



Leite de búfala na indústria de produtos lácteos

The water buffalo milk in milky industry

Lilian Viana Teixeira¹, Eduardo Bastianetto¹, Denise A. A. Oliveira²

¹Méd. Vet., alunos de pós-graduação - Escola de Veterinária da UFMG, ²Profª. Escola de Veterinária da UFMG
Núcleo de Bubalinocultura da Escola de Veterinária da UFMG

Correspondência: Denise@vet.ufmg.br
Caixa Postal 567 - 30270-901 - Belo Horizonte, MG

Resumo

O mercado para os derivados do leite de búfala está em franca expansão no Brasil. Estes produtos, em especial a Mozzarella e a Ricotta, são procurados não só por seu sabor característico, mas também por suas qualidades nutricionais. A qualidade da matéria prima, tanto biológica quanto físico-química, são fundamentais para a obtenção de um produto bom e de alta aceitabilidade mercadológica.

Palavras-chave: búfalos, leite, produtos lácteos.

Abstract

The market for Water Buffalo milky products is growing in Brazil. This products, specially the Mozzarella and the Ricotta cheese, are preferred not only by its characteristic flavor, but also by its nutritional qualities. The biological and physical-chemistry qualities of the raw material are fundamental to get a product with good quality and high acceptance by the market.

Keywords: Water Buffalo, milk, milky products.

Introdução

Uma importante função dos bubalinos na pecuária é a produção de leite e neste segmento, os países asiáticos e a Itália se destacam. No Brasil a produção de leite de búfala e seus derivados recentemente vêm ganhando importância.

O leite de búfala apresenta alto valor nutricional, altos níveis de gordura, proteínas e minerais (em especial o cálcio), podendo ser utilizado tanto para o consumo *in natura* 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 Mozzarella, queijos nacionais como o Marajoara e o “CPATU branco e macio”, o provolone, a ricota e o mascarpone. Cada tipo de queijo requer uma técnica de produção específica, sendo que quando processados a partir do leite de búfala geralmente apresentam uma maior rendimento. Além dos queijos, também se produz outros lácteos com o leite bubalino, como o iogurte e o doce de leite (Silva *et al.*, 2003, Cunha Neto, 2003; Verruma *et al.*, 2000).

De acordo com estudos realizados, o rebanho bubalino no Brasil tem aumentado cerca de 12,7% ao ano mostrando ser uma alternativa à pecuária tradicional, principalmente devido à sua alta rusticidade e adaptabilidade às condições do país. Na América, o Brasil é o principal criador de Búfalos (Silva *et al.*, 2003; Rebanho..., 2003).

O leite de búfala

A produção de leite de búfala gira em torno de 10,5% de todo o leite produzido no mundo. Deste montante, 92,12% são produzidos na Índia, China e Paquistão, que possuem aproximadamente 78% da população mundial de búfalos. O continente asiático é responsável por 96% da produção mundial de leite de búfala, com destaque para a Índia, onde 55% do leite produzido é de búfala (Silva *et al.*, 2003).

Este leite é cerca de 40-50% mais produtivo na elaboração de derivados (queijos, iogurte, doce de leite, etc.) que o leite bovino (tabela 2). Por conter um teor de gordura maior, são necessários apenas 14 litros de leite de búfala para produzir 1 kg de manteiga, ao passo que para obter a mesma quantidade de manteiga com leite de vaca bovina, são necessários mais de 20 litros. Por outro lado, com apenas 5,0 litros de leite de búfala pode-se obter 1 kg de queijo Mozzarella de alta qualidade (Silva *et al.*, 2003). A FAO reconheceu a importância do leite da búfala devido a superioridade da composição química em relação ao de vaca (FAO, 2004).

Características marcantes do leite de búfala são: a sua coloração totalmente branca, devido à ausência total de pigmentos carotenóides, o que também confere coloração branca a manteiga e ao queijo produzidos, e o sabor levemente adocicado. (Benevides, 1998; Mozzarella ..., 2004).

Físico-quimicamente, a composição do leite de búfala apresenta características próprias, que variam conforme o período da lactação, a raça e a alimentação, entre outros fatores. Mas, como linha geral, apresenta densidade entre 1,025 a 1,047 g/ml; pH entre 6,41 e 6,47; acidez entre 14 a 20 °D (que se deve ao elevado teor de proteínas, em especial a caseína); crioscopia entre -0,531 e -0,548 °C; sólidos totais em torno de 15,64 – 17,95%, gordura variando entre 5,4 e 8%; proteína entre 3,6 e 5,26%; minerais entre 0,79 e 0,83 % (sendo até 25% deste o conteúdo de cálcio), segundo Furtado (1980); Kosikowski (1979); e Cunha Neto, (2003). Amaral (2005), em estudo realizado na região do Alto São Francisco - Minas Gerais, encontrou valores semelhantes (17,21% para sólidos totais, 6,85% para gordura, 4,19% para proteínas e 4,93% para lactose) que confirmam os dados anteriores. Relatou, ainda, a contagem de células somáticas nos rebanhos da região, que apresentam média de 24000 células/ml.

Microbiologicamente, a qualidade do leite de búfala está intimamente relacionada aos hábitos do animal e ao manejo de ordenha. Um fator de relevância é o comportamento do animal de imergir em coleções de água à procura de conforto térmico. Tal hábito dificulta a higienização do úbere da búfala. Cunha Neto (2003) cita a presença de microorganismos mesófilos no leite de búfala *in natura*, de acordo com a estação do ano, encontrando valores entre $5,0 \times 10^4$ a $1,3 \times 10^3$ UFC/ml no inverno, e $1,5 \times 10^5$ a $3,2 \times 10^7$ UFC/ml no verão. Uma alta contagem microbiológica, além apresentar risco potencial para a saúde pública, reduz a vida útil do leite, e resulta em perda na qualidade dos produtos derivados deste.

Importância da qualidade do leite na produção do queijo de búfala

A qualidade da matéria prima é essencial para a fabricação de um bom produto. Com os queijos feitos com leite de búfala não é diferente, pois um leite com baixas contagens microbiológicas e teores adequados dos constituintes físico-químico garante características sensoriais adequadas, refletindo na maior aceitabilidade pelo consumidor, boa durabilidade do produto e, por fim, maior rendimento industrial.

O leite com alta contagem microbiológica altera a coagulação da massa e consequentemente a textura do queijo. Essa alteração na formação do queijo se reflete diretamente no rendimento da produção, que apresentará onerosa diminuição. A durabilidade e as características organolépticas (como o sabor) do queijo também ficam prejudicados, fazendo com que o consumidor não seja fiel ao produto (Amante *et al.*, 2001). Ainda segundo o mesmo autor, a contagem total de bactérias no leite destinado à fabricação de Mozzarella deve estar entre $5,0 \times 10^3$ a $5,0 \times 10^5$ UFC/ml.

A contagem de células somáticas também interfere no processamento do queijo, e pode ser um bom indicativo da qualidade do leite. Teramocchia (2001) verificou que a presença de até $2,0 \times 10^5$ células somáticas/ml no leite de búfala não interfere no processo de coagulação, e leites com mais de $4,0 \times 10^5$ células somáticas/ml não coagulam bem. Análises de leite de búfala de diferentes propriedades, realizadas no laboratório de análise da qualidade do leite da Escola de Veterinária da UFMG, demonstraram a grande variação na qualidade microbiológica do leite em uma mesma época do ano.

Tabela 1. Resultado da análise da composição físico-química e microbiológica do leite de búfala oriunda de oito propriedades diferentes em Junho de 2005.

Amostra	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos Totais	CCS (x1.000)	UFC (x1.000)
1	6,20	3,82	5,03	15,97	185	138
2	6,42	3,74	4,97	16,01	76	138
3	5,83	3,58	5,06	15,37	85	816
4	5,94	3,77	5,02	15,65	16	1331
5	7,78	4,03	4,89	17,51	164	1480
6	5,79	3,4	5,1	15,71	343	1623
7	6,95	3,98	4,94	16,76	127	1946
8	7,9	3,6	4,76	16,95	73	4090

A variação na composição físico-química e microbiológica do leite expressa na Tab. 1 ocorre em função de diferentes técnicas nutricionais do rebanho e do manejo das búfalas no momento da ordenha (Fig. 1 e 2).



Figura 1. Ordenha com úbere limpo.



Figura 2. Ordenha sem limpeza adequada do úbere.

O leite destinado à fabricação de Mozzarella deve ser pasteurizado, não só por exigência legal, mas porque a teoria de que o processo de filagem em água quente equivaleria à pasteurização, é errônea. Durante o processo de filagem, bactérias, enzimas, etc., são protegidas pela caseína e pelos glóbulos de gordura, sendo que estes últimos possuem uma notável capacidade de isolamento térmico. Há comprovação científica de que bactérias do gênero *Coli*, adicionadas no momento da coalhada, sobreviveram bem ao processo de filagem, no interior da massa. Se o leite não é devidamente pasteurizado antes da coagulação, a microbiota patogênica presente no leite tem tempo e temperatura propícios para multiplicar-se. A temperatura de pasteurização de 72 °C durante 15 segundos é ideal para este tipo de queijo (Del Prato, 1998).

De acordo com o decreto-lei 54/97 (Legge ..., 2005) que estabelece os padrões de contagem bacteriana total (CBT) do leite pasteurizado ou cru na Itália, desde dezembro de 1999 a CBT deve ser no máximo $5,0 \times 10^5$ /ml² para leite, produzido em propriedades livres de brucelose e tuberculose, que será usado cru na produção de queijo, e de $1,5 \times 10^5$ /ml² para leite que será pasteurizado antes de ser processado. Assim como a lei 54/97, a Instrução Normativa 51 - IN 51 (Instrução ..., 2005) estipula parâmetros de qualidade para o leite no Brasil. A IN 51 determina que a contagem bacteriana total (contagem padrão em placa – CPP) deve ser de $1,0 \times 10^6$, desde julho de 2005, para as regiões sul, sudeste e centro-oeste. Para as regiões norte e nordeste este parâmetro entrará em vigor em 2007. A IN 51 utilizará como valor de referência a contagem de $1,0 \times 10^5$ UFC/ml para leite individual e $3,0 \times 10^5$ UFC/ml para leite em conjunto, a partir de 2011 para as regiões sul, sudeste e centro-oeste e 2012 para o norte e nordeste. A contagem máxima de células somáticas (CCS) permitida atualmente é de $1,0 \times 10^6$ CS/ml. O valor máximo de $4,0 \times 10^5$ CS/ml passará a vigorar em 2011 para as regiões sul, sudeste e centro-oeste e 2012 para as demais.



“Na nossa experiência percebemos que a produção de leite “limpo” não está ligado somente à limpeza e higiene do local, mas sim à sensibilidade do criador em querer enfrentar e resolver os problemas gerais de higiene.” (Amante *et al.*, 2001).

Os queijos de origem italiana: a mozzarella e a ricotta

Dois dos principais queijos suaves e não maturados originários da Itália são a Mozzarella e a Ricotta. A Mozzarella é um tipo de queijo tradicionalmente feito a partir de leite bubalino integral, com alto teor de gordura, o que lhe confere paladar delicado. É um tipo de queijo fresco de massa filada, originário do sul da Itália (região de Campana), perto de Nápoles, no século XVI. A região de Campana hoje possui o selo de origem da autêntica Mozzarella.

A fabricação da Mozzarella é feita com a adição do fermento láctico, método tradicional de fabricação, ou ácidos orgânicos, metodologia recente, ao leite de búfala integral. Posteriormente são realizadas as seguintes etapas:

- adição do coalho e após a formação do coágulo
- corte da massa em grãos (3x3 cm)
- drenagem do soro.
- filagem, massa com pH entre 5,2 e 5,4, com água a 85 °C.
- molde e salga (opcional) da massa em solução a 2% de NaCl

A acidificação da massa é uma etapa muito importante e deve ser cuidadosamente controlada, pois a conversão da dicálcio-paracaseína em monocalcário-paracaseína, realizada pelo ácido láctico durante a exposição à alta temperatura da água, é que dará a elasticidade adequada ao queijo. A Mozzarella feita com leite de búfala que tenha, por exemplo, 3% de gordura, apresentará cerca de 18% de gordura, 53,6% de umidade, 22,1% de proteína total e 0,3% de lactose em sua composição (Kosikowski, 1979; Verruma *et al.*, 2000), ao passo que a Mozzarella produzida com leite de búfala integral apresenta umidade entre 55-60%; 23 a 27% de gordura e 19 a 20 % de proteína total (Del Prato, 1998).

Pedaços, fatias, tranças, tiras e as tradicionais bolas são as diferentes formas de comercialização da Mozzarella. Ela pode ser encontrada em líquido de conservação (que contém sal e ácido cítrico), em embalagem plástica à vácuo, ou com atmosfera modificada (com nitrogênio e dióxido de carbono), sendo que essas duas últimas apresentações aumentam a meia vida do produto (Kosikowski, 1979).

A Ricotta é um queijo popular no sul da Itália e pode ser feita de leite de vários mamíferos e também de frações do leite. A forma mais tradicional de fabricação é feita a partir da acidificação do soro de queijo. Porém, com a demanda do consumidor por um queijo mais suave e cremoso, a Ricotta passou a ser elaborada com adição de cerca de 10% leite integral ou parcialmente desnatado, e não mais somente de soro de queijo. Quando elaborada exclusivamente com o soro de queijo a Ricotta também é conhecida como riconttone. É um queijo fresco, não curado, macio e geralmente sem sal, de cor esbranquiçada, textura fina e sabor suave. Adicionalmente ao processo tradicional pode-se defumar e condimentar a Ricotta.

Seu processamento deve ser cuidadoso devido à complexidade do processo de precipitação e de sua massa frágil:

- aquecimento do soro de queijo a 70 °C
- adição de solução acidificante (ácido láctico ou acético) até pH 6,0 a 5,9
- aquecimento a 85 °C e retirada da fonte de calor
- aguardar a flutuação dos coágulos de proteínas e retirá-los suavemente

A flutuação depende de se atingir o pH ou acidez titulável ideal da massa. A Ricotta produzida somente com soro de queijo pode apresentar, em média, 0,5% de gordura, 82,5% de umidade, 11,3% de proteínas totais e 1,5% de lactose. Quando produzida com 3% de gordura, a Ricotta pode apresentar-se com 12,7% de gordura, 72,2% de umidade, 11,2% de proteínas totais e 3% de lactose (Kosikowski, 1979).

Outros queijos

Outro queijo tradicionalmente feito com leite de búfala é o saboroso Cheddar, fabricado na Índia (Kosikowski, 1979). Ainda na Itália podemos encontrar o Caciocavallo, que tem este nome por assemelhar-se ao casco de cavalo, também feito com este leite.

Outro queijo mundialmente conhecido que pode ser feito utilizando-se leite de búfala é o provolone, pois seu processamento seria como uma continuação ao da Mozzarella, quando, após a salga, este queijo é maturado por cerca de 50 dias (quando o teor de gordura é alto) e defumado. Quando feito com leite de búfala, o provolone demanda mais tempo para sua maturação devido ao maior teor de gordura, se comparado ao de vaca. O provolone tem sabor picante e pode ser encontrado em diversos formatos e tamanhos. As atuais embalagens a vácuo evitam o excessivo ressecamento de sua superfície e aumentam a vida média deste produto (Kosikowski, 1979, Silva *et al.*, 2003).

A maioria dos demais queijos que conhecemos também pode ser produzida a partir do leite de búfala, como queijo frescal e requeijão (Yunes e Benedet, 2000). Estes produtos apresentam muito boa aceitabilidade e bom rendimento, o que pode ser comprovado no mercado nacional, inicialmente do norte do país e mais recentemente do sudeste. Encontramos até mesmo queijos originalmente desenvolvidos no Brasil utilizando-se o leite de búfala, como o CPATU (desenvolvido pela Embrapa), que é um queijo frescal, branco e macio, e o queijo Marajoara, que é branco, leve e cremoso (Silva *et al.*, 2003). Porém uma dificuldade que se encontra na indústria, para a utilização do leite de búfala, é a produção de queijos maturados, devido ao alto teor de gordura deste leite, necessitando um tempo maior de maturação do produto, ou padronização da gordura (Kosikowski,



1979).

Tabela 2. Rendimento industrial de leite de búfala e vaca.

Derivado	Volume de leite/quilo de produto		Rendimento comparado Búfala/Vaca (%)
	Búfala	Vaca	
Iogurte	1,20	2,0	40
Queijo CPATU	4,56	6,0-8,0	35
Mozzarella	5,50	8,0-10,0	39
Provolone	7,43	8,0-10,0	20
Queijo Marajó	6,00	10,0-12,0	41
Doce de leite	2,56	3,5	29

Fonte: Adaptado de Silva *et al.*, 2003.

Outros lácteos

Outros derivados lácteos também podem ser produzidos tendo como matéria-prima o leite de búfala, como doce de leite e manteiga. Este leite possibilita a formação de texturas mais firmes e cremosas, sem a necessidade da utilização de espessantes como o leite em pó, devido ao seu alto teor de gorduras, proteínas e à elevada retenção de água dessas últimas. É o caso da fabricação, por exemplo, de iogurtes e creme de leite (Benevides, 1998; Cunha Neto, 2003).

Os produtos fabricados com leite de búfala como matéria-prima, em especial os queijos, apresentam ótima qualidade sensorial e nutricional, devido ao seu maior teor de cálcio e vitamina A. O consumidor tem procurado os produtos de leite de búfala devido à sua maciez e paladar suave. Além disso, os proprietários de laticínios têm oferecido um preço diferenciado pelo leite da búfala, em função do excelente rendimento no seu processamento. O mercado, tanto interno quanto externo, encontra-se em expansão, e o Brasil apresenta condições propícias para a criação de búfalas leiteiras.

Referências

- Amante L, De Rosa C, Fazano L, Banchelli L, Medea D, De Palo R.** Valutazione dei puti critici della mungitura in aziende di bufale di pianura e di collina del basso Lazio. In: Congresso Nazionale sull'Allevamento del Búfale, 1, 2001, Salerno. *Annali...* Salerno: [s.n.], 2001. p. 251-255.
- Amaral FR.** *Fatores que interferem na contagem de células somáticas e constituintes do leite de búfalas.* 2005. 46f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- Cunha Neto OC.** *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.
- Del Prato OS.** *Trattato di tecnologia casearia.* Bologna: [s.n.], 1998. 1070p.
- Furtado MM.** Composição centesimal do leite de búfala na zona da mata mineira. *Rev Inst Candido Tostes*, v.35, n.211, p.43-47, 1980.
- Instrução Normativa 51,** disponível em: www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/InstrucaoNormativa51.pdf. Acessado em 16 agosto 2005.
- Kosikowski FV.** *Cheese and fermented milk foods.* 3. ed. Ann Arbor, MI: Westport Brothers, 1979. 2v.
- Legge 45/97.** Disponível em www.provincia.pistoia.it/agricoltura/vademecum/pecorinopistoiese/capitolo2/2_normativa_dpr54_97.htm. Acesso em 16 de agosto de 2005.
- Mozzarella** di bufala campana d.o.p. Itália. Disponível em: www.Mozzarelladibufala.org. Acesso em 08 agosto 2004.
- FAO.** Disponível em www.fao.org. Acesso em 27 agosto 2004.
- Rebanho** bubalino brasileiro. Brasília, DF: MAPA/IBGE, 26 nov. 2003. Disponível em <www.agricultura.gov.br>. Acesso em 8 de agosto de 2004.
- Silva MST, Lourenço Jr JB, Miranda HA, Erchesen R, Fonseca RFSR, Melo JA, Costa JM.** *Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores – PRONAF.* Belém, PA: CPATU, 2003. Disponível em www.cpatu.br/bufalo Acesso em 15 ago. 2004.
- Terramochia S, Bartocci S, Tripaldi C, Danese V.** Difficoltà alla coagulazione del latte di Búfala : caratteristiche fisico-químiche e sanitarie. In: Congresso Nazionale sull'Allevamento del Búfale, 1, 2001, Salerno. *Annali...* Salerno: [s.n.], 2001. p. 256-259
- Verruma, MR, Damasio MH, Valle JLE, Oliveira AJ.** Elaboração do queijo mozzarella de leite de búfala pelos métodos tradicional e da acidificação direta. *Ciênc Tecnol Alim*, v.20, p.138-144. 2000.
- Yunes VM, Benedet HD.** Desenvolvimento experimental de queijo fresco de leite da espécie bubalina. *Ciênc Tecnol Alim* v.20, p.285-290. 2000.