima<sup>4</sup>, Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil<sup>3</sup>, Benjamim de Souza Nahúm<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Tecnóloga de Alimentos, Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (UFPA/UFRA/EMBRAPA), Belém, Pará.

<sup>2</sup>Tecnóloga de Alimentos, Discente do curso de Nutrição (UNAMA), Belém, Pará.

<sup>3</sup>Docente do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (UEPA), Belém, Pará.

<sup>4</sup>Docente do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFPA), Castanhal, Pará.

<sup>5</sup>Pesquisador B da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará.

**RESUMO** – Objetivou-se determinar a qualidade do leite de búfala e seus derivados, requeijão e iogurte natural, produzidos no município de Santa Isabel, estado do Pará. As amostras foram submetidas às análises microbiológicas, fungos filamentosos e leveduras, bactérias mesófilas, coliformes a 45 °C e a 35 °C, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella sp*, e às análises físico-químicas, acidez titulável em ácido láctico; umidade e resíduo seco; determinação de pH; prova de amido e resíduo mineral fixo. A composição físico-química e microbiológica do leite de búfala foi comparada aos padrões estabelecidos pela legislação vigente e sugerem a necessidade de controle da qualidade de obtenção do produto com emprego de boas práticas agropecuárias. Os derivados, requeijão e iogurte, atenderam aos requisitos estabelecidos pela legislação vigente, e podem ser considerados aptos para consumo, do ponto de vista nutricional e higiênico sanitário. Entretanto, há necessidade das indústrias realizarem programas voltados para capacitação dos produtores rurais e manipuladores do leite. Ressalta-se que compete às instituições fiscalizadoras, inspecionar as atividades de indústria e do comércio para garantir a qualidade e vida útil dos produtos lácteos.

**Palavras-Chave:** produto de origem animal; tecnologia de alimentos; segurança alimentar.

**ABSTRACT** – This study aimed to determine the quality of buffalo milk and its derivatives, cottage cheese and yogurt, produced in the city of Santa Isabel, Para State, Brazil. Samples for microbiological analysis, filamentous fungi and yeasts were subjected mesophilic, coliforms at 45 °C and 35 °C, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella sp*, and to physical and chemical analyzes, in lactic acid acidity; moisture and dry; pH determination; Proof of Starch and fixed mineral residue. The physico-chemical and microbiological composition of buffalo milk was compared to the standards established by the current legislation and suggest the need for quality control of the product obtained with the use of good agricultural practices. Derivatives, cottage cheese and yogurt, met the requirements recommended by the legislation, thus can be considered fit for consumption from the point of view of nutrition and sanitary toilet. However, there is need for industries to conduct training programs for the farmers and handlers of milk. It is emphasized that it is for supervisory institutions, inspect the activities of industry and commerce to ensure the quality and life of dairy products.

**Keywords:** animal products; food technology; food security.

\* Autor para correspondência. E-mail: lilaineneres@hotmail.com.

## INTRODUÇÃO

O leite de búfala apresenta elevado valor nutricional, alto teor de gordura, proteína e minerais, portanto, com aproveitamento industrial efetivamente extraordinário. Pode ser utilizado tanto para consumo *in natura* ou como matéria prima para elaboração de diversos derivados, tais como, iogurte, doce de leite e queijo. Devido à sua alta atividade de água e substrato excelente para o desenvolvimento microbiológico, a qualidade do leite tem grande importância para a indústria de laticínios visando à saúde e bem-estar dos consumidores (Figueiredo et al., 2011).

Na Amazônia Oriental, a maioria das pequenas propriedades utiliza a ordenha manual, processo ineficiente e que compromete a qualidade nutricional e microbiológica do leite e, conseqüentemente, de seus derivados. No Brasil, esses produtos tem se mostrado, frequentemente, em desacordo com os padrões de segurança alimentar pela presença de substâncias adulterantes, microrganismos patogênicos e substâncias químicas, como pesticidas e antibióticos (Bersot et al., 2010).

Não existe legislação brasileira específica para leite de búfala e seus derivados, com exceção de uma instrução normativa estabelecida no estado de São Paulo em 1994 e atualizada em 2008 (São Paulo, 1994; Amaral et al., 2005). Entretanto, o monitoramento da qualidade desses produtos é indispensável para verificar a sua integridade, quanto à adulteração, devido à sua produção e comercialização em diversas regiões do Brasil.

O leite bubalino possui particularidades em sua composição físico-química, quando comparado ao leite bovino, pelo alto teor de gordura, o que influencia diretamente na rentabilidade e qualidade dos derivados. Este leite é cerca de 40-50% mais produtivo na elaboração de derivados, tais como queijos, iogurte, doce de leite. A utilização do leite de búfala na preparação de derivados tem sido pesquisada no Brasil, destacando-se alguns tipos de queijos, como a mozzarella (Araújo et al., 2012).

O requeijão é um produto tipicamente brasileiro, fabricado praticamente em todo o território nacional, com algumas variações de tecnologia. Dentre os requeijões comercializados no Brasil, destaca-se o requeijão cremoso como o mais tradicional e de amplo consumo (Drunkler et al., 2009). Iogurte é um produto fermentado com bactérias ácido-lácticas que contribuem para as peculiaridades do produto final. Nos últimos anos, a fabricação de iogurte no Brasil cresceu consideravelmente e ocupa importante fatia do mercado (Brasil, 2000; Santana et al., 2006).

Diante do cenário atual do setor leiteiro, o foco na qualidade do produto demandou iniciativas governamentais como a implantação de normas nacionais de padrões de qualidade, determinadas pelo Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que dentre as inúmeras exigências, fundamenta a qualidade microbiológica, como indicativo de saúde do rebanho e higiene praticada na propriedade, que determina o potencial nutricional do leite e segurança alimentar. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade do leite de búfala e seus derivados produzidos em Belém, Pará.

## MATERIAL E METÓDOS

Foram avaliadas amostras de leite de búfala e de requeijão e iogurte natural, provenientes de propriedade rural localizada no município de Santa Isabel, na Mesorregião Metropolitana de Belém, Pará, embaladas em sacos e potes de plástico e identificadas de acordo com o produto ou derivado, as quais foram transportadas em bolsa térmica refrigerada até o Laboratório de Análise de Alimentos do Centro Universitário do Pará (CESUPA), Belém, Pará, para realização das análises microbiológica e físico-química.

Foram realizadas análises microbiológicas para fungos filamentosos e leveduras, bactérias mesófilas, coliformes a 45 °C e 35 °C, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella sp.*, de acordo com Silva et al. (2001). Os procedimentos físico-químicos, acidez titulável em ácido láctico, umidade e resíduo seco, determinação de pH, prova de amido e resíduo mineral fixo, foram efetuados conforme o Instituto Adolfo Lutz (2008) e Cecchi (2003).

Os resultados foram tabulados em planilha eletrônica do programa Microsoft Excel versão 2010, e foram obtidos os valores médios e comparados com a legislação vigente para leite bovino e outros trabalhos com os mesmos produtos disponíveis na literatura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da inexistência de legislação federal para leite bubalino, os resultados da análise físico-química foram comparados aos padrões estabelecidos pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) do Estado de São Paulo que fixou uma resolução com padrões de qualidade físico-química do leite de búfala (São Paulo, 1994). Na Tabela 1 observa-se a composição físico-química do leite de búfala.

Tabela 1. Composição físico-química do leite de búfala.

Análise	Leite	
	Média	Legislação <sup>1</sup>
Acidez titulável em ácido láctico	29 °D	14 - 23 °D
Resíduo seco	17,06%	-
Determinação de Ph	6,2	6,4 - 6,9
Prova de amido	Negativo	Negativo
Resíduo mineral fixo – cinzas	0,72%	-

<sup>1</sup>Resolução SAA N.º 04, de 10 de janeiro de 2008.

O resultado médio da acidez do leite não está em conformidade com a legislação, que preconiza que o leite bubalino deve possuir acidez natural entre 14 a 23 °D. Entretanto, o leite bubalino possui teor de gordura superior às demais raças, o que influencia no fato de apresentar acidez elevada, devido ao aumento percentual de caseína e fosfato (Caldeira et al., 2010). O pH estava abaixo do previsto pela legislação (entre 6,4 e 6,9), fato relacionado ao aumento de acidez do produto.

A elevada concentração de resíduo seco pode estar relacionada ao conteúdo lipídico do leite de búfala, portanto, possui elevado rendimento na fabricação de derivados, principalmente queijo e iogurte (Barreto et al., 2010). Não foi verificada presença de reconstituintes de densidade, na prova do amido, o que indica a inexistência de adulterações.

O resultado da avaliação microbiológica foi comparado com a RDC N.º 12, de 2 de janeiro de 2001 (Anvisa, 2001). O resultado de coliformes a 45 °C esteve acima do limite preconizado, o que indica risco a saúde do consumidor por estar associado com surtos alimentares, particularmente em crianças (Germano & Germano, 2011). Não foi encontrado padrão na legislação para bactérias mesófilas. Esses microrganismos fermentam a lactose e produzem ácido láctico que causa acidificação do leite e compromete seu beneficiamento industrial (Caldeira et al., 2010). Na análise de *Salmonella sp.*, constatou-se ausência em 25 mL, essa bactéria comumente associada a surtos de toxi-infecção alimentar, constatou-se ausência em 25 mL. Na Tabela 2 encontra-se a análise microbiológica do leite de búfala.

Tabela 2. Análise microbiológica do leite de búfala.

Análise	Leite cru	
	Média	Legislação <sup>1</sup>
Coliformes a 45 °C (NMP/mL)	>10	10
Bactérias mesófilas (UFC/mL)	1,5 x 10 <sup>5</sup>	-
<i>Salmonella spp.</i> (25 mL)	Ausência	Ausência

<sup>1</sup>RDC N.º 12, de 2 de janeiro de 2001 (Anvisa, 2001).

Os resultados da análise físico-química dos derivados lácteos, requeijão e iogurte natural são descritos na Tabela 3, e estão de acordo com a legislação vigente pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 1997; Brasil, 2000). Os resultados da avaliação físico-química do requeijão de leite de búfala são superiores aos encontrados por Sousa et al. (2002), Figueiredo et

al. (2011) e Bittencourt et al. (2013), que determinaram acidez entre 0,16 e 0,62%, umidade entre 38,15 e 47,89% e cinzas de 1,67 e 3,99%, o que supõe falta de padronização do produto, fato comum na Ilha do Marajó, estado do Pará, onde comumente é produzido em pequenas propriedades rurais.

Tabela 3. Composição físico-química do requeijão e iogurte natural de leite de búfala.

Análise	Requeijão		Iogurte	
	Média	Legislação <sup>1</sup>	Média	Legislação <sup>2</sup>
Acidez titulável em ácido láctico, %	0,9	-	0,9	0,6-1,5
Umidade, %	56,3	Máx. 65,0	67,7	-
Resíduo seco, %	43,7	-	32,3	-
Determinação de pH	6,0	-	5,5	-
Prova de amido	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Resíduo mineral fixo - cinzas, %	0,5	-	0,7	-

<sup>1</sup>Portaria n.º 359, de 4 de setembro de 1997 (Brasil, 1997); <sup>2</sup>Resolução n.º 5, de 13 de novembro de 2000 (Brasil, 2000).

Na avaliação de iogurte natural de leite bubalino, Cunha Neto et al. (2005) encontrou acidez de 1,18% e pH de 4,23, valores similares aos deste trabalho. O conhecimento do teor de acidez é indispensável na indústria para avaliar a qualidade dos produtos. Em nível elevado, indica a presença de micro-organismos deterioradores e seu aumento é provocado pela conservação inadequada e/ou falha no emprego de boas práticas de obtenção e fabricação do leite e derivados (Lourenço et al., 2002).

A prova de amido foi negativa nos derivados avaliados, o que comprova a sua integridade quanto à adulteração com reconstituintes de densidade, e o

pH próximo à neutralidade sugere a necessidade de mantê-los sob refrigeração. O conteúdo em cinzas pode ser justificado pela alta carga de minerais do leite, além da adição de sólidos como sal e açúcar no requeijão e iogurte, respectivamente.

Para as análises microbiológicas realizadas na amostra de requeijão e iogurte (Tabela 4), fungos filamentosos e leveduras não apresentavam parâmetros de referência, entretanto, a presença excessiva dos mesmos resulta na deterioração ou redução da vida útil do alimento e, além disso, pode tornar-se um perigo à saúde pública, devido à produção de micotoxinas pelos fungos e leveduras (Lourenço et al., 2002).

Tabela 4. Resultados das análises microbiológicas do requeijão e iogurte natural.

Análise	Requeijão		Iogurte	
	Média	Legislação <sup>1</sup>	Média	Legislação <sup>1</sup>
Fungos filamentosos e leveduras (UFC/g)	5 x 10 <sup>4</sup>	-	2 x 10 <sup>4</sup>	-
Coliformes a 45°C (NMP/g)	< 3	3	< 10	10
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	Ausente	1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>1</sup>	

<sup>1</sup>RDC N° 12, de 2 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001).

Para coliformes a 45 °C e *Staphylococcus aureus*, os resultados atendem ao padrão estabelecido na RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001 (Anvisa, 2001). A detecção de coliformes é utilizada como um indicador à qualidade sanitária da água ou às condições de higiene de uma zona de processamento de alimentos, além da possível contaminação após a etapa de pasteurização. Sousa et al. (2002) não detectaram a presença de *Staphylococcus aureus* em amostras de requeijão de leite de búfala, entretanto, 28,6% estavam contaminadas com coliformes a 45 °C, e 71,4% contaminadas por fungos filamentosos e leveduras, acima do limite estabelecido na legislação vigente.

## CONCLUSÃO

O leite de búfala e derivados como requeijão e iogurte, pelas suas características físico-químicas, constituem alternativas para alimentação humana, entretanto, tornam-se necessárias boas práticas de manipulação do produto e fabricação desses derivados, a fim de garantir a segurança alimentar dos consumidores. Esses benefícios podem ser alcançados através de capacitação de produtores rurais, bem como fiscalização das atividades de indústria e comércio que possam garantir alimento adequado aos padrões da legislação vigente.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 45-53.

Amaral, F. R.; Carvalho, L. B.; Silva, N.; Brito, J. R. F. Qualidade do leite de búfalas: composição. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 29, n. 2, p. 106-110, 2005.

Araújo, K.B.S.; Rangel, A.H.N.; Fonseca, F.C.E.; Aguiar, E.M.; Simplício, A.A.; Novaes, L.P. & Lima Júnior, D.M. Influence of the year and calving season on production, composition and mozzarella cheese yield of water buffalo in the State of Rio Grande Do Norte, Brazil. *Italian Journal of Animal Science*, v. 11, n. 16, p. 86-91, 2012.

Barreto, M. L. J.; Rangel, A. H. N.; Araújo, V. M.; Bezerra, K. C.; Medeiros, H. R.; Oliveira, J. P. F.; Andrade, K. D. Análise de correlação entre a contagem de células somáticas, a produção, o teor de gordura, proteína e extrato seco total do leite bubalino. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 6, n. 2, p. 47-53, 2010.

Bersot, L. S. Galvão, J. A.; Raymundo, N. K. L.; Barcellos, V. C.; Pinto, J. P. A. N.; Maziero, M. T. Avaliação microbiológica e físico-química de leites UHT produzidos no Estado do Paraná - Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 31, n. 3, p. 645-652, 2010.

Bittencourt, R. H. F. P. M.; Cortez, M. A. S.; Mársico, E. T.; Rosa, R. M. S. S.; Taxi, C. M. A.; Faturi, C.; Ermita, P. A. N. Caracterização de requeijão marajoara e minas frescal produzidos com leite de búfalas no Estado do Pará, Brasil. *Ciência Rural*, v. 43, n. 9, p. 1687-1692, 2013.

Brasil. Portaria n° 359, de 4 de setembro de 1997. Aprovar o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do Requeijão ou Requesõn. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 8 set. 1997. Seção 1, p. 19690-19691.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Resolução n° 5 de 13 de novembro de 2000. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 27 nov. 2000. Seção 1, p. 9-12.

Caldeira, L. A.; Ferrão, S. P. B.; Fernandes, S. A. A.; Magnavita, A. P. A.; Santos, T. D. R. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. *Ciência Rural*, v. 40, n. 10, p. 2193-2198, 2010.

Cecchi, H. M. *Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos*. 2 ed. Campinas: Unicamp, 2003. 208 p.

Cunha Neto, O. C.; Oliveira, C. A. F.; Hotta, R. M.; Franzolin Neto, R. Estudo da qualidade do iogurte natural batido produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 3, p. 448-453, 2005.

Drunkler, D. A.; Ishihara, R. Y.; Graff, A. I.; Dalcin, D.; Fariña, L. O.; Kaskantzis Neto, G. Padronização da metodologia de adição de probióticos em requeijão cremoso. *Higiene Alimentar*, v. 170-171, n. 23, p. 524-525, 2009.

Figueiredo, E. L.; Lourenco Junior, J. B.; Toro, M. J. U.; LIMA, S. C. G. Queijo do Marajó, tipo creme - Parâmetros físico-químicos e sensoriais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 66, n. 378, p. 26-33, 2011.

Germano, P. M. L.; Germano, M. I. S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos*. 4 ed. Barueri: Manole, 2011. 1088 p.

Instituto Adolfo Lutz. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: IMESP, 2008, p. 1020.

Lourenço, L. F. H.; Sousa, C. L.; Simão Neto, M.; Lourenço Júnior, J. B. Análise microbiológica do requeijão marajoara elaborado no norte do Brasil. *Revista Higiene Alimentar*, v. 16, n. 94, p. 55-59, 2002.

Santana, L. R. R.; Santos, L. C. S.; Natalicio, M. A.; Mondragon-Bernal, O. L.; Elias, E. M.; Silva, C. B.; Zepka, L. Q.; Martins, I. S. L.; Vernaza, M. G.; Castillo-Pizarro, C.; Bolini, H. M. A. Perfil sensorial de iogurte *light*, sabor pêssego. *Ciência e tecnologia de alimentos*, v. 26, n. 3, p. 619-625, 2006.

São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. *Resolução SSA nº 24, de 01 de agosto de 1994*. Normas técnicas de produção e classificação dos produtos de origem animal, atividades de fiscalização e inspeção dos produtos de origem animal. Cap.7, Artigo 134, 1994.

Silva, N.; Junqueira, V. C. A.; Silveira, N. F. A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001. 25 p.

Sousa, C. L.; Neves, E. C. A.; Carneiro, C. A. A.; Farias, J. B.; Joele, M. R. S. P. Avaliação microbiológica e físico-química de doce de leite e requeijão produzidos com leite de búfala na Ilha do Marajó-PA. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, v. 20, n.2, p. 191-202, 2002.