

Produtos Lácteos de Búfalas (*Bubalus bubalis*): características e aspectos legais

Íngrid Aparecida Soares¹, Ana Luísa de Castro Borges¹, Beatriz Andrade Marchiori¹,
Kely de Paula Correa², Gisela de Magalhães Machado Moreira², Vanessa Aglaê
Martins Teodoro¹.

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Departamento de Medicina Veterinária, Juiz de Fora, Minas Gerais

ingrid.aparecida@icb.ufjf.br; analuisa.borges@estudante.ufjf.br; bibimarchiori@gmail.com;
vanessa.teodoro@ufjf.br

² (Empresa de Pesquisa Agropecuária Minas Gerais Instituto de Laticínios Cândido Tostes (EPAMIG ILCT), Juiz de Fora, Minas Gerais

kely.correa@epamig.br; giselammachado@epamig.br

1. INTRODUÇÃO

Os búfalos, da espécie *Bubalus bubalis*, são pertencentes à família *Bovidae* e subfamília *Bovinae*, assim como os bovinos. No Brasil, são reconhecidas as raças Carabao, Murrah, Mediterrâneo e Jafarabadi, sendo que, atualmente, há 1.598.268 cabeças, correspondendo ao maior rebanho do Ocidente (IBGE, 2023). O estado do Pará possui o maior rebanho bubalino nacional, detendo 72 % das cabeças de gado, com maior concentração na Ilha de Marajó, local de primeira introdução da espécie, em 1890. Estima-se que o arquipélago produza, mensalmente, cerca de 4,170 toneladas de leite, convertido em quase sua totalidade em derivados lácteos. Atualmente, é uma atividade em crescimento no País, estimando-se um aumento de cerca de 550 % do volume de leite nos últimos dez anos (Rentero, 2024).

O leite de búfala, devido a sua composição físico-química, possui excelente rendimento para produção de derivados, justificando sua destinação para esta finalidade. Para isso, é fundamental a produção de uma matéria-prima de boa qualidade, sendo imprescindível sua qualidade microbiológica, assim como condições higiênicas apropriadas para a obtenção de produtos inócuos e de qualidade (Figueiredo *et al.*, 2018).

Todavia a bubalinocultura brasileira possui uma desvantagem histórica, pela introdução tardia no território nacional. Adicionalmente, há um desconhecimento sobre os produtos lácteos provenientes dos bubalinos, assim como uma baixa divulgação de suas qualidades aos consumidores, dentre elas, a produção exclusiva de β -caseína do tipo A2, que confere melhor digestibilidade ao produto (Gerude Neto

et al., 2023). Diante disso, este trabalho teve como objetivo revisar sobre o potencial da exploração leiteira de búfalas, com foco na produção de derivados lácteos, suas principais características, particularmente, em relação à variante genética A2 da β -caseína, e aspectos legais da inspeção.

2. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado por meio de uma revisão narrativa de natureza descritiva-discursiva. Utilizou-se de fontes disponíveis nos bancos de dados SciELO, Google Acadêmico, Periódico CAPES, além de buscas no site da Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, *Food And Agriculture Organization*, legislações vigentes e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As palavras-chave utilizadas para fundamentar a pesquisa foram "leite de búfala" e "leite A2", considerando publicações de 2015 a 2025. Foi realizada uma seleção dos trabalhos pela leitura dos títulos e posterior leitura de seus conteúdos. Assim, foram selecionados 16 trabalhos, dentre um total de 100 resultados, sendo priorizados estudos originais, revisões de literatura, dissertações, teses e trabalhos de conclusão de curso.

3. DISCUSSÃO

Os bubalinos são animais de dupla aptidão, apresentam elevada rusticidade, prolificidade e adaptabilidade, mesmo em solos com baixa fertilidade e terrenos alagados. São precoces, dóceis e possuem longa vida produtiva, que pode atingir de nove a dez lactações, além de natalidade acima de 80 % e mortalidade inferior a 3 % ao ano. São produtivos, bem adaptados às condições climáticas brasileiras e resistentes às doenças tropicais. Por conseguinte, muitas vezes, ocupam regiões inadequadas para criação de outros ruminantes domésticos (Mello *et al.*, 2016). De acordo com dados de 2021 da Food and Agriculture Organization (FAO), na última década (2010-2020) a bubalinocultura leiteira cresceu cerca de 45 %, representando 15 % da produção mundial, sendo o segundo leite mais produzido (FAO, 2021).

Uma búfala produz, em média, de 7 a 11 litros de leite por dia. Todavia, muitos fatores podem interferir na produtividade como o sistema de manejo, a época do parto, o sexo do bezerro, a genética, a sanidade, a nutrição animal e a frequência de ordenha, que pode contribuir para um aumento de 20 % na produção diária, quando realizada duas vezes ao dia (Cavali; Pereira, 2020).

O leite de búfala possui coloração branca-opaca, devido à baixa concentração de β -caroteno na gordura, e gosto adocicado. Em comparação com o leite de vaca, possui maiores teores de proteína, que pode chegar a 48 % dos sólidos totais, além de gordura, que aumenta no decorrer da lactação, e de minerais, como cálcio e fósforo (Cavali; Pereira, 2020; Rentero, 2024). Outro aspecto importante, é referente à concentração de colesterol, que é 33 % menor do que no leite bovino, além de

possuir elevados teores de ômega 3, que possui propriedades anti-inflamatórias e atua contra a obesidade (Di Domenico, 2023).

Com teores mais elevados de sólidos totais, há um rendimento superior para produção de derivados como queijos, leite em pó, leite maltado, requeijão, creme de ricota, cottage, burrata, manteiga, coalho, creme de leite, doce de leite, a tradicional “mozzarella”, e até sorvete (Cavali; Pereira, 2020; Rentero, 2024). Estima-se que o rendimento do leite de búfala seja 50 % superior na elaboração de derivados lácteos, em comparação ao leite de vaca (Di Domenico, 2023).

A fração proteica do leite é dividida em caseínas e proteínas do soro, especialmente, α -lactalbumina e β -lactoglobulina. A β -caseína (β -CN) possui 209 aminoácidos, com variantes A1, A2, A3, A4, B, C, D, E, F, H1, H2, I e G, sendo as duas primeiras mais comuns. As β -CN constituem o maior grupo proteico, que representa cerca de 30 % do total de proteínas. O polimorfismo entre β -CN A1 e A2 ocorre pela variação na cadeia polipeptídica, alterando o aminoácido histidina (A1) e prolina (A2) na posição 67, sendo caracterizado pela substituição de um nucleotídeo de citosina por nucleotídeo adenina no gene codificante da β -CN (Sousa *et al.*, 2019; Barbosa, 2024)

O leite bubalino é constituído exclusivamente da expressão de β -CN A2, conferindo-lhe particularidades benéficas, que vem se tornando uma tendência no mercado, com alto valor agregado. Devido à mutação no alelo A2, as vacas, por exemplo, também podem possuir o alelo A1. A β -CN A1, ao ser hidrolisada pelas enzimas gastrointestinais, produz maiores quantidades do peptídeo betacasomorfina-7 (BCM-7), composto opioide, com potencial para causar desconforto gastrointestinal e ação pró-inflamatória em pessoas mais sensíveis ao peptídeo. Por outro lado, o aminoácido prolina, presente na β -CN A2, dificulta a clivagem devido a sua forte ligação com a isoleucina, reduzindo a formação de BCM-7. Logo o leite de búfala pode ser considerado uma alternativa para uma parcela da população, devido à melhor digestibilidade (Mattioli, 2024)

Apesar dos inúmeros benefícios, a disponibilidade e o preço dos derivados do leite de búfala, assim como a organização da cadeia produtiva e a ausência de uma legislação específica na padronização desses produtos, são fatores que têm interferência negativa na comercialização, e consequente consumo, além de possibilitar adulterações (Di Domenico, 2023)

Em esfera federal não há uma regulamentação específica para o leite bubalino, sendo primordial a elaboração de regulamento técnico que estabeleça os padrões de identidade e qualidade. Dessa forma, as indústrias beneficiadoras desse leite adaptam as diretrizes das Instruções Normativas nº 76 e nº 77, de 26 de novembro de 2018 (Brasil, 2018a,b), do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Todavia, o estado de São Paulo dispõe da Resolução SAA nº 03, 10 de janeiro de 2008, que determina os limites específicos de parâmetros para o leite de bubalinos, como teor de gordura mínima de 4,5 %; acidez, em graus Dornic, entre 14 e 23 °D, com pH entre 6,4 e 6,9; extrato seco desengordurado (ESD.) mínimo de 8,57 %;

densidade relativa a 15 °C entre 1,028 e 1,034 mg/mL; e índice crioscópico entre -0,520 e -0,570 °H (São Paulo, 2008).

Apesar de não haver padronização no País, para obtenção de produtos lácteos de qualidade, é essencial a implementação de maneira eficiente e eficaz, das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação, principalmente, para derivados lácteos elaborados a partir de leite cru. A avaliação de queijos artesanais brasileiros tem revelado problemas relacionados à qualidade microbiológica e higiênico-sanitária desses produtos (Figueiredo *et al.*, 2018).

Dentre os derivados do leite de búfala, o Queijo Marajó, possui importância histórico-cultural e consiste em um produto artesanal, obtido a partir de leite cru. Regulamentado desde 2013, é caracterizado por ser um produto “elaborado artesanalmente na área geográfica do arquipélago do Marajó, conforme a tradição histórica e cultural da região, obtido pela fusão da massa coalhada, dessorada de leite de búfala e/ou leite de búfala misturado com leite bovino na proporção máxima de 40 %, lavada com água ou leite de búfala ou bovino, obtido por coagulação espontânea e adicionado de creme de leite ou manteiga” (PARÁ, 2013).

Diferentemente do Queijo Marajó que de acordo com sua regulamentação possibilita a inclusão de leite de vaca, a ‘Mozzarella’ de búfala, tradicional na Itália, altamente valorizada internacionalmente, deve ser elaborada, seguindo a tradição, exclusivamente com leite de búfala. A produção do queijo Mozzarella no Brasil tem crescido em torno de 20 % ao ano, contudo, não são incomuns as adulterações por algumas marcas, que adicionam o leite de vaca durante a fabricação dos produtos, sem a informação ao consumidor na rotulagem. Um estudo verificou que nove das 17 amostras de queijos de leite de búfala analisadas foram reprovadas devido à adulteração com leite de vaca (Escola de Veterinária UFMG, 2015).

Desde 2000, a fim de assegurar a origem do produto lácteo como produzido exclusivamente a partir do leite de búfala, a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos criou o programa “Selo de Pureza 100% Búfalo” (Imagem 1), para certificação de rigor de pureza, dada a importância de garantir as características intrínsecas dos produtos (ABCB, 2024).

A identificação do tipo de leite, assim como sua fração na mistura, pode ser baseada a partir da análise das diferentes proteínas. Técnicas como a eletroforese, imunologia, cromatografia e espectroscopia de infravermelho podem ser realizadas. No estudo de Barbosa (2024), a metodologia utilizada foi a técnica da reação em cadeia da polimerase (PCR), onde constatou-se que os produtos analisados detentores do “Selo de Pureza 100% Búfalo” comprovadamente continham exclusivamente o leite de búfala. São necessários métodos eficazes para a garantia de autenticidade dos produtos, com detecção rápida da adulteração, evitando que produtos fraudados sejam comercializados.



Imagem 1: Selo de Pureza 100% Búfalo

Fonte: ABCB - Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, 2024

4. CONCLUSÃO

Devido à importância econômica e nutricional dos produtos de origem bubalina e expansão da sua produção, torna-se essencial a regulamentação pelo MAPA, a fim de estabelecer os padrões de identidade e qualidade para o leite bubalino e seus derivados, além da melhoria da fiscalização e o combate das adulterações. Também são necessárias ações governamentais e de associações de produtores para incentivar a produção e o consumo pela população, de forma a expandir a comercialização de mercado interno e externo; assim como, ações de marketing pelos laticínios, por meio de rotulagem e certificação, evidenciando suas qualidades e atraindo novos consumidores.

Sob o aspecto de saúde humana, os derivados lácteos de búfalas são uma alternativa para aqueles indivíduos sensíveis ao peptídeo BCM-7. Logo a certificação, a fiscalização e o controle pelas indústrias são fundamentais para possibilitar a transparência e a segurança. Por fim, são necessários mais investimentos em pesquisas científicas para caracterização e melhor compreensão dos benefícios do leite de búfala, sendo um aspecto importante para incentivo à bubalinocultura, criação com potencial no Brasil, devido às características zootécnicas destes animais.

Palavras-chave: beta-caseína A2; bubalinocultura; leite.

5. REFERÊNCIAS

ABCB. Associação Brasileira de Criadores de Búfalos. 2024. **SELO DE PUREZA 100% BÚFALO**. Disponível em: <https://bufalo.com.br/selo-de-pureza/>. Acesso em: 09 de outubro de 2024.

BARBOSA, F. C. **Adulteração de queijos produzidos com leite de búfala**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, ed. 230, seção 1, p. 9, 2018a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 77, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial, na forma desta Instrução Normativa e do seu Anexo. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, ed. 230, seção 1, p. 10, 2018b.

CAVALI, J.; PEREIRA, R. G. de A. Produção leiteira de búfalos. **Pecuária leiteira na Amazônia**. cap. 17, p. 391-399 Brasília, DF: Embrapa, 2020.

DI DOMENICO, V. L. **Monitoramento da Qualidade do Leite de Búfala (Bubalus Bubalis) Produzido na EEA-UFRGS e Desenvolvimento do Queijo Colonial Bubalino**. Dissertação de Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (88 p.). 2023.

ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Selo de Pureza 100% Búfalo identifica a verdadeira mozzarella: Associação Brasileira de Criadores de Búfalo (ABCB) e Instituto Totum avaliaram 17 marcas**. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). 2015. Disponível em <https://vet.ufmg.br/clipping/selo-de-pureza-100-bufalo-identifica-a-verdadeira-mozzarella-associacao-brasileira-de-criadores-de-bufalo-abcb-e-instituto-totum-avaliaram-17-marcas/>. Acesso em: 09 de outubro de 2024.

FAO. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Statistics. 2021. Disponível em <http://faostat.fao.org/>. Acesso em: 04 de outubro de 2024.

FIGUEIREDO, E. L.; DE ANDRADE, N. J.; PIRES, A. C. dos S.; PEÑA, W. E. L.; DE FIGUEIREDO, H. M.. Aspectos microbiológicos e higienicossanitários do queijo do Marajó, de leite de búfala: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 9 n. 4, p. 47-60, out./dez. 2018. DOI: 10.3895/rebrapa.v9n4.7590.

GERUDE NETO, O. J. de A.; PONTES, L. S.; ROCHA, D. R.; COSTA, J. A. 'Aspectos da Cadeia Produtiva de Búfalos no Brasil: Uma Revisão'. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 10, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i10.4188.



IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rebanho de Bubalinos (Búfalos)**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bubalinos/br>. Acesso em: 04 de outubro de 2024.

MATTIOLI, L. M.. **Qualidade Do Leite A2 Pasteurizado Tipo A Comercializado em Belo Horizonte, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, UFMG, 2024.

MELLO, R. R. C.; FERREIRA, J. E., DE MELLO, M. R. B.. Aspectos da fisiologia da lactação em búfalas (*Bubalus bubalis*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.40, n.1, p.8-16, 2016. Disponível em: [https://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v40/n1/p8-16%20\(RB608\).pdf](https://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v40/n1/p8-16%20(RB608).pdf). Acesso em: 04 de outubro de 2024.

PARÁ. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Pará – ADEPARÁ. Aprova o Regulamento Técnico de Produção do Queijo do Marajó. Portaria nº 418, de 04 de março de 2013 (Estadual - Pará), **Diário Oficial do Estado do Pará**. 2013. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=252003>. Acesso em: 04 de outubro de 2024.

RENTERO, N.. Leite de búfala: crescimento da produção e consumo atraem criadores. **Anuário do Leite**. Embrapa Gado de Leite, p. 74-77, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1164754/anuario-leite-2024-avaliacao-genetica-multirracial>. Acesso em: 09 de outubro de 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SAA nº 03 de 10 de janeiro de 2008**: Normas técnicas sobre as condições higiênico-sanitárias mínimas necessárias para aprovação, funcionamento e reaparelhamento dos estabelecimentos destinados a leite e produtos lácteos. Secretaria de Agricultura e Abastecimento - SAA. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-saa-03-de-10-01-2008,812.html>. Acesso em: 09 de outubro de 2024.

SOUSA, N. F. M. S; CELESTINO, C. S; GOMES, T. C; LACORTE, G. A.; BASTOS, R. T.; STEINBERG, R.S. **Avaliação das Frequências Alélicas e Genótípicas do Polimorfismo A1/A2 no Gene da Beta-Caseína em Animais da Raça Gir Leiteiro**. VIII Seminário de Iniciação Científica do IFMG - Campus Ribeirão das Neves, 2019.