

Artigo Técnico**QUALIDADE DO REQUEIJÃO CREMOSO DE LEITE DE BÚFALAS
SUPLEMENTADAS COM SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS, EM
BELÉM, PARÁ****Quality of creamy requeijão cheese of buffalo milk supplemented with byproducts
agribusiness, Belem, Para State, Brazil**

Lilaine de Sousa NERES¹
Evelyn Azevedo PACHECO²
Vanessa Vieira LOURENÇO-COSTA³
Suely Cristina Gomes de LIMA^{4}*
Benjamin de Souza NAHÚM⁵
Alexandre Rossetto GARCIA⁶

RESUMO

Objetivou-se avaliar o requeijão cremoso de leite de búfalas suplementadas com concentrados proteicos, T1 (controle): farelo de milho e soja, T2: farelo de milho e soja e torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), e T3: farelo de milho e soja e torta de murumuru (*Astrocaryum murumuru*), em três repetições. Os animais são provenientes do rebanho experimental da Unidade de Pesquisa “Dr. Felisberto Camargo” (01°28’S e 48°27’W), Belém, Pará, da Embrapa Amazônia Oriental. Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, a fim de detectar diferenças na utilização de leite oriundo de diferentes dietas alimentares. A composição nutricional dos derivados lácteos não resultou em diferenças significativas ($p < 0,05$), o que indica que a produção de leite é viável com uso de rações onde há substituição parcial da soja e milho, por ingredientes de baixo custo, constituídos por subprodutos da agroindústria, além de evitar que sejam descartados no ambiente. Os derivados elaborados atenderam aos padrões higiênico-sanitários preconizados pela legislação vigente. Quanto à aceitação sensorial, houve diferença significativa entre os tratamentos e os derivados foram bem aceitos, o que indica sua viabilidade de produção, de baixo custo (R\$ 1,43/100 g). Dessa forma, a suplementação alimentar com resíduos agroindustriais pode incentivar a pecuária bubalina leiteira, gerar emprego e renda na pequena propriedade e possibilitar o desenvolvimento da cadeia produtiva.

Palavras-chave: agregação de valor; derivado lácteo; tecnologia de alimento.

- 1 Graduada em Tecnologia Agroindustrial com ênfase em Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - CCNT/UEPA, Belém, Pará, Brasil. E-mail: lilaineneres@hotmail.com
 - 2 Graduada em Tecnologia Agroindustrial com ênfase em Tecnologia de Alimentos na Universidade do Estado do Pará - Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - CCNT/UEPA, Belém, Pará, Brasil. E-mail: eap_90@hotmail.com
 - 3 Mestre em Saúde Sociedade e Endemias na Amazônia. Professora Assistente da Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: vanessacosta@ufpa.br
 - 4 Doutora em Ciências Agrárias. Coordenadora do setor de Agroindústria do Instituto Federal do Pará- Campus Castanhal IFPA campus Castanhal, Castanhal, Pará, Brasil. E-mail: suelylima04@yahoo.com.br
 - 5 Mestre em Ciência Animal. Pesquisador B, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil. E-mail: nahum@cpau.embrapa.br
 - 6 Doutora em Reprodução Animal. Pesquisador A, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, São Paulo, Brasil. E-mail: argarcia@cppse.embrapa.br
- * Autor para correspondência: Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT/UEPA), Travessa Enéias Pinheiro, 2626, Marco, Belém, Pará, Brasil. CEP: 66.095-100. E-mail: suelylima04@yahoo.com.br

Recebido/ Received: 27/09/2012
Aprovado / Approved: 25/02/2013

ABSTRACT

The objective was to evaluate the creamy requeijão cheese of water buffalo milk supplemented with protein concentrates, T1 (control): corn and soy meal, T2: corn and soy meal and cupuaçu pie (*Theobroma grandiflorum*), and T3: corn and soy meal and murumuru pie (*Astrocaryum murumuru*), in three replications. The animals are originated the experimental herd of the Unidade de Pesquisa “Dr. Felisberto Camargo” (01°28’ S e 48°27’ W), Belem, Para State, Brazil, Embrapa Eastern Amazon. Analyzes were performed physicochemical, microbiological and sensory in order to detect differences in the use of milk from different diets. The nutritional composition of dairy products resulted in no significant differences ($p < 0.05$), which indicates that milk production is feasible with use of feed where there is partial replacement of corn and soy meal, by low cost ingredients, consisting of agro-industrial by-products, and prevent them from being discarded into the environment. The derivatives produced met the standards recommended by the hygienic and sanitary legislation. Regarding the acceptability and significant difference between the treatments and the derivatives were well accepted, indicating viability of production, low cost (US\$ 0.69/100 g). That way, dietary supplementation with agro-industrial residues can encourage livestock buffalo milk, generate employment and income in small farms and enable the development of the productive chain

Keywords: added value; dairy products; food technology.

1 INTRODUÇÃO

A bubalinocultura de leite constitui atividade que conquista espaço na pecuária brasileira, entretanto, a alimentação dos rebanhos, na estiagem, fica prejudicada pela redução da disponibilidade e valor nutritivo da dieta fornecida aos animais, o que interfere na qualidade do leite e reduz a renda das propriedades rurais. A suplementação alimentar com subprodutos da agroindústria, como ingredientes para a elaboração de rações, é alternativa na alimentação de búfalas leiteiras, além do baixo custo. No estado do Pará há disponibilidade desses resíduos oriundos da indústria cosmética e alimentar, como murumuru (*Astrocaryum murumuru*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), que podem causar danos, ao serem descartados no ambiente, mas possuem potencial nutritivo e podem compor dietas de ruminantes (LOURENÇO JÚNIOR; GARCIA, 2006; EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2009).

O leite de búfala apresenta elevado valor nutricional, altos níveis de gordura, proteínas e minerais, constituindo uma vantagem em relação ao leite de outras espécies, com seu aproveitamento industrial efetivamente extraordinário, que chega, comparativamente, a sobrepular o rendimento do leite bovino, em mais de 40%. Pode ser utilizado tanto para o consumo in natura ou como matéria-prima para elaboração de derivados lácteos, conforme a cultura de cada região. No Brasil são produzidos queijos tradicionalmente elaborados com leite de búfala, como Mozzarella, Marajoara, além do “CPATU branco e macio”, assim denominado por ter sido desenvolvido pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU, em Belém, Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, provolone, ricota, entre outros (FIGUEIREDO et al., 2011).

A legislação brasileira, através da Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define requeijão como o produto obtido pela fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionada de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou butter oil. O produto poderá ser adicionado de condimentos, especiarias e/ou outras substâncias alimentícias. Ainda classifica-se o requeijão, de acordo com as matérias-primas empregadas no processo de elaboração, teor de gordura no extrato seco e teor de umidade em: requeijão, requeijão cremoso e requeijão de manteiga (BRASIL, 1997).

O requeijão cremoso, segundo Zacarchenco et al. (2012), é o terceiro “queijo” mais produzido no Brasil, com promissor potencial de crescimento. Esse derivado possui ainda algumas variações de tecnologia e características regionais, conforme o local onde é produzido. Quanto ao panorama de produção de queijos fundidos no Brasil, foram elaborados em 2010, 62.700 toneladas de requeijão cremoso e 11.472 toneladas de queijos fundidos (ABIQ, 2010). O requeijão cremoso típico possui em torno de 45% de umidade, 30% de gordura, 23% de proteína, 2% de sal e pH entre 5,3-5,5 (DRUNKLER, 2009).

Na pequena propriedade rural na Amazônia Oriental, a bubalinocultura leiteira tem se desenvolvido, pelo fato do produto ser considerado um alimento completo, com nutrientes de alto valor biológico, além de incrementar a renda familiar (VIEIRA et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2005). O leite de búfala pode ser comercializado “in natura” e transformado em derivados, tais como queijos, iogurtes, doce de leite, o que agrega valor a matéria-prima (RODRIGUES DE SÁ et al., 2009).

Com base no exposto e interesse crescente do consumidor por alimentos saudáveis, esta pesquisa visou elaborar e avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de requeijão cremoso elaborado com leite de búfalas suplementadas com resíduos da agroindústria, em Belém, Pará.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O leite foi obtido no rebanho experimental da Unidade de Pesquisa “Dr. Felisberto Camargo” (01°28’S e 48°27’W), Belém, Pará, da Embrapa Amazônia Oriental. Doze búfalas experimentais lactantes, primíparas, foram mantidas em 14 ha de pastagem de *Panicum maximum* cv. mombaça, divididos em oito piquetes, sob rotação intensiva e receberam suplementação alimentar, com rações à base de subprodutos provenientes da indústria cosmética, cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e murumuru (*Astrocaryum murumuru*). As dietas eram fornecidas aos animais, duas vezes ao dia, na quantidade de 1 kg de ração para búfalas que produziam até 5 kg/leite/dia e 1 kg de ração para cada 2 kg produzidos, acima de 5 kg, nos seguintes tratamentos: T1) Controle - *Panicum maximum*+ suplementação com 75% de farelo de milho + 25% de farelo de soja; T2) *Panicum maximum*+ suplementação com 30% de farelo de milho + 20% de farelo de soja + 50% de torta de cupuaçu; e T3) *Panicum maximum*+ suplementação com 39% de farelo de milho + 24% de farelo de soja + 37% de torta de murumuru. Os animais experimentais receberam dietas balanceadas, para atender as suas necessidades produtivas e a produção de leite das búfalas foi avaliada diariamente, seguindo-se normas do serviço nacional de controle leiteiro, nos sete últimos dias de cada período experimental. Para o cálculo da produção de leite corrigida para 4% de gordura (PLCG 4%) foi utilizada a equação proposta por Gaines e Davidson (1925): $PLCG\ 4\% = (0,4 \times PL) + (0,15 \times PL \times G\%)$, em que: PL = produção de leite em kg/dia; e G% = percentagem de gordura do leite.

O leite foi obtido em três períodos experimentais de 21 dias, dez para adaptação dos animais à dieta e onze para ordenha experimental. Para fabricação do requeijão cremoso, foram coletados dez litros de leite oriundos dos animais sob o mesmo tratamento (Controle, Cupuaçu e Murumuru), no segundo período experimental, com três repetições independentes. O leite foi tratado termicamente (82 °C/20 minutos), seguido da adição de 0,28% de solução de ácido cítrico a 10% (v/v), sob agitação e, permaneceu em repouso por 20 minutos para finalizar a coagulação e firmar a massa. Após, foi feita a dessoragem à temperatura ambiente, em pano de algodão devidamente higienizado. A massa obtida foi pesada e os ingredientes a serem adicionados foram calculados e pesados. Em um tacho de aço inoxidável, a massa foi homogeneizada com 50% de creme de leite (m/m),

1,5% de cloreto de sódio (m/m), 20% de água mineral (v/m) e 3% de citrato de sódio (m/m), com agitação e calor constantes (70 °C). A homogeneização completa foi obtida em liquidificador industrial, durante três minutos, seguido de envase a quente, em recipiente próprio, devidamente higienizado e mantido em refrigeração (5 °C).

As amostras de leite de búfalas foram encaminhadas a Unidade de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolpho” (1°28’S e 48° 27’W), Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, para análises físico-químicas: pH, densidade, teor de gordura, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado, lactose e cinzas, em equipamento ultrasônico “Ekomilk total”, programado com dados das mesmas análises em leite de búfalas Instituto Adolpho Lutz (2008).

As amostras de leite de búfalas foram encaminhadas a Unidade de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolpho” (1°28’S e 48° 27’W), Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, para análises físico-químicas: pH, densidade, teor de gordura, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado, lactose e cinzas, em equipamento ultrasônico “Ekomilk total”, programado com dados das mesmas análises em leite de búfalas Instituto Adolpho Lutz (2008).

As análises físico-químicas do derivado, em triplicata, foram realizadas no Laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará – UEPA/ Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – CCNT, Belém, Pará, após um dia de elaboração, e seguiram a metodologia do Instituto Adolpho Lutz (2008), para acidez titulável em ácido láctico, determinação do pH, após 48 horas, teor de gordura por extração a frio, umidade e extrato seco total (EST), determinada por secagem, em estufa a 105 °C, cinzas, por incineração, em forno mufla a 550 °C, proteína, através da multiplicação da percentagem de nitrogênio total pelo fator 6,38, e lactose, pela diferença entre EST e demais componentes, além do valor energético total, determinado pela somatória dos teores de carboidrato e proteína, multiplicados por 4, e lipídio, por 9, em Kcal. As amostras foram avaliadas microbiologicamente quanto à presença de bolores e leveduras, coliformes a 45 °C e *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp, realizadas segundo Silva et al. (2001). Os resultados foram avaliados pelo SAS e comparados pelo teste de Tukey, em nível de 5% de significância.

Realizou-se teste sensorial, com 50 consumidores de requeijão cremoso, em sala própria para esse fim, em grupos de cinco provadores, na UEPA/ CCNT, para avaliar a sua aceitação, após dois dias de elaboração. Foram servidas amostras em embalagens descartáveis de plástico para 100 mL, codificadas com três dígitos, em temperatura próxima a 10 °C. Os julgadores foram instruídos no referente à utilização de espátula de plástico descartável, a fim de facilitar o manuseio do produto, bem como consumo de água mineral, entre as amostras, para limpeza do palato.

Simultaneamente foi fornecida ficha de avaliação, com questões relativas às características gerais do produto, utilizando-se escala não estruturada de nove pontos, além da escala hedônica, que corresponde a “desgostei muitíssimo” (1) a “gostei muitíssimo” (9) e intenção de compra, correspondendo a “não compraria” (1) até “com certeza compraria” (3) (DUTCOSKY, 2007). Os dados do teste de aceitação foram analisados através de Análise de Variância (ANOVA) e teste de média de Tukey, em nível de 5% de significância.

O cálculo do custo econômico, para produzir 2,8 kg de requeijão “cremoso” de leite de búfala, considerou os ingredientes adicionados, mão de obra, equipamentos, embalagem e outros, em setembro de 2012.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição físico-química do leite de búfala não demonstrou diferença significativa, em nível de 5%, entre os tratamentos experimentais, e os resultados foram comparados aos padrões estabelecidos (SÃO PAULO, 1994), que fixa a qualidade físico-química do leite de búfala (Tabela 1). O pH do leite fresco normal é considerado pouco ácido, quase pH neutro (7), e os determinados no presente trabalho, entre 6,57 e 6,64, são aceitáveis (GONZÁLEZ, 2001). Os resultados médios da acidez titulável estão em conformidade com a legislação, que preconiza para leite bubalino acidez natural entre 0,14 a 0,23 g/mL. O conhecimento do teor de acidez é indispensável na prática industrial, para avaliar sua qualidade. Em nível elevado, indica presença de microrganismos deterioradores e é causada pela inadequada conservação e/ou higiene inapropriada, na matéria-prima e derivado (LOURENÇO et al., 2002).

Considerando-se a similaridade na composição química do leite de búfala, a incorporação de resíduos da agroindústria na sua dieta pode ser aproveitada, em substituição a ingredientes nobres e passíveis

de utilização na alimentação humana, como milho e soja. Esses subprodutos da agroindústria destacam-se pelo menor custo, disponibilidade satisfatória e, principalmente, por evitar que sejam destinados como contaminantes ambientais (LIMA et al., 2011).

A gordura, componente mais susceptível a alterações impostas pela dieta, não sofreu mudanças em sua concentração. Os tratamentos não induziram alterações na produção diária de proteína, fato resultante da manutenção da produção diária de leite e da concentração desse componente, o que é pertinente, pois ele só é passível de alteração, quando os animais passam por mudanças bruscas na alimentação ou por problemas metabólicos (BERCHIELLI et al., 2006). Da mesma forma, o teor de sólidos totais não sofreu alteração.

Os valores encontrados neste trabalho, para os componentes do leite assemelham-se aos obtidos por Coelho et al. (2004), que analisaram amostras de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Murrah, em 19 rebanhos no estado de São Paulo, por meio de analisadores automáticos e observaram valores médios de 4,2% de proteína, 6,83% de gordura, 5,2% de lactose e 17,23% de sólidos totais.

A introdução das tortas de cupuaçu e murumuru nas rações não influenciaram a produção diária de leite, nem a corrigida para 4% de gordura (Tabela 2). As búfalas em lactação produzem bem quando o alimento fornecido é suficiente para atender as exigências de produção, mas a ingestão de volumoso e concentrado é regulada pela qualidade e características do alimento e quanto maior for a produtividade da búfala, maior será sua exigência de nutrientes (SCHIO et al., 2011).

Na elaboração do requeijão “cremoso”, utilizando-se 10 litros de leite de búfala, obteve-se 1,8 quilograma de massa dessorada, rendimento superior ao leite bovino (ROSA et al., 2007). Pela inexistência de legislação específica para derivados de leite de búfalas, tomou-se como base o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão ou Requesón, voltado para derivados produzidos com leite

Tabela 1 – Composição físico-química média e desvio padrão do leite de búfalas suplementadas com diferentes concentrados protéicos.

Análise	Média ± Desvio padrão		
	T1	T2	T3
pH	6,6 ^a ±0,0	6,6 ^a ±0,1	6,6 ^a ±0,1
Acidez titulável em ácido láctico (g ácido láctico/100 mL)	0,2 ^a ±0,0	0,2 ^a ±0,0	0,2 ^a ±0,0
Gordura (% m/m)	6,9 ^a ±1,8	6,8 ^a ±2,3	6,9 ^a ±1,5
Proteína (% m/m)	5,1 ^a ±0,3	5,1 ^a ±0,3	5,1 ^a ±0,3
EST (% m/m)	17,9 ^a ±1,6	17,8 ^a ±2,3	17,9 ^a ±1,8
ESD (% m/m)	10,9 ^a ±0,8	11,1 ^a ±1,0	10,9 ^a ±0,8
Lactose (% m/m)	5,0 ^a ±0,4	5,1 ^a ±0,6	5,0 ^a ±0,4
Cinzas (% m/m)	0,8 ^a ±0,1	0,9 ^a ±0,1	0,8 ^a ±0,1

T1- forragem + milho (75%) e soja (25%); T2- forragem + milho (30%), soja (20%) e torta de cupuaçu (50%); T3- forragem + milho (39%), soja (24%) e torta de murumuru (37%); abMédias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, apresentam diferença significativa entre si ($p < 0,05$).

bovino (BRASIL, 1997), o qual determina teor máximo de umidade de 65% no produto final. Dessa forma, todas as amostras encontram-se dentro dos padrões estabelecidos (Tabela 3). Bendelak (2004) e Bittencourt (2011) observaram umidade, respectivamente, entre 40,48 e 43,10%, e 39,85 e 46,09% (m/m).

Foram detectadas diferenças significativas, em nível de 5%, nos teores de gordura e carboidrato, entre os tratamentos experimentais. Resultados semelhantes foram encontrados, para carboidratos, por Sousa et al. (2002) e Figueiredo (2011), em requeijão cremoso e queijo do “Marajó”, tipo creme, elaborado com leite de búfalas. Bittencourt (2011) observou no requeijão Marajoara teores de gordura entre 23,25 e 35,83% (m/m), inferiores aos deste trabalho.

Não houve diferença significativa no teor de proteína entre os tratamentos experimentais, e os valores encontrados por Bittencourt (2011) são similares aos resultados do presente trabalho, entre 15,39 e 23,18% (m/m).

Quanto aos teores de cinzas é possível verificar que T3 diferiu estatisticamente de T1 e T2, em nível de 5% de probabilidade. Gouvêa; Dias (2004) e Figueiredo (2011) observaram que elevados teores de cinzas no requeijão Marajoara tipo creme, estariam relacionados ao conteúdo de cloreto de sódio (NaCl), adicionado durante a fabricação. O valor energético total (VET) foi satisfatório, quando comparado aos de marcas tradicionalmente consumidas de requeijão

cremoso de leite bovino, as quais possuem VET entre 260 e 300 kcal/100 g.

Através dos resultados da Tabela 4 é possível verificar que, em 48 horas, o produto atinge a faixa de pH recomendado para consumo (5,2-6,0), dentro do que permite a legislação para requeijão oriundo de leite bovino (BRASIL, 1997). Esse fato indica que foram dispensados cuidados especiais no processo de elaboração do derivado, desde a ordenha, com boas práticas higiênico-sanitárias, ao transporte do produto, aplicação de tratamento térmico, bem como elaboração e refrigeração adequadas do derivado. A análise estatística não detectou diferenças, em nível de 5%, nos valores de pH de cada tratamento. Bittencourt (2011) encontrou valor médio de pH de 5,15, em requeijão Marajoara, tipo creme, e Figueiredo (2011), no mesmo tipo de requeijão, valores em torno de 5,2.

Tabela 4 – Valores médios de pH dos requeijões cremosos fabricados com leite de búfalas suplementadas com diferentes concentrados proteicos, ao longo de 48 horas de estocagem refrigerada (5 °C)

Tempo	Média ± Desvio padrão		
	T1	T2	T3
48 horas	6,2 ^a ±0,3	5,7 ^a ±0,1	5,6 ^a ±0,0

^{ab} Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, apresentam diferença significativa entre si (p < 0,05).

Tabela 2 – Consumo de concentrado e produção média de leite (kg/dia) obtido de búfalas suplementadas com diferentes concentrados protéicos.

Item (kg/dia)	Média ± Desvio padrão		
	T1	T2	T3
Produção de leite	6,8 ^a ±1,6	6,7 ^a ±1,4	6,5 ^a ±1,8
Produção leite corrigida 4% gordura	9,8 ^a ±2,5	9,5 ^a ±3,3	9,4 ^a ±3,2
Consumo de concentrado	1,9 ^a ±0,6	1,8 ^a ±0,7	1,8 ^a ±0,8

T1- forragem + milho (75%) e soja (25%); T2- forragem + milho (30%), soja (20%) e torta de cupuaçu (50%); T3- forragem + milho (39%), soja (24%) e torta de murumuru (37%); abMédias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, apresentam diferença significativa entre si (p < 0,05)

Tabela 3 – Composição físico-química média do requeijão cremoso fabricado com leite de búfalas suplementadas com diferentes concentrados protéicos.

Análise	Média (%) ± Desvio padrão		
	T1	T2	T3
Umidade (% m/m)	61,3 ^a ±0,4	60,7 ^a ±0,4	63,5 ^a ±0,8
Gordura (% m/m)	16,2 ^b ±1,6	17,7 ^a ±1,5	15,5 ^c ±1,5
Proteína (% m/m)	15,5 ^a ±0,5	15,1 ^a ±0,4	15,2 ^a ±0,4
Lactose*	4,2 ^a ±0,0	3,7 ^b ±0,0	2,6 ^c ±0,0
Cinzas (% m/m)	2,8 ^b ±0,4	2,9 ^b ±1,4	3,2 ^a ±0,4
VET**	224,6	234,5	210,7

* Obtido por diferença; ** Valor energético total/100 g. abMédias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, apresentam diferença significativa entre si (p < 0,05).

Na análise microbiológica de amostras de requeijão “cremoso” (Tabela 5), não foram encontrados parâmetros de referência para bolores e leveduras. Esses micro-organismos são indicadores de contaminação, o que resulta na deterioração ou redução da vida útil do alimento (SILVA JÚNIOR, 2002). Contagens entre $<1,5 \times 10^2$ e $4,4 \times 10^4$ UFC/g de bolores e leveduras foram encontrados em 71,4% das amostras de requeijão de leite de búfala analisadas por Sousa et al. (2002), enquanto no presente trabalho a variação foi superior, mas dentro do limite máximo permitido.

Para coliformes a 45 °C, as amostras T1 e T2 estavam em conformidade com a RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001, porém as do T3 ficaram fora do padrão estabelecido. O resultado encontrado está acima do que permite a legislação, o que pode trazer riscos à saúde do consumidor (Tabela 5). Resultados semelhantes foram encontrados por Lourenço et al. (2002) e Silva (2011), respectivamente, ao avaliarem requeijões provenientes de leite bovino e bubalino, os quais variaram de <3 a 240 NMP/g.

Em todas as amostras não foram encontrados *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp., portanto, dentro dos padrões preconizados pela legislação vigente (BRASIL, 2001). Essa análise é de fundamental importância, devido à enterotoxina estafilocócica, que causa toxinfecções alimentares. Sousa et al. (2002) não encontraram índices desses micro-organismos, em requeijões de leite de búfala fabricados artesanalmente e comercializado na Ilha de Marajó, Pará.

Com base nos resultados da análise sensorial de requeijão “cremoso” (Tabela 6) foram encontradas diferenças estatísticas, em nível de 5%, entre os tratamentos. Observou-se que o derivado T2 foi mais aceito pelos provadores (74%) e pode ser considerado aceitável, pois apresenta nota igual ou superior a 70% (DUTCOSKY, 2007).

As avaliações dos derivados de T1 e T3 apresentaram resultados inferiores, justificados pelos seus menores teores de gordura, o que influenciou na preferência dos provadores, pois ela é responsável pela cremosidade.

Quanto à intenção de compra, os tratamentos T2 e T3 foram mais aceitos que T1, pois 36% dos provadores com certeza comprariam T2 e T3, contra 27% que não comprariam (Tabela 7).

Tabela 6 – Resultado médio do teste de aceitação dos requeijões cremosos fabricados com leite de búfalas suplementadas com diferentes concentrados protéicos.

Amostra	Avaliação global*
T1	6,6 ^b ±1,6
T2	7,4 ^a ±1,4
T3	6,3 ^c ±1,9

* Média adimensional ± erro padrão. ^{ab}Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, apresentam diferença significativa entre si ($p < 0,05$).

Tabela 7 – Distribuição da frequência de intenção de compra dos requeijões cremosos fabricados com leite de búfalas suplementadas com diferentes concentrados protéicos.

Intenção de Compra	T1	T2	T3
Não compraria	27%	27%	27%
Talvez compraria	53%	37%	37%
Com certeza compraria	20%	36%	36%

De acordo com os cálculos para preparar 2,8 kg de requeijão “cremoso” foram gastos R\$ 40,15, o que corresponde à cerca de R\$ 1,43/100 g (Tabela 8). Devido ao elevado rendimento, observou-se que o requeijão de leite de búfala pode incentivar a pecuária bubalina, gerar emprego e renda na pequena propriedade, possibilitar o desenvolvimento da cadeia produtiva, em laticínios, lanchonetes, entre outros. Também, pode contribuir para elevar o índice de ocupação da mão de obra familiar, o que representa cerca de 30% dos custos retidos na propriedade como salário família (VIEIRA et al., 2005).

4 CONCLUSÃO

A substituição parcial do milho e soja pelas tortas residuais de cupuaçu e murumuru na dieta das búfalas leiteiras não interferiu negativamente na qualidade do seu leite e derivado. Isso confirma a viabilidade de utilização desses subprodutos, como forma de incentivar a cadeia produtiva da pecuária bubalina leiteira na Amazônia Oriental, principalmente

Tabela 5 – Resultados das análises microbiológicas dos requeijões cremosos fabricados com leite de búfalas suplementadas com diferentes concentrados protéicos.

Análise	T1	T2	T3	Legislação*
Bolores e leveduras (UFC/g)	7×10^4	6×10^3	$2,4 \times 10$	-
Coliformes a 45°C (NMP/g)	< 3	< 3	> 3	3
<i>S. aureus</i> /T. Coagulase (UFC/g)	Negativo	$1,0 \times 10$	Negativo	$1,0 \times 10^3$
<i>Salmonella</i> spp. (em 25 mL)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

* RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001

Tabela 8 – Custos para elaboração de 2,8 kg de requeijão “cremoso” de leite de búfala, em setembro de 2012.

Componente	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Mão de obra e encargos	21,56	21,56
Leite (10 L)	0,70	7,00
Ácido cítrico (0,005 kg)	10,40	0,05
Creme de leite (0,9 kg)	6,54	5,88
Citrato de sódio (0,054 kg)	5,00	0,27
Sal (0,02 kg)	1,00	0,01
Subtotal 1	-	34,77
Equipamento (depreciação 10%)	-	3,47
Subtotal 2	-	38,24
Outros 5%	-	1,91
Total	-	40,15

na pequena propriedade, visando à conquista de novos mercados.

AGRADECIMENTOS

À FAPESPA e CNPq pela concessão de bolsas, à Beraca - Animal Nutrition & Health, pelo fornecimento dos resíduos agroindustriais, à Embrapa Amazônia Oriental, pela disponibilização do local e animais experimentais, à UFPA, UEPA e UFRA, pela concessão de recursos físicos, químicos e humanos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO (ABIQ). **Produção brasileira de produtos lácteos e estabelecimentos sob inspeção federal**. São Paulo, 2010. Não paginado.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V. P.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 1ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583p.

BENDELAK, M. R. **Processo produtivo, características físico-químicas e microbiológicas de implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle na produção do queijo Marajoara tipo creme**. 2004. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão ou Requesón. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 set. 1997. Seção 1, p. 19.690-19.691.

BITTENCOURT, R. H. F. P. M. **Requeijão marajoara e queijo minas frescal produzidos com leite de búfalas (Bubalus bubalis, Lin.) no estado do Pará**. 2011. 106f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

COELHO, K. O. et al. Determinação do perfil físico-químico de amostras de leite de búfalas, por meio de analisadores automatizados. **Ciência Animal Brasileira**, cidade, v. 5, n. 3, p. 167-170, 2004.

DRUNKLER, D. A. et al. Padronização da metodologia de adição de probióticos em requeijão cremoso. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23, n.1, p. 524-525, 2009.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239 p.

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Estudo para diagnóstico e caracterização da cadeia produtiva leiteira na região Oeste do Pará**. Belém: CPATU, 2009. 11p. Projeto de pesquisa.

FIGUEIREDO, E. L. et al. Queijo do Marajó, tipo creme - parâmetros físico-químicos e sensoriais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 378, n.1, p. 26-33, 2011.

GONZÁLEZ, F.H.D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (ed.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.p. 5-22.

GOUVÊA, C. A. L.; DIAS, J. D. C. **Caracterização do Queijo do Marajó e levantamento do pessoal envolvido no processo para orientação e inserção social**. 2004. 69 f. Monografia (trabalho de conclusão do curso de Tecnologia Agroindustrial). Universidade do Estado do Pará, Belém, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed., 1 ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

LIMA, S. C. G. et al. Características físico-químicas

- e microbiológicas do leite de búfalas suplementadas com resíduos da agroindústria, na Amazônia Oriental. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, n.194/195, p. 319-321, 2011.
- LOURENÇO, L. F. H. et al. Análise microbiológica do requeijão marajoara no norte do Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 96, p. 55-59, 2002.
- LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; GARCIA, A. R. Produção animal no Bioma Amazônico: atualidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. p. 63-83, 2006.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Resolução SAA n.º 24, de 01 agosto de 1994. Dispõe sobre Normas técnicas sobre as condições higiênico-sanitárias mínimas necessárias para a aprovação, funcionamento e reaparelhamento dos estabelecimentos de produtos de origem animal. São Paulo, 01 de agosto de 1994. cap. VII.
- RODRIGUES DE SÁ, P. B. Z. et al. Desafios tecnológicos na fabricação de queijos e requeijão cremoso de baixo teor de sódio. **Revista da Indústria de Laticínios**, São Paulo v. 80, n.1, p. 82-85, 2009.
- ROSA, B. R. T. et al. Introdução de Búfalos no Brasil e sua aptidão leiteira. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 4, n. 8, p. 1-6, 2007.
- SCHIO, A. R. et al. Ofertas de forragem para novilhas nelore suplementadas no período de seca e transição seca/águas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 1, p. 9-17, 2011.
- SILVA, C. R. et al. Qualidade microbiológica de requeijão e doce de leite pastoso produzidos em Tocantins MG. **Perspectivas Online**, Campos dos Goitacazes, v. 1, n.1, p. 92-98, 2011.
- SILVA JUNIOR, E. O. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 5.ed. São Paulo: Varela, 2002. 479 p.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001. 317 p.
- SOUSA, C. L. et al. Avaliação microbiológica e físico-química de doce de leite e requeijão produzidos com leite de búfala na ilha do Marajó- PA. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 191-202, 2002.
- TEIXEIRA, L. V. et al. Leite de búfala na indústria de produtos lácteos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 29, n. 2, p. 96-100, 2005.
- VIEIRA, L. C. et al. Produção de requeijão marajoara de leite de búfala. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 10., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande:ZOOTEC, 2005. 1 CD- ROM.
- ZACARCHENCO, P. B.; VAN DENDER, A. G. F.; SPADOTI, L. M. Requeijão culinário: aspectos históricos, de mercado e tecnológicos. **Revista Indústria de Laticínios**, São Paulo, v. 18, n. 96, p. 70-74, 2012.