



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1^o Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1er Simpósio
del Trópico Húmedo

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Volume V

Pastagem e Produção Animal

Pasture and Animal Production

Pasturas y Producción Animal

Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1986



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1º Simpósio do Trópico Úmido

**1st Symposium
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio
del Trópico Húmedo**

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

Volume V

Pastagem e Produção Animal

Pasture and Animal Production

Pasturas y Producción Animal

Copyright © EMBRAPA - 1986

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex (091) 1210

Caixa Postal 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

Observação

Os trabalhos publicados nestes anais ~~não foram revisados~~ pelo Comitê de Publicações do CPATU, como normalmente ~~se procede para~~ as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984.
Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.
6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

1. Agricultura - Congresso - Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA.
II. Título. III. Série.

CDD 630.601

APROVEITAMENTO DO LEITE DE BÚFALA EM PRODUTOS DERIVADOS

Sebastião Hühn¹, José de Brito Lourenço Júnior², Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho³, Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento² e Luiz Carlos Vieira⁴

RESUMO - O emprego de tecnologia adequada no aproveitamento do leite bubalino permitiu a obtenção de produtos de elevado rendimento e alta qualidade. Os queijos CPATU branco macio, mozzarella, provolone e requeijão marajoara apresentaram uma economia de matéria-prima de 35%, 39%, 20% e 41%, respectivamente em relação ao leite bovino. Foram preparados iogurtes com sabores de frutas encontradas em Belém, resultando em 40% menos matéria-prima do que para o leite bovino. O doce de leite revelou uma economia de 29% sobre o leite bovino.

Termos para indexação: Leite de búfala, tecnologia do leite de búfala, queijo CPATU branco macio-rendimento, queijo mozzarella-rendimento, queijo provolone-rendimento, requeijão marajoara-rendimento, iogurte-rendimento e doce de leite-rendimento.

THE UTILIZATION OF BUFFALO MILK FOR DAIRY PRODUCTS

ABSTRACT - An adequate technology to process buffalo milk allowed to produce cheeses "CPATU Branco Macio", "Mozzarella", "Provolone" and "Requeijão Marajoara", respectively, with 35%, 39%, 20% and 41% less milk than bovine cow milk. Also, yoghurts with Amazonian fruits and milksweet showed respectively, the need of 40% and 29% less buffalo milk than bovine cow milk.

Index terms: Buffalo milk, buffalo milk technology, yield of different cheeses.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o interesse pela fabricação de produtos derivados do leite de búfala vem aumentando devido ao seu elevado teor de extrato seco total (EST) e notadamente de gordura.

Na Índia, vários derivados são obtidos do leite de búfala, tais como leite em pó, leites fermentados, manteiga, ghee (manteiga líquida clarificada) e queijos de vários tipos já tradicionais e de grande popularidade naquele país (Ganguli 1979). Na Itália, são fabricados queijos mozzarelas e consumidos ainda frescal, no período de 48 horas.

No Brasil, existem poucos trabalhos publicados sobre a utilização do leite de bú-

fala na fabricação de queijos e outros derivados, os mais recentes foram publicados por Fernandes et al. 1980 e Furtado 1980.

Na Amazônia, nos últimos anos, o Governo Federal tem investido elevadas somas em projetos agropecuários, na área de bubalinos, tendo em vista a elevada importância econômica desses animais.

A EMBRAPA-CPATU, desde 1978, vem desenvolvendo tecnologia para o aproveitamento do leite de búfala produzido em fazendas que, pela distância dos grandes centros consumidores, como é o caso do Arquipélago do Marajó, entregam leite com acidez elevada, apresentando perda de matéria-prima e baixa qualidade dos produtos derivados (Hühn et al. 1983a; Hühn et al. 1983b;

¹ Quím., Ind., M.Sc., EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48, CEP 66000 Belém, PA.

² Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA-CPATU.

³ Eng. Agr., EMBRAPA-CPATU.

⁴ Técnico em Laticínios. EMBRAPA-CPATU.

Hühn et al. 1983c e Hühn et al. 1983d).

Com o objetivo de fornecer alternativas para o aproveitamento do leite de búfala do rebanho regional, a EMBRAPA-CPATU desenvolveu pesquisas voltadas, inicialmente, para o estudo da composição química do leite e posteriormente gerou tecnologia apropriada para os seguintes produtos derivados: Queijos CPATU branco macio, mozzarella e provolone; requeijão marajoara; doce de leite pastoso; iogurtes com sabores de frutas da Amazônia e licor de soro de leite (Hühn et al 1981; Hühn et al. 1982).

A elaboração dos produtos obedeceu inicialmente às técnicas recomendadas para o leite bovino. Entretanto, em virtude das características e peculiaridades do leite de búfala, foram feitas adaptações nas técnicas, visando a obtenção de produtos de boa qualidade, uniformes e melhor rendimento.

Foram corrigidas as texturas dos queijos CPATU branco macio, mozzarella e provolone, que se apresentaram, inicialmente, excessivamente duros e quebradiços, pela adição de cloreto de sódio, nas concentrações de 0,3% a 1,0%, logo após a pasteurização do leite. A adição do cloreto reduziu o tempo de mexedura em torno de 20 minutos, aumento de retenção de umidade, tornando-se mais macios, e proporcionando maior rendimento dos produtos derivados.

Foram feitas as seguintes determinações químicas na matéria-prima e nos produtos derivados: Umidade e Extrato seco total pelo método da Association of Official Agricultural Chemistry (1975); Extrato seco total, pela fórmula de Pruthi & Bhalariao 1973, citado por Furtado 1979; Gordura, pelos métodos butirométricos de Gerber e de Vangulik (British Standards Institution 1969); Proteína bruta, pelo método de Kjeldahl modificado (British Standards Institution 1966), usando-se o fator de correção 6,38; e Cloretos, pela técnica recomendada por Atherton & Newlander (1976).

Características do Leite de Búfala

O leite de búfala apresenta coloração branca opaca, provocada pela ausência de pigmentos carotenóides, e sabor adocicado. Quando fresco apresenta pH entre 6,43 a 6,80.

As micelas da caseína do leite de búfala

são maiores do que as encontradas no leite de vaca bovina, fazendo com que a coalhada elaborada com leite de búfala retenha menos água que as do leite de vaca durante a ação do coalho (Ganguli 1979).

A gordura do leite de búfala apresenta glóbulos maiores que os do leite de vaca bovina, e sua cor branca proporciona a obtenção de manteiga também branca cristalina e nitidamente mais consistente que a do leite de vaca bovina. Por outro lado, a gordura do leite de búfala apresenta maior densidade, temperatura de fusão mais elevada 32 - 43,5°C e índice de iodo igual a 29,43, valor este inferior ao da gordura do leite de vaca bovina (Ganguli 1979).

O leite de búfala coagula muito mais rápido do que o leite de vaca e seus produtos derivados tendem a ter um corpo mais duro, seco e textura quebradiça.

A hidrólise durante a maturação nos produtos derivados do leite de búfala é mais lenta tanto no que se refere à atividade lipolítica quanto à proteolítica, principais responsáveis pelo sabor e aroma característicos dos produtos acabados.

Os ácidos caprício, caprílico e cáprico encontram-se em menor quantidade no leite de búfala que no leite de vaca bovina. Estes ácidos, quando liberados nos queijos ou outros produtos lácteos, contribuem para o sabor e aroma típico dos produtos derivados. A formação do sabor e aroma é menos pronunciado nos produtos feitos com leite de búfala do que os provenientes do leite de vaca bovina (Ganguli 1979). O leite de búfala é rico em cálcio e fósforo, e é uma excelente fonte de vitamina A.

Resultados encontrados por Hühn et al. (1982) sobre a composição química do leite de bubalinos em relação ao leite de zebuínos mostraram o seguinte: 43,81% mais sólidos totais; 43,60% mais gordura; 17,10% mais extrato seco desengordurado; 41,54% mais proteína (caseína); 2,41% mais lactose; 15,30% mais resíduo mineral fixo; 42,10% mais cálcio e 42,86% mais fósforo.

A composição química do leite afeta grandemente as características dos produtos. Maior percentagem de extrato seco total proporciona maior rendimento nos produtos acabados, bem como também reforça o valor nutritivo da matéria-prima como alimento.

Características e rendimento dos produtos derivados do leite de búfala

O queijo CPATU branco macio é fabricado com leite de búfala integral ou padronizado para 4% de gordura e pasteurizado. Formato cilíndrico de 4 cm a 6 cm de altura por 14 cm a 15 cm de diâmetro, peso variando de 600 a 800 gramas. Classificado como queijo de massa crua, não maturado e não prensado. Este queijo apresenta textura macia, cor branca, sabor e aroma agradável, não picante, levemente salgado. Semelhante ao Minas Frescal.

O queijo mozzarella é de origem italiana, fabricado com leite integral ou padronizado, não pasteurizado, adicionado de fermento láctico e coalho. Elaborado em três etapas: obtenção da massa, fermentação e moldagem. Formatos cilíndrico e retangular, peso variando de 500 a 5.000 gramas.

A mozzarella autêntica é do tipo massa filada, semidura, estrutura em camadas finas, superpostas, tendendo a decompor-se na parte mais central, internamente. Textura macia, branco-porcelana, massa compacta, sabor e aroma agradáveis, não picante e levemente salgado. Ao ser cortado deverá fluir um pouco de soro esbranquiçado muito gordo e de cheiro característico de fermentação láctica.

O queijo provolone é um produto de origem italiana fabricado com leite de búfala integral ou padronizado, pasteurizado ou não, adicionado de fermento láctico e coalho. Elaborado em quatro etapas: obtenção da massa, fermentação, moldagem e defumação. Formato tubular e ovalado, peso variando de 500 a 5.000 gramas.

Este queijo apresenta massa compacta em camadas finas, superpostas, tendendo a decompor-se na parte mais interna. Textura macia, coloração externa de caramelo a marrom e internamente coloração branca a amarelo-pálida, ligeiramente picante e levemente salgado. Ao ser cortado deverá fluir um pouco de gordura e cheiro característico de bacon ou toucinho defumado.

O requeijão de corte, ou marajoara, é um produto obtido da coagulação espontânea do leite de búfala desnatado, não pasteurizado e classificado como queijo de massa cozida, não maturado e não prensado. Adquire a forma do recipiente em que é en-

vasado, possui massa compacta e peso variando de 1.000 a 10.000 gramas. Textura macia, superfície externa com coloração amarelo-esverdeada, enquanto que na parte interna mostra cor branca, sabor e aroma agradáveis, sendo levemente ácido e salgado.

Iogurte de leite de búfala pode ser definido como um produto resultante da fermentação que ocorre no leite à temperatura de 42°C a 45°C, causada por duas espécies de bactérias termofílicas, que se multiplicam em simbiose, o *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*. Textura cremosa, sabor e aroma agradáveis, sendo levemente doce e ácido.

Doce de leite é um produto elaborado com leite integral ou padronizado para 2,1% de gordura, adicionado de redutor de acidez e sacarose. Não tem forma definida, peso de 80 a 500 gramas. Textura pastosa, coloração âmbar e castanho e sabor adocicado.

Como pode ser observado na Tabela 1, os rendimentos obtidos para os derivados do leite de búfala foram superiores aos encontrados para os fabricados com leite bovino. Estes rendimentos, em termos percentuais, apresentaram uma economia de matéria-prima de 40% no iogurte, 35% no queijo CPATU branco macio, 39% na mozzarella, 20% no provolone, 41% no requeijão marajoara e 29% no doce de leite.

Do ponto de vista econômico, são de grande importância esses resultados nos custos de produção, pelo menor emprego de matéria-prima na elaboração dos produtos derivados.

Na fabricação de todos os produtos foram encontrados algumas dificuldades, devido, principalmente, às características e peculiaridades do leite de búfala. Estas dificuldades foram solucionadas pelas alterações introduzidas nas técnicas de fabricação dos derivados do leite de búfala.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram a viabilidade técnica e econômica de produzir iogurte, doce de leite, queijos CPATU branco macio, mozzarella, provolone e requeijão marajoara, utilizando-se leite de búfala.

Para o produtor marajoara, a grande vantagem está no fato de obter, a nível de

TABELA 1. Composição química e rendimentos dos produtos derivados do leite de vaca bubalina e de vaca bovina e a quantidade de matéria-prima empregada.

Produto	Umidade %	E.S.T. %	Gordura %	Proteína %	NaCl %	(Rendimento 1/kg)		Economia de matéria- prima %
						Bubalino	Bovino	
Iogurte com sabor de frutas	-	-	-	-	-	1,2	2,0	40
Queijo CPATU branco macio	57,66 ± 1,86	42,31 ± 1,87	22,77 ± 4,14	28,8 ± 6,95	1,8 ± 0,22	4,56 ± 0,26	6,0 - 8,0	35
Queijo mozzarella	50,4 ± 6,48	49,6 ± 6,46	24,12 ± 3,2	27,9 ± 8,70	2,14 ± 0,26	5,50 ± 0,30	8,0 - 10,0	39
Queijo provolone	55,97 ± 13,45	44,03 ± 13,45	24,0 ± 1,0	23,19 ± 3,59	2,10 ± 0,23	7,43 ± 0,48	8,0 - 10,0	20
Requeijão marajoara	54,52 ± 9,75	45,48 ± 9,45	15,0 ± 3,80	20,73 ± 2,64	1,87 ± 0,07	6,0 ± 0,5	10,0 - 12,0	41
Doce de leite cremoso	-	-	-	-	-	2,56 ± 0,05	3,5	29

1/kg = litro de leite/kg de lactícínio

EST = Extrato seco total

NaCl = Cloreto de sódio

fazenda, queijos CPATU branco macio, mozzarella, provolone e requeijão marajoara, com uma economia de matéria-prima de 35%, 39%, 20% e 41%, respectivamente.

Para se obter bons produtos e padronizados, há necessidade de se introduzir modificações nas técnicas, a fim de evitar o ressecamento dos queijos, provocado pela baixa capacidade de retenção de água da caseína do leite de búfala.

Com relação ao iogurte foram empregadas polpas de frutas encontradas em Belém, em virtude das mesmas apresentarem sabores e aromas característicos e muito apreciados não só pelos nativos da região como pelos turistas.

Tal produto revelou uma economia de matéria-prima de 40% superior ao leite bovino. Observou-se ainda que o mesmo não necessita de adição de substâncias de ação espessante, rotina comumente usada na elaboração de iogurte com leite bovino, com a finalidade de promover maior viscosidade e textura.

O doce de leite bubalino apresentou um rendimento de 2,5 litros de leite/quilograma do produto, correspondendo a uma economia de matéria-prima de 29% em relação ao do doce de leite de bovino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS, Washington, EUA. *Analytical Chemist*. 12.ed. Washington, 1975. 1094p.
- ATHERTON, H.V. & NEWLANDER, J.A. *Chemistry and testing of dairy products*. Westport, AVI, 1976. 396p.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION, London, Inglaterra. *Gerber method for the determination of fat in milk and milk products*. London, 1969. (B.S., 696).
- BRITISH STANDARDS INSTITUTIONS, London, Inglaterra. *Determination of total nitrogen*. London, 1966. (B.S., 2472).
- FERNANDES, A.G. & MARTINS, J.F.P. Fabricação de "Requeijão Cremoso" a partir de massa obtida por precipitação ácida a quente de leite de búfala e de vaca. *R. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, **35**(212): 7-13, 1980.
- FURTADO, M.M. Leite de búfala: estudo da fabricação do queijo azul. *R. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, **35**(207):23-8, 1980.
- FURTADO, M.M. *Leite de búfala: características e fabricação de queijos*. Belo Horizonte, DTA/EPAMIG, 1979. 60p. Monografia.
- GANGULI, N.C. Tecnologia de la leche de búfala. *R. Mundial Zoot.*, (30):2-10, 1979.
- HARPER, H.A. *Manual de química fisiológica*. 2.ed. São Paulo, Atheneu, 1971. 545p.
- HÜHN, S.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. & VIEIRA, L.C. *Queijo CPATU branco macio fabricado com leite de búfala*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983a. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento). no prelo.
- HÜHN, S.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; VIEIRA, L. C. *Queijo provolone fabricado com leite de búfala*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983b. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento). no prelo.
- HÜHN, S.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. & VIEIRA, L. C. *Queijo mozzarella fabricado com leite de búfala*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983c. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento). no prelo.
- HÜHN, S.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; VIEIRA, L. C. & CARVALHO, J. dos S. *Requeijão marajoara fabricado com leite de búfala*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983d. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento). no prelo.
- HÜHN, S.; GUIMARÃES, M.C. de F.; NASCIMENTO, C.N.B. do; MOURA CARVALHO, L.O. D. de; MOREIRA, E.D. & LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. *Estudo comparativo da composição química do leite de zebuínos e bubalinos*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 36).
- HÜHN, S.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. & MOURA CARVALHO, L.O.D. de. *Características do leite de búfalas da raça Mediterrâneo e Mestiças Murrah-Mediterrâneo*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 17p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisas, 28).