

QUALIDADE DE LEITE E QUEIJO DE BÚFALA ARTESANAL, PROCEDENTES DO ARQUIPÉLAGO DE MARAJÓ, PA.

Joseane da Silva Alves ✉

Universidade Federal do Pará

Bruno de Cássio Veloso de Barros

Laboratório Central do Estado do Pará - LACEN/SESPA

✉ joseane_s_alves@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros preconizados na legislação sanitária vigente em relação aos caracteres sensoriais, propriedades físico-químicas e microbiológicas de leites e queijo de búfala provenientes de três municípios do Arquipélago do Marajó – PA, em amostras enviadas ao Laboratório Central do Estado do Pará - LACEN/SESPA. As análises dos caracteres sensoriais compreenderam aspecto, cor, sabor e odor; para as análises físico-químicas foram determinados os níveis de umidade, lipídeo, extrato seco total, extrato seco desengordurado, acidez titulável em graus Dornic e determinação da densidade a 15°C; as análises microbiológicas compreenderam pesquisa de *Salmonella* spp, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35°C e a 45°C, Contagem Padrão

em Placas, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Listeria monocytogenes*.

Palavras-chave: Leite. Qualidade sanitária. Legislação.

ABSTRACT

The present study was to evaluate the parameters recommended by sanitary regulations legislation in relation to sensory character, the physical-chemical and microbiological characteristics of milk and cheese from three municipalities in the Marajó Archipelago – PA in samples sent to Laboratório Central do Estado do Pará - LACEN/SESPA. The analysis of sensory characteristics included appearance, color, taste and smell, for the physical-chemical analyses were determined the levels of humidity, fat, total solids, solids not fat, determination of acidity by the

method Dornic and determination of density at 15°C; the microbiological analysis included Salmonella spp, determining the Most Probable Number (MPN) of coliforms at 35°C and 45°C coliforms, standard plate count, Staphylococcus coagulase-positive and Listeria monocytogenes.

Keywords: Milk. Sanitary quality. Legislation.

INTRODUÇÃO

A exploração comercial do leite de búfala no Arquipélago do Marajó - PA se deu no final do século XIX. O leite de búfala possui maior vantagem quando comparado ao leite bovino, pois o teor de proteínas, gorduras e minerais são elevados, possui, ainda, excelente aproveitamento industrial

superando em mais de 40% o rendimento do leite bovino (BUZI et al., 2009; BLASKOVSKY et al., 2010), podendo ser utilizado como matéria-prima para elaboração de produtos lácteos, que podem variar conforme a cultura de cada região. No Brasil são produzidos queijos tradicionalmente feitos com o leite de búfala, como a Mussarela (SILVA et al., 2003; CUNHA NETO, 2003; VERRUMA et al., 2000).

O leite de bubalinos apresenta características próprias que permitem sua fácil identificação físico-química e sensorial. O seu sabor é suavemente adocicado e possui coloração branca acentuada devido à ausência do β - caroteno em sua composição química (FIGUEIREDO et al., 2010; MATTOS et al., 2007; MACEDO et al., 2001).

O leite, também, é um bom meio de cultura para o desenvolvimento de micro-organismos desejáveis, patogênicos e deteriorantes (CATAO; CEBALLOS, 2001; LAMAITA et al., 2005). Após a ordenha, o leite pode ser contaminado por micro-organismos que podem ser provenientes de equipamentos e utensílios, do meio ambiente e do pessoal responsável pela obtenção e manipulação do leite. Estes micro-organismos podem causar alterações químicas, como a degradação de proteínas, de carboidratos ou de gorduras, podendo tornar o produto impróprio para o consumo e industrialização (GUERREIRO et al., 2005). Logo, a existência de problemas relacionados às condições higiênicas insatisfatórias durante os processos de obtenção, manipulação e conservação vem sendo considerada como uma das principais razões para a perda de qualidade do leite (ROSA; QUEIROZ, 2007). Para determinar a qualidade do leite, as indústrias utilizam os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e higienicos-sanitários (SANTOS; FONSECA, 2001).

O leite contaminado por substâncias químicas e micro-organismos é considerado adulterado e impróprio para o consumo, pois representa um risco à saúde (FORSYTHE, 2002). A partir do conhecimento dos principais perigos químicos no leite é possível a tomada de medidas preventivas de forma a minimizar a exposição a estes contaminantes que apresentam risco à saúde da população. A presença desses contaminantes microbiológicos e químicos no leite reforça a necessidade de uma monitoração eficaz, visto que, com esses dados será possível estimar uma ingestão diária e assim avaliar os riscos à saúde que os contaminantes biológicos e químicos possam ocasionar nas populações expostas.

Desta forma o presente estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros preconizados na legislação sanitária vigente em relação aos caracteres sensoriais e às propriedades físico-químicas e microbiológicas de leites e queijo provenientes de três municípios do Arquipélago do Marajó – PA, em amostras enviadas ao Laboratório Central do Estado do Pará - LACEN/ SESP.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 24 amostras de leite, sendo 9 de leite desnatado e 15 de leite *in natura*; e 26 amostras de queijo mussarela (Quadro 1). O Leite e o queijo foram adquiridos do comércio local, localizados em três municípios do Arquipélago do Marajó – PA e enviados ao LACEN - PA para análises, compreendendo três amostras de acordo com cada lote, acondicionadas em isopor devidamente identificadas, resfriadas ou congeladas. Foram armazenadas em *freezer* vertical a - 20°C, até o momento das análises laboratoriais.

Em cada amostra foram preconizado os parâmetros descritos em legislação sanitária vigente. Duas alíquotas foram retiradas: uma para

as análises físico-químicas e outra para as microbiológicas. Foram avaliados, ainda, os caracteres sensoriais, conforme listagem apresentada no quadro abaixo:

Caracteres sensoriais

Os caracteres sensoriais avaliados foram: aspecto, cor, sabor e odor, segundo metodologia convencional recomendada pelo Instituto Adolpho Lutz (2005).

Análises físico-químicas

A determinação de umidade foi realizada, em estufa, a 105°C. Para a determinação do teor de lipídeos foi utilizado o método butirométrico de Gerber. O extrato seco total ou resíduo seco foi obtido após a evaporação da água e substâncias voláteis, em banho-maria fervente e em estufa a (103 ± 2)°C. A determinação do extrato seco desengordurado foi obtida através do cálculo do extrato seco desengordurado por cento m/v (Quadro 2).

A acidez titulável foi obtida pelo método Dornic. A densidade 15°C foi determinada por meio do termolactodensímetro limpo e seco (INSTITUTO ADOLPHO LUTZ, 2005).

Análises microbiológicas

As amostras foram submetidas à pesquisa de *Salmonella* spp, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35°C e a 45°C, Contagem Padrão em Placas, *Staphylococcus* coagulase positiva, *L. monocytogenes*, segundo metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA e Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. A Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001, estabelece padrões microbiológicos para vários alimentos. Os limites de tolerância adotados para o queijo tipo mussarela estão no Quadro 3.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp foi utilizado o método de

Quadro 1 – Listagem das amostras de leite e queijo de búfala, por procedência.

Municípios	Leite <i>in natura</i>	Leite desnatado	Queijo mussarela
Cachoeira do Arari	1	3	-
Salvaterra	13	5	8
Soure	1	1	18
Total	15	9	26

Fonte: LACEN-PA, 2010.

Quadro 2 – Cálculo para determinar extrato seco desengordurado.

Extrato seco desengordurado
P-G = extrato seco desengordurado % m/v
P = nº de g do extrato seco total m/v
G = nº de g de gordura por cento m/v

Fonte: INSTITUTO ADOLPHO LUTZ, 2005.

Quadro 3 – Padrão microbiológico dos queijos (alta umidade 46%).

Micro-organismo ou grupo de micro-organismos	Limite de tolerância
Coliformes a 45°C	5 x 10 ³
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausência em 25g
<i>Salmonella</i> spp	Ausência em 25g
<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	10 ³ UFC/g

Fonte: BRASIL, 2001.

plaqueamento diferencial (FIGUEIREDO, 2010). Na determinação de coliformes foram realizados os testes presuntivo e confirmativo para coliformes totais a 35°C e coliformes fecais a 45°C. Para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, empregou-se o método de contagem padrão em placas (FIGUEIREDO, 2006).

Para a determinação de *Staphylococcus coagulase positiva* utilizou-se o método de contagem direta em placas (SILVA et al., 2001). Na determinação de *Listeria monocytogenes* foi utilizado o método de enriquecimento seletivo com Caldo de Enriquecimento para *Listeria* (LEB),

com incubação em estufa bacteriológica a 30°C, por 24 horas, o método de plaqueamento seletivo diferencial e confirmação das colônias típicas (LEITE et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere ao aspecto, cor e odor, todas as amostras, de leite *in natura* e desnatado analisadas, apresentaram alteração, segundo a Instrução Normativa nº 51/2002 (BRASIL, 2002). Portanto, o sabor não foi analisado devido à alteração dos demais caracteres sensoriais.

Com relação ao queijo, 93,75%

das amostras analisadas apresentaram caracteres próprios do produto. Entretanto, observou-se que apenas 6,25% apresentaram aspecto alterado com fungos, além de cor e odor alterados, segundo a Portaria nº 364/1997 (BRASIL, 1997) (Figura 1).

De acordo com a legislação em vigor, todas as amostras de leite *in natura* e desnatado analisadas apresentaram resultado insatisfatório quanto ao teor de lipídeos, extrato seco desengordurado, acidez e densidade, respectivamente, segundo a Instrução Normativa nº 51/2002 (BRASIL, 2002). Entretanto, todas as amostras de queijo apresentaram

Figura 1 – Distribuição analítica dos caracteres sensoriais em amostras de leites e queijo mussarela de búfalas oriundas de três municípios do Arquipélago do Marajó – PA, 2010.

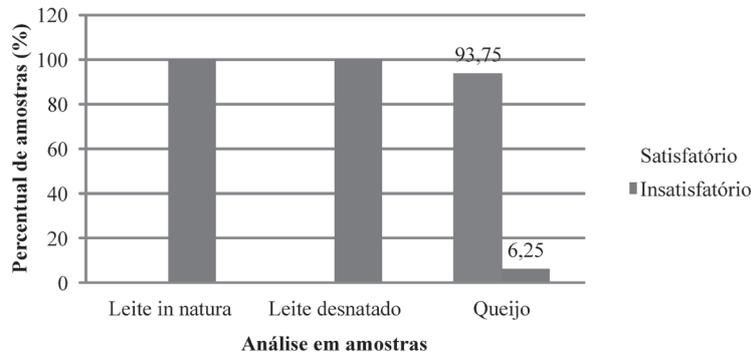


Figura 2 – Distribuição analítica dos parâmetros físico-químicos em amostras de leites e queijo de búfalas oriundas de três municípios do Arquipélago do Marajó – PA, 2010.

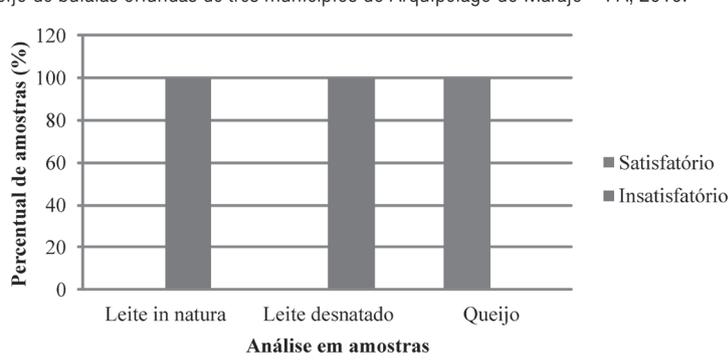
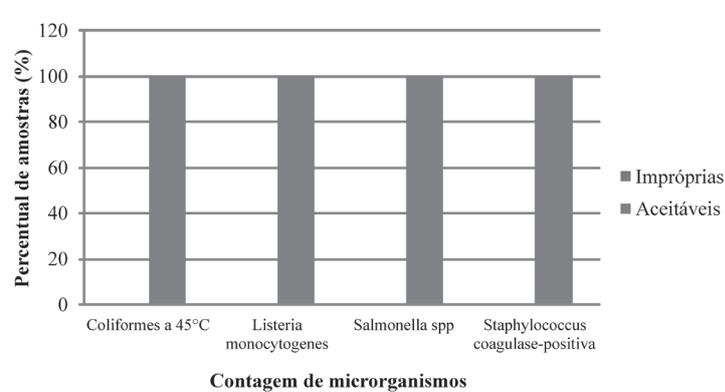


Figura 3 – Percentual da contagem de coliformes a 45°C, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp e *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de queijo de búfala oriundas de três municípios do Arquipélago do Marajó – PA, 2010.



resultado satisfatório para análises físico-químicas, segundo a Portaria nº 364/1997 (BRASIL, 1997) (Figura 2).

Coincidentemente, nos trabalhos relatados por Buzi et al. (2009); Garbaj et al. (2007) e Olivieri (2004), todas as amostras analisadas do queijo em questão mostraram-se negativas para *Salmonella* spp. Figueiredo

(2006), ao analisar o queijo “Marajó” de leite de búfala, também não observou a presença de *Salmonella* spp em nenhuma amostra.

Os resultados referentes à contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva apresentaram valores semelhantes com relação aos valores obtidos por Buzi et al. (2009); Fi-

gueiredo (2006) ou Olivieri (2004), que não apresentaram contagens acima do permitido.

Padrões para contagem total de mesófilos aeróbios em placa para queijo mussarela, de qualquer espécie leiteira, ainda não foram definidas pela ANVISA. Assim, comparando-se com outros artigos científicos, em termos de valores, os resultados superam os de Figueiredo (2006). No trabalho relatado por Figueiredo (2006), as contagens destes micro-organismos apresentaram valores de 4×10^3 UFC/g. Contudo, seus valores estão abaixo dos observados neste estudo, onde as amostras apresentaram valores entre 3×10^4 UFC/g e $2,9 \times 10^6$ UFC/g.

CONCLUSÃO

Utilizando como referência os resultados das análises consideradas para o presente estudo, observa-se que, todas as amostras de leite *in natura* e desnatado analisadas não estão em conformidade quanto aos caracteres sensoriais e aos parâmetros físico-químicos. Os resultados evidenciaram a falta de atendimento efetivo das normas estabelecidas na Instrução Normativa n.51 de 2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, estando, provavelmente, associada à manipulação inadequada durante o processo de obtenção da matéria-prima, ou à contaminação de equipamentos.

Todas as amostras de queijo de búfala analisadas estão em conformidade com as análises físico-químicas e os padrões microbiológicos legais vigentes e a maior parte das amostras estão em conformidade quanto aos caracteres sensoriais, o que caracteriza manipulação adequada durante o processamento do mesmo. A adoção das técnicas profiláticas é de fundamental importância durante a etapa produtiva. Então, medidas mais efetivas de higiene devem ser

implantadas desde a obtenção do leite até as diferentes fases de elaboração dos queijos, como forma de garantir produtos com melhor qualidade e segurança aos consumidores.

REFERÊNCIAS

- BLASKOVSKY, C. et al. Avaliação primária da infra-estrutura para implementação de indústria de beneficiamento de “queijo do Marajó” no município de Cachoeira do Arari-PA. **INGEPRO - Inovação, Gestão e Produção**, v. 2, n. 1, p. 052-059, 2010.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução – RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001**. Ministério da Saúde, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado**. Brasília: Ministério da Agricultura, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 364, de 4 de setembro de 1997. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo mozzarella (muzzarella ou mussarela)**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1997.
- BUZI, K. A.; PINTO, J. P. A. N.; RAMOS, P. R. R.; BIONDI, G. F. Análise microbiológica e caracterização eletroforética do queijo mussarela elaborado a partir de leite de búfala. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 29, n. 1, p. 07-11, 2009.
- CATAO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. de. *Listeria* Spp., Coliformes Totais e Fecais e *E. Coli* no Leite cru e Pasteurizado de uma Indústria de Laticínios, no Estado da Paraíba. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 21, n. 3, p. 281-287, 2001.
- CUNHA NETO, O. C. **Avaliação do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura**. 2003. 71f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.
- FIGUEIREDO, E. L. **Elaboração e caracterização do “Queijo Marajó”, tipo creme, de leite de búfala, visando sua padronização**. 2006. 104f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.
- FIGUEIREDO, E. L. et al. Caracterização físico-química e microbiológica do leite de búfala “In Natura” produzido no Estado do Pará. **Rev. Bras. Tecnol. Agroindustrial**, Paraná, v. 04, n. 1, p. 19-28, 2010.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- GARBAJ, A. M.; NAAS, H. T.; GAMMOUDI, F. T.; MOAWAD, A. A. Bacteriological quality of mozzarella cheese sold in tripoli governorate. **BS. Vet. Med. J.** v. 17, n. 1, p.99-104, 2007.
- GUERREIRO, P. K. et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciênc. Agrotec.**, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005.
- INSTITUTO ADOLPHO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolpho Lutz: Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolpho Lutz, 2005.
- LAMAITA, H. C. et al. Contagem de *Staphylococcus* sp. e detecção de enterotoxinas estafilocócicas e toxina da síndrome do choque tóxico em amostras de leite cru refrigerado. **Arq. Bras. Med. Vet. de Zootec.**, Belo Horizonte, v. 57, n. 5, p. 702-709, 2005.
- LEITE, C. C.; GUIMARÃES, A. G.; RIBEIRO, N. S.; SILVA, M. D.; ASSIS, P. N. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* em queijo do tipo “coalho” comercializado em Salvador (BA). **Rev. Analytica**, Rio de Janeiro, n. 2, p. 38-41, 2002.
- MACEDO, Marcelo Pereira et al. Composição físico-química e produção do leite de búfalas da raça Mediterrâneo no oeste do Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Zootec.** v. 30, n. 3, suppl. 1, p. 1084-1088, 2001.
- MATTOS, Bruna da Conceição de et al. **Aspectos qualitativos do leite búfalo**. **PUBVET**, Londrina, v. 1, n. 9, Ed. 9, 2007. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=166>. Acesso em: 08/09/2010.
- OLIVIERI, D. A. **Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo mussarela, elaborado a partir de leite de búfala (Bubalus bubalis)**. Piracicaba, 2004. 61p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- ROSA, Leonardo Souza da; QUEIROZ, Maria Isabel. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 27, n. 2, p. 422-430, 2007.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Importância e efeito de bactérias psicrotólicas sobre a qualidade do leite. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.
- SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 2 ed, cap. 6, p. 53-58, 2001.
- SILVA, M. S. T.; LOURENÇO, Jr., J. B.; MIRANDA, H. Á.; ERCHESSEN, R.; FONSECA, R. F. S. R.; MELO, J. A.; COSTA, J. M. **Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores – PRONAF**. Belém, PA: CPATU, 2003.
- VERRUMA, M. R.; DAMASIO M. H.; VALLE J. L. E.; OLIVEIRA, A. J. Elaboração do queijo mozzarella de leite de búfala pelos métodos tradicional e da acidificação direta. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, v.20, p.138 – 144, 2000. ❖

Nota do Editor: Este trabalho foi recebido na redação em data anterior à alteração da Portaria nº 51 de 20/09/2002 pela Portaria nº 62 de 30/12/2011, a qual dispõe sobre os regulamentos técnicos de leite pasteurizado, leite tipo A, leite cru, coleta e transporte do leite cru refrigerado.