

O USO DE LEITE DE BÚFALA PARA FABRICAÇÃO DE NOVOS PRODUTOS LÁCTEOS

THE USE OF BUFFALO MILK FOR THE MANUFACTURE OF NEW DAIRY PRODUCTS

DOI: 10.65747/conali2025v3c16

Laila Thaline dos Santos¹; Michelly Andrade da Silva¹; Tamara Lucia dos Santos Silva²; Odara Luiza dos Santos¹

¹Estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Laticínios – IFAL; E-mail: Lts4@aluno.ifal.edu.br

²Docente do Instituto Federal de Alagoas – IFAL.

Resumo: A produção leiteira se destaca como uma das principais aptidões dos bubalinos e é considerada de grande importância em vários países ao redor do mundo, em 2012 segundo dados da Organização das Nações Unidas 14% do leite produzido no mundo foi de origem bubalina. O leite de búfala possui maior quantidade de sólidos totais, possibilitando maior rendimento na fabricação de produtos lácteos. O maior rendimento do leite na industrialização somado ao maior valor agregado em seus produtos finais têm estimulado os laticínios a remunerar essa matéria-prima a preço superior ao valor pago ao leite bovino. Assim, este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a aptidão do leite de búfala para fabricação de novos produtos lácteos. Foi realizado um apanhado de artigos científicos pelo google acadêmico, dentre os artigos após a leitura, foram selecionados 32 artigos para serem utilizados nesta revisão, foram selecionados artigos dos últimos 15 anos para construção do texto, trazendo desde referências sobre os aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais do leite de búfala, até as vantagens do beneficiamento deste leite. Conclui-se durante a construção desta revisão que queijos produzidos exclusivamente com leite de búfala são muito bem aceitos pelo mercado consumidor, o qual está disposto a pagar um preço diferenciado pelo produto.

Palavras-chave: Búfala; derivados; lácteos e leite

Abstract: Milk production stands out as one of the main skills of buffaloes and is considered of great importance in several countries around the world. In 2012, according to data from the United Nations, 14% of the milk produced worldwide was of buffalo origin. Buffalo milk has a higher total solids content, enabling higher yields in the manufacture of dairy products. The higher milk yield in industrial processing, combined with the higher added value of its final products, has encouraged dairies to price this raw material at a higher price than cow's milk. Therefore, this work aims to conduct a literature review on the suitability of buffalo milk for the manufacture of new dairy products. A collection of scientific articles was compiled through Google Scholar. After reading these articles, 32 were selected for use in this review. Articles from the last 15 years were selected for the text, covering everything from the physical-chemical, microbiological, and sensory aspects of buffalo milk to the advantages of processing it.

This review concluded that cheeses made exclusively from buffalo milk are very well received by consumers, who are willing to pay a premium price for the product.

Keywords: Buffalo; derivatives; dairy products and milk

INTRODUÇÃO

Segundo dados de 2018 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o país já alcançou a marca de 1,4 milhões de cabeças de búfalos criados (1).

A bubalinocultura é uma atividade tradicional na região norte do Brasil, detentora dos maiores rebanhos nacionais, o estado do Amazonas, segundo dados do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento possui o quarto maior rebanho nacional com uma população da ordem de 86.864 animais em 2020, com destaque para os municípios de Autazes, Itacoatiara, Parintins e Barreirinha (2).

Em uma matéria veiculada no “Jornal Valor Econômico” em 20 de outubro de 2014, Rocha (2014) (3) expõe que os avanços no mercado brasileiro de queijos têm sido tão satisfatórios, que têm atraído o interesse de empresas estrangeiras interessadas em oportunidades de crescimento no país.

Nos últimos cinquenta anos, o crescimento da produção de leite de búfala foi de 301,0%, ao contrário do leite de vaca que nesse mesmo período alcançou apenas 59,3%, o de leite de cabra 85,0% e o de ovelha 54,5%, o que sinaliza indiscutivelmente a importância da evolução da bubalinocultura leiteira (4).

O conhecimento da composição físico-química do leite de búfala tem um grande significado para um maior desenvolvimento do processamento industrial dessa matéria prima em produtos de qualidade para o consumidor, pois além das perdas econômicas, defeitos na qualidade do leite podem significar riscos para a saúde pública (5). Atualmente a criação de búfalos está presente nas cinco regiões do país, o Brasil conta com um rebanho de 1.502.482 cabeças de búfalos (6).

Esse leite apresenta algumas peculiaridades em comparação ao leite bovino, destacando-se o sabor adocicado, devido ao elevado extrato seco, evidenciado pelo maior teor de lactose (7). O leite de búfala é muito utilizado na fabricação de queijos e cada tipo requer uma técnica de produção específica, sendo que quando processados a partir do leite de búfala geralmente apresentam maior rendimento (8)(9).

Segundo Mirmahmoudi e Prakash (2012) (10) a importância econômica na exploração desses animais reside também, nas vantagens proporcionadas quanto à fertilidade, longevidade, eficiência de conversão alimentar e aptidão para a produção de leite, carne e trabalho.

Diante disto viu-se a necessidade de realizar uma revisão bibliográfica sobre o assunto, trazendo informações importantes sobre o leite bubalino como, seus aspectos microbiológicos, físico-químicos, nutricionais e sensoriais, além, da história da bubalinocultura e também o potencial de beneficiamento deste leite.

REFERENCIAL TEÓRICO

BUBALINOCULTURA

Segundo Vasconcelos (2012) (11), alguns animais que seriam destinados a Guiana Francesa de navio, vindo do Porto de Nantes na França em 1895, devido ao naufrágio da embarcação, conseguiram nadando até a ilha do Marajó, se adaptando muito bem às condições locais, e sendo inicialmente criados extensivamente pelos habitantes da região.

Com um rebanho de mais de 1,5 milhões de cabeça, o Brasil tem destaque no cenário mundial na criação de bubalinos, e seu contingente encontra-se distribuído da seguinte forma: 1.088.593 cabeças 68,11% do total na região Norte, sendo o Pará o maior criador do País; 139.239 cabeças no Nordeste 8,7% do total, sendo o Maranhão o maior criador da região; 219.947 cabeças no Sudeste 13,7% do total, sendo São Paulo o maior criador da região; 96.209 cabeças no Sul 6,19% do total, sendo o Rio Grande do Sul o maior criador da região; e 54.280 cabeças no Centro-Oeste 3,3% do total, sendo Goiás o maior criador da região (12).

Atualmente a ABCB reconhece 4 raças oficiais no território brasileiro, sendo respectivamente: Carabao; Jafarabadi; Mediterrâneo; e Murrah. Ambas possuem aptidões para carne e leite, caracterizando-se como boas fontes de matérias primas, para produtos de origem animal. A raça Carabao apresenta um peso médio de 650kg nos machos e 475kg fêmeas, com uma média de 1000L de leite em 295 dias de lactação, sendo por esse motivo mais utilizada para trabalhos de tração, e atualmente é a raça com menos exemplares no país. A raça Jafarabadi possui um peso médio de 1200kg nos machos e 775Kg nas fêmeas, com uma produção leiteira de aproximadamente 2.150L em 319 dias de lactação, se destacando por ser a maior das raças presentes no país. Já a raça Mediterrâneo apresenta um peso de 750kg nos machos e 600kg nas fêmeas, com uma produção leiteira de 2.871L em 319 dias de lactação, sendo a raça com maior potencial produtivo para leite. E a raça Murrah, apresenta um peso médio 625Kg nos machos e 525Kg de peso vivo nas fêmeas, com uma produção de 1.650L em 305 dias de Lactação, sendo a raça mais difundida no Brasil (13).

A rusticidade dos búfalos permite criação em ambientes alagados e pantanosos, onde possivelmente bovinos não seriam capazes de demonstrar o mesmo potencial. A apreensão de plantas existentes em locais de difícil acesso, maior resistência a ectoparasitas, menor frequência de mastite, maior resistência às infecções parasitárias e às intoxicações por plantas, tornam a espécie bubalina altamente resistente às diversas condições edafoclimáticas brasileiras (14).

Comparada à espécie bovina, a bubalina possui aparelho digestivo com maior espaço e maior população microbiana, sendo mais eficaz na realização da conversão alimentar, e menos seletiva que o bovino (15).

A estacionalidade na produção é um gargalo que necessita ser minimizado, através de técnicas de manejo que visem a maior homogeneidade na distribuição de partos. Não adianta ter elevadas produções de leite somente em um período do ano se a demanda por produtos ocorre o ano todo, o produtor perde, pois não tem produção de leite constante o ano todo e os laticínios também já que, dependem da produção de leite para a confecção dos derivados e abastecimento do mercado (16).

LEITE DE BÚFALA

Segundo a legislação brasileira, o leite é definido como o produto proveniente de ordenha completa, ininterrupta, em condições higiênicas, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Para o leite de outras espécies, é obrigatório utilizar a denominação correspondente à espécie animal. É permitida a mistura de leite de diferentes espécies, desde que isso seja explicitamente indicado na denominação de venda do produto e que a porcentagem de leite de cada espécie seja informada na rotulagem (17).

Os búfalos contribuem com 11% do total da produção mundial de leite. A população de búfalos no mundo é de 201,1 milhões (18). A exploração leiteira dos bubalinos é uma atividade que tem crescido no mundo nos últimos anos e entre 2010 e 2020 esse crescimento foi de aproximadamente 45% (19). Isto ocorreu principalmente devido às características apresentadas pelo leite, que possui níveis elevados de proteína, gordura e minerais quando comparado ao leite da vaca bovina (20) (21) (22).

Embora tenha maior teor de gordura, o leite de búfala (e seus derivados) possui maior concentração de proteína, minerais e ácidos graxos insaturados e menor de colesterol em relação ao de vaca, podendo ser consumido em dietas humanas saudáveis (23).

O leite bubalino é o segundo mais produzido no mundo, ficando atrás apenas do leite bovino, e em 2019 representava aproximadamente 15% da produção mundial de leite (24). De acordo com a OECD/FAO (2021) (24), uma colaboração entre a Organização para o Desenvolvimento da Cooperação Econômica (OECD) e a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), essa produção deve aumentar 1.7% ao ano na próxima década para atender ao aumento do consumo mundial de produtos lácteos, impulsionado pelo aumento da população e da renda em países em desenvolvimento.

No Brasil, ainda não existe uma legislação que regule o padrão de CCS para búfalas e o uso de parâmetros utilizados para bovinos tem-se mostrado inadequado, pois os valores das contagens são significativamente menores em bubalinos do que nos bovinos (26). Como ainda não há limites legais para as características exclusivas do leite bubalino produzido pela granja ou recebido pela indústria, algumas indústrias buscam atender aos requisitos da Instrução Normativa nº 62 (IN62) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2011), independentemente da sua origem (26).

Medeiros *et al.*, (2011) (27), o qual avaliou o perfil de células somáticas e a mastite subclínica em búfalas no Nordeste do Brasil (Pernambuco, Alagoas, Bahia e Ceará). Eles indicam que o exame microbiológico do leite é o melhor método para diagnóstico da mastite subclínica em búfalas, porque como as fêmeas bubalinas têm uma resistência maior à infecção mamária, é comum se ver animais com alta CCS sem apresentar-se em quadro infeccioso, sendo, portanto, a contagem bacteriana o método mais indicado para diagnóstico da mastite nesta espécie. Mesmo assim, a contagem de células somáticas pode ser um indicador de qualidade do leite bubalino.

Além da perda econômica e queda da qualidade do leite, a mastite também está associada a questões de bem-estar animal e saúde pública, já que, pode ocasionar

resíduos no leite, devido ao uso impróprio de produtos antimicrobianos, e o surgimento de bactérias resistentes (28).

Alguns aspectos devem ser levados em consideração para essa espécie, por ter peculiaridades, logo o manejo desenvolvido para bovinos especificamente não deve em sua totalidade ser transferido aos bubalinos, por essas distinções. Mesmo porque ainda se atribui aos bubalinos a imagem de que possuem baixa fertilidade, carne e leite de baixa qualidade, entretanto isso só ocorre devido às condições em que ainda são criados, que não favorecem a expressão de seu potencial genético (29).

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DO LEITE DE BÚFALA

A análise das características físico-químicas do leite é uma importante ferramenta utilizada nas plataformas de recepção dos laticínios, pois os resultados destas análises permitem não só avaliar a integridade da matéria-prima, mas também ajudam na identificação de eventuais fraudes (30).

Do ponto de vista químico, o leite de búfala, assim como o leite das demais espécies apresenta na sua composição substâncias como, água, gordura, proteínas, carboidratos, enzimas, sais minerais, vitaminas e células em geral (31). De acordo com o mesmo autor, todos esses componentes se apresentam de forma equilibrada, mas suas concentrações podem variar de acordo com alguns fatores, como a raça do animal, clima, período de lactação, estação do ano (31).

Quando comparado a outros tipos de leite, como o de vaca, o leite bubalino é uma opção mais nutritiva, tendo elevado teor de vitaminas (A, D e B2), proteínas e minerais, bem como baixo índice de colesterol (32). O estudo de Rangel *et al.*, (2011) (31), mostrou que o estágio de lactação é um dos fatores importantes que afetam a concentração de proteínas no leite. Esses pesquisadores verificaram que o teor de proteína se mostrou maior no início e no final da lactação.

O leite de búfala apresenta propriedades distintas, com maior rentabilidade e concentrações superiores de proteína, gordura e sais, em comparação com o leite de vaca. Essas características realçam sua relevância para a saúde humana (33). Pode-se observar no Quadro 1 um comparativo dos parâmetros físico-químicos entre leite bovino e leite de búfala.

Quadro 1. Comparativo dos parâmetros físico-químicos entre leite bovino e leite de búfala.

Parametros	Leite Bovino	Leite de Búfala	p-valor*
Umidade%	92,13 ± 0,17	88,81 ± 0,26	< 0,001
Solidos soluveis totais, SST (°Brix)	8,81 ± 0,17	10,62 ± 0,03	< 0,050
pH	7,04 ± 0,02	6,80 ± 0,00	< 0,001
Acidez (°D)	13,73 ± 0,46	20,73 ± 0,83	< 0,001

Viscosidade (cSt)	47,17 ± 0,21	47,93 ± 0,03	< 0,050
Densidade (g/mL)	1,1526 ± 0,0005	1,2296 ± 0,0005	< 0,001
Condutividade elétrica, CE (mS/cm)	3,76 ± 0,23	4,64 ± 0,01	< 0,001

Legenda: Valores expressos em termos de média de três replicatas ± desvio padrão.*p-valor correspondente ao teste t de Student para dados não pareados ($\alpha = 5\%$).

Fonte: Serra *et al.*, 2025 (34).

Dentre outras características que se destacam no leite de búfala, uma delas diz respeito a β -caseína, uma das proteínas presente no leite de diversas espécies, essa proteína apresenta um diferencial em sua conformação ao que se refere às variantes genéticas presentes nos aminoácidos, denominando assim o leite de búfala como do tipo A2A2. Essa característica auxilia na redução da inflamação durante a digestão da proteína, evitando processos alérgicos no organismo (35) (36).

A fabricação de derivados lácteos a base de leite A2A2 é uma área ainda pouco explorada, tendo em vista que a produção desse tipo de leite ainda é muito pequena, cerca de menos de 1%, pois a sua produção e comercialização é, principalmente, proveniente de vacas que foram geneticamente selecionadas, já que no Brasil e no mundo, o maior consumo de leite é majoritariamente de vaca (37).

O leite de búfala apresenta níveis mais elevados de proteína total, ácidos graxos de cadeia média, Ácido Linoleico Conjugado (CLA) e teores de retinol e tocoferóis do que os do leite de vaca (38). Os níveis de Ácido Linoléico Conjugado – CLA encontrados pela literatura foram de 0,12 g/100g para o Local A e 0,13 g/100g para o Local B (39).

A elevação do CLA é a opção mais interessante para o leite e derivados de ruminantes, não só pelas inúmeras evidências de funcionalidade, relacionadas às propriedades anticarcinogênica, antioxidante, fator de crescimento, lipólise e/ou redução da lipogênese, especialmente no tecido adiposo abdominal, e aumento da resposta imune, mas também pela singularidade da sua presença na gordura de ruminantes, uma vez que a síntese natural desta molécula tem como origem a fermentação ruminal a partir dos lipídios dietéticos (40).

De acordo com Santos (2022) (41), dentre os constituintes físico-químicos do leite de búfala estudados o teor de gordura foi o que mais variou ao longo dos meses observados, apresentando um alto coeficiente de variação de 30,99%, com uma média de $6,25 \pm 1,93\%$, com níveis observados de 3,04% ao valor máximo encontrado de 10,78%. Segundo Figueiredo (2010) (42), as médias dos lipídeos encontrados de 8,14% - Local A e 8,22% - Local B comprovam o alto nível de gordura desta matéria-prima, o que favorece decisivamente para o aumento do rendimento na fabricação de derivados como o queijo. Tonhati *et al.*, (2011) (43) encontraram as médias de rendimento de gordura $90,1 \pm 24,6$ g.kg⁻¹.

A lactose é um hidrato de carbono, mais especificamente um dissacarídeo, que é composto de dois monossacarídeos: glicose e galactose (Vidal e Netto, 2018). Também conhecida como açúcar do leite, sendo praticamente o único que nele existe e se apresenta no leite de todos os mamíferos.

Pesquisas apontam que o leite de búfala apresenta quantidade notável e diversificada de compostos bioativos, com destaque para as imunoglobulinas, lactoferrina, lisozima, lactoperoxidase, ácido linoleico conjugado (CLA), gangliosídeos e oligossacarídeos, secretados em sua forma ativa na glândula mamária (45). Sendo os bioativos importantes substâncias estimulantes do sistema imunológico, o hábito de consumir leite de búfala poderá ser útil no tratamento das doenças ligadas à baixa imunidade (46).

Fatores ambientais podem modificar a composição do leite desses animais de modo considerável, alterando principalmente as características físico-químicas em proporções maiores do que se observa no leite de vaca (47)).

DERIVADOS LÁCTEOS

No Brasil, a produção de leite de búfala e seus derivados recentemente vêm ganhando importância, mesmo sem existir, ainda legislação federal específica que regularize o padrão de identidade e qualidade do leite e seus derivados. (48). Ainda de forma pouco difundida, é possível encontrar nos supermercados brasileiros, além da muçarela, outros produtos feitos com leite de búfala, como manteiga, ricota, cottage, requeijão e queijo parmesão. Economicamente, o leite de búfala é vantajoso para a produção de laticínios por apresentar maior quantidade de sólidos (49).

A utilização do leite de búfala na elaboração de derivados tem sido pesquisada em diferentes regiões do mundo, destacando-se alguns tipos de queijos, iogurte e outros leites fermentados (50). Sua importância está na sua transformação em derivados, uma vez que sua rica composição nutricional, e principalmente seus níveis de lipídeos, possibilita alto rendimento industrial. Pode ser utilizado tanto para consumo in natura ou para elaboração de diversos derivados (51) (52).

O maior rendimento do leite na industrialização somado ao maior valor agregado em seus produtos finais têm estimulado os laticínios a remunerar essa matéria-prima a preço superior ao valor pago ao leite bovino (53).

Destaca-se ainda o iogurte de búfala, conhecido por sua cremosidade e riqueza nutricional, tornando-se valorizado pelos consumidores por seus benefícios à saúde intestinal. Observa-se que a alta concentração de proteínas e minerais do leite de búfala melhora tanto consistência do produto como seu valor nutricional. Ademais, a manteiga de búfala, apreciada por sua textura suave e sabor rico, também se beneficia das características nutricionais do leite, que contém mais gordura e vitamina A em comparação ao leite de vaca (54).

De acordo com Domenico (2023) (55), pelas características apresentadas, o leite de búfala torna-se uma matéria prima de qualidade para a elaboração de queijos e outros derivados. Todas as suas propriedades refletem nos produtos derivados, que além de possuírem inúmeros benefícios para a saúde, ainda demonstram um rendimento quase 50% superior ao do leite bovino. No Brasil, o leite de búfala destina-se principalmente ao mercado de derivados como a mozzarella, entretanto, prospectar o desenvolvimento de outros produtos como um queijo Colonial com leite bubalino, poderá ser uma alternativa importante, considerando o atual cenário de desenvolvimento de produtos artesanais e seu respaldo legal.

Apesar de suas peculiares características e de ter um promissor potencial de utilização como matéria-prima para fabricação de alimentos com agregada utilidade nutricional e funcional, o leite de búfala ainda não alcançou o papel de destaque merecido na mesa dos consumidores brasileiros. Na linha de pesquisa, observa-se, ainda, uma carência de estudos sobre diversas possibilidades de utilização desse alimento e, inclusive, sobre seu uso em substituição ao leite de outras espécies (56).

CONCLUSÕES

Se faz necessário o incentivo às pesquisas sobre o leite de búfala em seus aspectos nutricionais e em relação ao manejo da ordenha e alimentação desses animais, já as pesquisas demonstram que as condições de produção de leite utilizadas para leites de outras espécies não se adequam ao leite bubalino. Mas, a procura pelos derivados desse leite já se faz interessante pelo público.

A produção de novos derivados lácteos utilizando o leite de búfala se mostra promissor e vem apresentando expressivo crescimento no Brasil, diante da bibliografia existente é perceptível a boa aceitação dos produtos já existentes e comercializados por consumidores que buscam produtos inovadores com sabores diferenciados e nutricionalmente atrativos. O leite de búfala traz um alto valor nutritivo e benefícios para a saúde humana, o que torna os produtos lácteos atraentes, já que há um aumento na procura por produtos que vão além do interesse sensorial.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos membros do grupo de pesquisa NATTA - Núcleo de ações, estudos e pesquisa em tecnologias e tradições de alimentos. Agradeço também a nossa professora e orientadora Tâmara Lúcia por todo incentivo nos dado.

REFERÊNCIAS

1. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Produção de pecuária municipal. 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2018_v46_br_informativo.pdf
2. BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Efetivo do rebanho bubalino por cidade. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bubalinos/br>.
3. ROCHA, A.A. 2014. Mercado de queijos cresce no país e atrai estrangeiros. Matéria. Jornal Valor Econômico. Disponível em: Acesso em outubro de 2014.
4. JORGE, A.M., COUTO, A.G., CRUDELI, G.A., PATIÑO, E.M. Produção de búfalas de leite. Botucatu: FEPAF, 2011. 181p. Acesso em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/255>. Acesso em: 22 out. 2025.
5. MIHAIU, M. A.; et al. Researches regarding leptin's influence on the fat and protein percent in buffalo milk, e.q. Scientific papers in veterinary medicine XLIII, Timișoara. 2010. Acesso em: https://www.usab-tm.ro/vol10bMV/44_vol10b.pdf.

6. BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de geografia e estatística. Efetivo do rebanho bubalino por cidade. 2020. Acesso em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>.
7. DALMASSO, A.; CIVERA, T.; LA NEVE, F.; BOTTERO, M. T. Simultaneous detection of cow and buffalo milk in mozzarella cheese by Real-Time PCR assay. *Food Chemistry*, Londres, v. 124, n. 1, p. 362-366, 2011. Acesso em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.06.017>.
8. NERES, L. S.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; PACHECO, E. A.; MONTEIRO, R. C. R.; SATO, S. T. A.; LIMA, S. C. G.; GARCIA, A. R.; NAHUM, B. S. logurte de leite de búfala saborizado com manga (*Mangifera indica* L.): aceitação sensorial e custo de produção. *Agroecossistemas*, v. 4, n. 2, p. 79-84, 2012. Acesso em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/961023/1/PROCI-2013.00053.pdf>.
9. VIEIRA, R. G.; FALCÃO FILHO, R. S.; DUARTE, T. F.; PESSOA, T. R. B.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MOREIRA, R. T. Acceptability and sensory preference of cheese curds elaborated with female buffalo, goat and cow milk. *Revista do Instituto da Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 363, n. 63, p. 12-16, 2011.
10. MIRMAHMOUDI, R.; PRAKASH, B.S. The endocrine changes, the timing of ovulation and the efficacy of the Doublesynch protocol in the Murrah buffalo (*Bubalus bubalis*). *Elsevier*, v.177, p.153-159, 2012. Acesso em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S001664801200086X>.
11. VASCONCELOS, A.T.C. Búfalos no Maranhão. São Luís, MA: Printed in Brazil, 2012. Acesso em: <https://recima21.com.br/recima21/article/view/4188/2970>.
12. NETO, Osman José de Aguiar Gerude, et al. Aspectos da cadeia produtiva de búfalos no Brasil: uma revisão. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218*, 2023, 4.10: e4104188-e4104188.
13. CAVALI, J.; PEREIRA, R. G. A. Produção leiteira de búfalos. *Pecuária leiteira na Amazônia*. Brasília, DF: Embrapa, 2020.p. 391-399. Acesso em: <https://fileservr.core.ac.uk/pdf/pdf/339923064.pdf>.
14. BASTIANETTO, E.; BARBOSA, J. D. Diferenças fisiológicas entre bubalinos e bovinos: interferência na produção. 2015.
15. BERNARDES, O. Produção de búfalas leiteiras. In. IV Simpósio Nacional de Bovinocultura Leiteira (SIMLEITE), 2013, n.1, p. 279-316.
16. ANDRIGUETTO FILHO, J. M. A mudança técnica e o processo de diferenciação dos sistemas de produção pesqueira do Litoral do Paraná, Brasil *Technical change and differentiation of small-scale fisheries production systems in the coast of Paraná, Brazil*.
17. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 51, de 29 de dezembro de 2017.
18. FAO. Food safety risk analysis. An overview and framework manual. Rome, 2018.
19. FAOSTAT. 2021. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Statistics.
20. Zanela MB, Kolling GJ, Vazquez Fernandez VN, Ribeiro MER, Canellas LC, Lopes FPN, Pereira KP. 2011. Composição química do leite de búfala. *Embrapa Clima Temperado. Conferência Internacional sobre Leche Inestable*. Colonia: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay, 65.
21. Pignata MC, Fernandes SAA, Ferrão SPB, Faleiro AS, Conceição DG. 2014. Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca. *Revista Caatinga*, Mossoró, 27(4):226 –233.
22. Godinho FMS, Krug M, Muller A, Jank L, Tomaszewski CA, Hillesheim DR, Kinast EJ, Frazzon APG, Motta AS. 2020. Microbiological and physicochemical characteristics of buffalo milk used for dairy products in southern Brazil. *Journal of Dairy Research*.

23. Pignata MC, Fernandes SAA, Ferrão SPB, Faleiro AS, Conceição DG. 2014. Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca. *Revista Caatinga*, Mossoró, 27(4):226 –233.
24. FAOSTAT. 2021. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Statistics.
25. MEDEIROS, E.S.; BARBOSA, S.B.P.; JATOBÁ, R.B.; AZEVEDO, S.S.; PINHEIRO 72 JUINIOT, J.N.; SAUKAS, T.N.; ALBURQUEQUE, P.P.F.; MOTA, R.A. Perfil da contagem de células somáticas na infecção intramamária em búfalas na Região Nordeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 3, p.219-223, 2011.
26. SALES, Danielle Cavalcanti. *Queijo mozzarella: rendimento e sua relação com o leite, o processamento e a recuperação de constituintes*. 2016. Master's Thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
27. MEDEIROS, E.S.; et al. Perfil da contagem de células somáticas na infecção intramamária em búfalas na Região Nordeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v.31, n.3, p.219-223, 2011.
28. DE Vlieghe, S; FOX, L. K.; PIEPERS, S; MCDougall, S; Barkema, H. W. Invited review: Mastitis in dairy heifers: Nature of the disease, potential impact, prevention, and control. *Journal of Dairy Science*, Lancaster, v. 95, n. 3, p. 1025-1040, n. 2012.
29. SANTOS, Edberto Rodrigues dos. *Composição físico-química e Contagem de Células Somáticas (CCS) no leite de búfala produzido no município de Parintins, Baixo Amazonas*. 2022.
30. FAVA, L. W.; PINTO, A. T. Ocorrência de leite ácido e de resíduos de antimicrobiano no leite cru entregue em laticínios na região do Vale do Taquari, RS, Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae*. v.38, n. 4, p. 419 - 423, 2010.
31. RANGEL, N.H.A., et al. Influência do Estádio de lactação sobre a composição do leite de búfalas. *Acta Vet. Brasilica*, v.5, n.3, p.306-310, 2011.
32. Amaral FR, Carvalho LB, Silva N, Brito JRF. 2005. Qualidade do leite de búfalas: composição. *Rev Bras Reprod Anim Belo Horizonte*. 29(2):106-10.
33. SILVA, G. C.; RIBEIRO, L. F. OS BUBALINOS NO BRASIL E A PRODUÇÃO DE LEITE. *Revista GeTeC*, v. 10, n. 27, 2021.
34. SERRA, Mihaeli Ribeiro, et al. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA COMPARATIVA DO LEITE IN NATURA DE BÚFALAS DA REGIÃO DA ILHA DO MARAJÓ E DE VACAS DA RAÇA GIR. *REVISTA FOCO*, 2025, 18.8: e9376-e9376.
35. BARBOSA, Marina Gomes et al. Leites A1 e A2: revisão sobre seus potenciais efeitos no trato digestório. *Segurança alimentar e nutricional*, v. 26, p. e019004-e019004, 2019.
36. XIMENES, Cindy Anne Klausberger. *Proteína alergênica do leite: estudo exploratório sobre a β -Caseína A1 e A2 em búfalos leiteiros*. Rio Grande do Sul, 2019.
37. EMBRAPA. *Embrapa Gado Leite. Anuário Leite 2023: leite baixo carbono*. Juiz de Fora, 2023.
38. AHMAD, S. F. M.; et al. Composition and physico-chemical characteristics of buffalo milk with particular emphasis on lipids, proteins, minerals, enzymes and vitamins. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 23 (1 Suppl.): p. 62-74, 2013.
39. FIGUEIREDO, Elaine Lopes; JÚNIOR, José de Brito Lourenço; TORO, Maricely Janette Uria. Caracterização físico-química e microbiológica do leite de búfala "in natura" produzido no estado do Pará. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 2010, 4.1.
40. Bomfim MAD, Queiroga RCE, Aguila MB, Medeiros MC, Fisberg M, Rodrigues MT, et al. Abordagem multidisciplinar de P,D&I para o desenvolvimento de

- produto lácteo caprino com alto teor de CLA e alegação de propriedade funcional. *Rev Bras Zootec* 2011;40(1):98-106.
41. SANTOS, Edberto Rodrigues dos. Composição físico-química e Contagem de Células Somáticas (CCS) no leite de búfala produzido no município de Parintins, Baixo Amazonas. 2022.
 42. FIGUEIREDO, Elaine Lopes; JÚNIOR, José de Brito Lourenço; TORO, Maricely Janette Uria. Caracterização físico-química e microbiológica do leite de búfala “in natura” produzido no estado do Pará. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 2010, 4.1.
 43. TONHATI, H.; et al. Milk fatty acid characterization and genetic parameter estimates for milk conjugated linoleic acid in buffaloes. *J. Dairy Res.* 4:1-6. 2011.
 44. VIDAL, A. M. C., NETTO, A. S.; Obtenção e processamento do leite e derivados - Pirassununga : Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. 220 p.
 45. MILLS, S.; ROSS, R. P.; HILL, C.; FITZGERALD, G. F.; STANTON, C. Milk intelligence: Mining milk for bioactive substances associated with human health. *International Dairy Journal*, v. 21, p. 377-401, 2011.
 46. ABD EL-SALAM, M. H.; EL-SHIBINY, S. Bioactive peptides of buffalo, camel, goat, sheep, mare, and yak milk and milk products. *Food Reviews International*, v. 29, p. 1-23, 2013.
 47. Galvão Júnior, J. G. B., Rangel, A. H. N., Medeiros, H. R., Silva, J. B. A., Aguiar, E. M., Madruga, R. C. & Lima Júnior, D. M. 2010. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. *Acta Veterin. Bras.*, 4(1):25-30.
 48. GREGORY, L. et al. Ocorrência dos principais agentes bacterianos e parasitários em fezes diarreicas de bezerros búfalos nos estados de São Paulo e Paraná. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, v. 2, n. 81, p. 180-185, 2014.
 49. DA SILVA, Thamires Maria Simões et al. Buffalo milk increases viability and resistance of probiotic bacteria in dairy beverages under in vitro simulated gastrointestinal conditions. *Journal of dairy science*, v. 103, n. 9, p. 7890-7897, 2020.
 50. Lima TCC, Rangel AHN, Macêdo CS, Araújo TPM, Araújo VM, Lima Júnior DM, Murmann L, Novaes LP. 2014. Composition and quality of milk and whey buffalo in Rio Grande do Norte state. *Acta Vet. Bras.* 8(1):25-30.
 51. FIGUEREDO, C. A.; GURGEL, I. G. D.; GURGEL JUNIOR, G. D. A política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos: Construção, perspectivas e desafios. *Physis, (S. I.)*, v. 24, n. 2, p. 381–400, 2014.
 52. SILVA FILHO, C. R. M. et al. Avaliação da bioatividade dos extratos de cúrcuma (*Curcuma longa* L., Zingiberaceae) em *Artemia salina* e *Biomphalaria glabrata*. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy, (S. I.)*, v. 19, n. 4, p. 919–923, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v19n4/22.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2021.
 53. BRUNA, C. V. O Selo de Pureza da Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos. In: II Simpósio da Cadeia Produtiva da Bubalinocultura, 2011. Botucatu. Anais... Botucatu, 2011. CD-roon.
 54. ALBENZIO, M. et al. Milk quality of Italian Mediterranean Buffalo as affected by TemperatureHumidity Index during late spring and summer. *Journal of Dairy Science*, 2024.
 55. DI DOMENICO, Vitória Leite. Monitoramento da qualidade do leite de búfala (*Bubalus bubalis*) produzido na Estação Experimental Agronômica da UFRGS e desenvolvimento do queijo colonial bubalino. 2023.
 56. BEZERRA, Francisco Tiago Monteiro. Caracterização do leite de búfala e de seus derivados. 2019.