



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS SÃO BENTO
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

WALLACE CLEMENTE VALE

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE E QUEIJO DE SÃO BENTO

SÃO BENTO- MA

2024

WALLACE CLEMENTE VALE

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE E QUEIJO DE SÃO BENTO

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA como requisito, para obtenção do grau de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Profa. MSc. Gecyene Rodrigues do Nascimento Nascimento

Co-orientador:

SÃO BENTO - MA

2024

Vale, Wallace Clemente.

Avaliação físico-química do leite e queijo de São Bento. / Wallace Clemente Vale.

– São Luís (MA), 2024.

47p.

Monografia (Curso de Graduação de Tecnologia em Alimentos) Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, 2024.

Orientador: Profa. Ma. Gecyene Rodrigues do Nascimento Nascimento

1. Queijo Artesanal 2. Búfala 3. Físico-Químico 4. São Bento

CDU:637.3(812.1)

WALLACE CLEMENTE VALE

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE E QUEIJO DE SÃO BENTO

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA como requisito, para obtenção do grau de Tecnólogo em Alimentos.

Aprovado em 06/03/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br GECYENE RODRIGUES DO NASCIMENTO
Data: 02/04/2024 12:51:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MSc. Gecyene Rodrigues do Nascimento Saldanha
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

Documento assinado digitalmente
gov.br SANARA ADRIELLE FRANÇA MELO
Data: 02/04/2024 12:32:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MSc. Sánara Adrielle França Melo
Universidade Federal do Vale do São Francisco

Cleudilene Gomes da Silva

Prof. Esp. Cleudilene Gomes da Silva
Instituto Federal do Maranhão -IFMA Campus Zé Doca

DEDICATÓRIA

Dedico a todos que fizeram parte desta minha jornada acadêmica, me ensinado ou compartilhado bons e ruins.

AGRADECIMENTOS

É chegada a hora de agradecer a todos que estiveram comigo durante essa longa e intensa jornada e, que de alguma forma contribuíram para minha chegada ao objetivo final.

Às minhas mães, Francisca Paula Costa Leite, Maria Cristina Rodrigues Vale e Rita de Cassia Galvão Campos.

Ao meu irmão Pedro Paulo e irmã Raimunda Leite, por me darem forças todos os dias para ir atrás de meus sonhos.

Agradeço a Yasmim, Karine, Claudia, Nathália e Flávio, que sempre dividiram os bons e péssimos momentos e que tive o prazer de aprender com eles muitas coisas boas.

A minha orientadora Profa. MSC. Gecyene Rodrigues do Nascimento Nascimento por aceitar me orientar neste trabalho de conclusão de curso mesmo estando com pouco tempo. Pela paciência, pelas explicações e principalmente pela sua disposição nos momentos de dúvidas.

Agradecer aos meus colegas de curso, que estiveram comigo desde o primeiro dia desse divisor de águas chamado “vida acadêmica”.

Aos amigos de infância que sempre me apoiou e trouxe felicidade a minha vida, obrigada por entender a ausência em alguns momentos e por todas as aventuras vividas, meus melhores anos foram por causa de vocês.

Não posso deixar de agradecer a todos os profissionais docentes com quem tive o privilégio de poder conhecer, conviver e aprender muito. A todos, minha total admiração e gratidão. Em especial, agradeço a Professora Diana Valadares e Ana Karoline Nogueira Freitas

A todos do laboratório de Laboratório da Zootecnia e do Laboratório Microbiologia de Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) da Cidade Universitária Paulo VI.

E não poderia deixar de agradecer também Professora Sànara Melo e Professor Christian Flaker, que foram meus primeiros incentivadores na vida acadêmica. Finalizo agradecendo a todos que acreditaram em mim e na minha capacidade de superar provas, as quais, por muitos momentos, quase me fizeram desistir. Ter pessoas como vocês tornou toda batalha menos dura e, cada superação mais satisfatória.

RESUMO

O procedimento de produção de queijos artesanal, acontece de forma informal, de maneira simples, por ser fabricado em locais impróprios, apresenta um grande valor histórica, socioeconômica e cultural, e se distinguem pelos seus conhecimentos antigos de fabricação. O leite de búfalas é um elemento muito propício para o preparativo de múltiplos produtos, devido seus atributos típicos. O Queijo de São Bento- MA é um produto elaborado de uma forma artesanal, muito conhecido na Microrregião da Baixada Maranhense e na Capital do Estado, sendo a matéria-prima principal o leite de búfala. O presente estudo teve como objetivo analisar as características físico-químicas do leite e queijo, visando colaborar com informações sobre esse produto, sendo avaliados os teores de umidade, pH, acidez, cinzas, lipídios, proteínas e carboidratos. Os resultados obtidos para leite in natura búfala, na análise de umidades não proporcionando alteração significativa entre as amostras, na acidez o leite analisado é considerado ácido segundo a legislação do leite bovino, já que não se tem leis específicas para leite de búfalas e seus derivados, parâmetros de umidade os queijos avaliados variaram de 40,95% a 46,28% estando dentro de qualificação de queijos com média e alta umidade, na análise de gordura os queijos de São Bento se adequam na classificação de queijos magros, na análise de acidez foram encontrados medias relativamente próximas, as cinzas nos queijos analisados apresentaram valores variando entre 2,0 e 3,12, as proteínas proporcionaram uma mudança entre 2,61% e 3,18%, não possuindo uma contestação significativa entre os queijos, os carboidratos apresentam mudança bem pequenas dentre elas, aparecendo uma coerência entre elas e na análise de pH não foi notado diferença entre si. Notou-se a necessidade da padronização do queijo sendo essencial para a manutenção da qualidade do mesmo, e ainda, a necessidade de ações conjuntas entre os poderes municipais, academias e produtores, a fim de que estabeleçam políticas públicas mais adequadas a produção de queijos artesanais de São Bento, buscando o melhor desenvolvimento de toda a cadeia produtiva. Conclui-se que embora ter sido avaliado o mesmo tipo de queijo, observou-se uma pequena variação entre os queijos produzidos pelos diferentes produtores, podem ser decorrentes das particularidades de produção, bem como das características dos leites usados na produção.

Palavras-chave: Queijo Artesanal, Búfala, Físico-Químico, São Bento.

ABSTRACT

The production of artisanal cheeses takes place informally, in a simple way, because they are made in unsuitable locations. They have great historical, socio-economic and cultural value, and are distinguished by their ancient knowledge of how to make them. Buffalo milk is a very suitable element for the preparation of multiple products, due to its typical attributes. Queijo de São Bento - MA is a handmade product that is well known in the Baixada Maranhense micro-region and in the state capital, and the main raw material is buffalo milk. The aim of this study was to analyze the physicochemical characteristics of milk and cheese in order to provide information on this product. The moisture, pH, acidity, ash, lipid, protein and carbohydrate contents were evaluated. The results obtained for buffalo milk in natura, in terms of moisture analysis, did not show any significant difference between the samples, in terms of acidity, the milk analyzed is considered acidic according to the legislation for bovine milk, since there are no specific laws for buffalo milk and its derivatives, and in terms of moisture parameters, the cheeses evaluated ranged from 40.95% to 46.28%, qualifying as cheeses with medium or high moisture, in the analysis of fat, the São Bento cheeses fit the classification of low-fat cheeses, in the analysis of acidity, relatively close averages were found, the ash in the cheeses analyzed showed values ranging from 2.0 to 3.12, the proteins showed a change between 2.61% and 3.18%, with no significant dispute between the cheeses, the carbohydrates showed very small changes between them, showing a coherence between them and in the analysis of pH there was no difference between them. The need for cheese standardization was noted as being essential for maintaining its quality, as well as the need for joint actions between municipal authorities, academia and producers, in order to establish public policies that are more appropriate for the production of artisanal cheeses in São Bento, seeking the best development of the entire production chain. It can be concluded that although the same type of cheese was evaluated, there was a slight variation between the cheeses produced by the different producers, which may be due to the particularities of production, as well as the characteristics of the milk used in production.

Key-words: Artisan Cheese, Buffalo, Physico-Chemical, São Bento

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização geográfica do município de São Bento.	26
Figura 2 -	Queijo de São Bento no Laboratório	27
Figura 3 -	Queijo de São Bento no Laboratório	29
Figura 4 -	Análise de pH	29
Figura 5 -	Análise de Umidade.	30
Figura 6 -	Análise de Lipídeos	31
Figura 7 -	Análise de Acidez	32

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Acidez (D°)	36
Gráfico 2- pH	37
Gráfico 3- Acidez e pH	40

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 -	Resultado da Análise físico-química do leite de bubalinos	33
Tabela 2 -	Caracterização físico-química do queijo de São Bento	34
Tabela 3 -	Comparação entre produtores de queijo	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HCl - Ácido Clorídrico

Ca - Cálcio

CO₂ - Dióxido de Carbono

DTAS - Doenças Transmitidas Por Alimentos

ESD - Sólidos desengordurados

EST - Sólidos totais

g - Gramas

H₂O - Água

NaOH - Hidróxido de Sódio

Kg - Quilograma

Ma - Maranhão

Mg - Magnésio

MG - Minas Gerais

NO₂ - Dióxido de Nitrogênio

P - Fosfato

PPHO - Procedimento Padrão de Higiene Operacional

QAB - Queijos Artesanais Brasileiros

QM - Queijo manteiga

RS - Rio Grande do Sul

RTIQ - Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos queijos

Sódio - Na

BPF - Boas práticas De Fabricação

MAPA - Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

pH - Potencial de Hidrogeniônico

SC - Santa Catarina

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	Leite de búfala.....	18
2.2	Queijo artesanal.....	19
2.3	Queijo manteiga	21
2.4	Processo de elaboração de queijos tipo manteiga	21
2.5	Padrões físico-químicos dos queijos de búfala e outro	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a terceira colocação no ranking mundial da produção de leite, com mais de 34 bilhões de litros por ano, com a predominância nas médias e pequenas propriedades. Sendo uma das principais geradoras de renda para a agropecuária e gerando mais de 4 milhões de empregos em 2022 (MAPA, 2022).

A produção do leite de búfalas vem se destacando nos últimos anos, contribuindo com 11% da produção total de leite no mundo, tornando os bufalinos os segundos animais com maior produção leiteira no mundo (Zhang et al.,2022). O leite de forma geral é uma matéria-prima rica de nutrientes, e esse nutriente oscila dependendo da sua fonte búfala ou de vaca, atualmente existe uma gama de produtos derivados do lácteos podemos citar iogurte, requeijão, doces, queijos e etc. (Kamal-Eldin, et al. 2020).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), queijo é todo o produto fresco ou maturado, adquirido pela repartição parcial do soro leite, pela ação enzimática, ação física, bacteriana, ácidos combinados ou orgânicos isolados, sendo todos adequados para consumo, sem ou com agregação de substâncias alimentares e/ou condimentos e/ou especiarias, substâncias aromáticas, aditivos especificamente indicados e matérias corantes (Brasil,1996 a).

O queijo artesanal no Brasil, teve início a sua produção no período colonial quando a pecuária começou a ser introduzida no país pelos portugueses; nessa época era uma forma alternativa de conservação do leite e também destinada a suprir a alimentação das famílias locais, passando de geração as técnicas de processamento e repassando, adaptando para as várias gerações (Dupin, 2020).

Segundo a Lei nº 13.860 de julho de 2019, queijo artesanal é todo produto produzido por procedimentos tradicionais, com ligação e valorização territorial, regional ou cultural, conforme protocolo de elaboração característico estabelecido para cada tipo e pluralidade, e com aplicação de boas práticas agropecuárias e de fabricação (Brasil, 2019 c).

O queijo de São Bento é produzido atualmente de forma artesanal e com leite de búfala produzido na região; O leite de búfala possui a segunda maior produção mundial e é uma grande fonte de nutrientes, com destaque a seu alto teor de lactose, gordura, proteínas, caseína e minerais (Alvez et al., 2019).

Um dos queijos mais consumidos no Brasil é feito de leite de búfala que é o queijo mussarela sendo um produto rico em cálcio, contem minerais (potássio, fósforo) e vitaminas

do complexo lipossolúvel A, B e D. Também possui um elevado teor proteico, a caseína tem maior predominância no queijo (Menegon, 2019).

Na legislação brasileira, alimentos artesanais de origem animal são aqueles produtos elaborados através de matérias-primas obtidas da própria produção ou de origem definida, utilizando de tecnológicos predominantes manuais, adotadas pelo indivíduo que possua conhecimento do método produtivo, sendo o produto final é distinguido, autêntico e conservando a peculiaridade e os atributos tradicionais, locais e culturais (Brasil,2019 b).

As propriedades físico-químicas de um alimento são de ampla importância já que estes influenciam absolutamente na qualidade final do queijo (Gomes et al., 2013). Há no comércio uma distinção de tipos de queijos, tendo esses produtos um padrão de identidade muito característico. O padrão de identidade é muitas ocasiões resultado combinado das características físico-químicas da matriz e as adquiridas pelo produto posteriormente sua produção (Ferrareso,2018).

O queijo de São Bento-MA é muito conhecido na baixada maranhense pelo seu sabor e características peculiar, atualmente o queijo é produzido artesanalmente por alguns produtores de leite que aprenderam com os pais e passou de geração para geração. Tendo em vista esse grande consumo por parte dos moradores de São Bento e da região próxima. Ao avaliar os parâmetros físico-químicos do queijo artesanal, é possível identificar áreas de progresso no procedimento de produção. Isso pode abarcar acomodações nas condições de fermentação, tempo de maturação, controle de temperatura, entre outros. Considerando isso o objetivo do presente trabalho é analisar as características físico-química do leite e queijo artesanal produzido no município de São Bento – MA.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar os aspectos físico-químico do leite de búfala e do queijo artesanal produzido na cidade de São Bento – MA

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar análise físico-química do queijo: Potencial de Hidrogeniônico (pH), acidez, umidade, lipídios, Proteína, cinzas e carboidratos.
- Realizar análise físico-químico do leite búfala: Potencial de Hidrogeniônico (pH), acidez, umidade, lipídios e proteínas.
- Relacionar os resultados com a Resolução SAA nº 24 de 01 de agosto. 1994 e a IN 76/2018.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Leite de búfala

Segundo a legislação brasileira, leite é o produto que foi obtido da ordenha completa ou sem interrupções, em um ambiente ou sobre boas práticas sanitárias, de animais sadios, bem nutridos e descansados. Logo, o leite que contenha origem de outros animais precisa ser nomeado conforme a espécie que o proceda (Brasil, 2011), e do ponto de vista físico-químico, o leite é considerado uma emulsão, ou seja, uma solução coloidal, onde partículas em suspensão estão dispersas em um solvente (Cavalcanti, 2019).

Nos últimos 30 anos, o rebanho bubalino mundial teve um acréscimo de perto 91%, e a produção de leite cresceu cerca de 200%, alcançando um volume aproximado de 850 milhões de toneladas por ano (FAO, 2019). O Brasil reúne o maior rebanho de búfalos do Ocidente, o que representa uma ampla potencialidade de negócio, aproximadamente 30% das criações são destinadas à produção de leite (ABCB, 2021), o leite bufalino é o segundo mais produzido no mundo, estando atrás somente do leite bovino, em 2019 representava aproximadamente 15% da produção mundial de leite (FAO, 2021).

A exploração leiteira dos bufalinos é uma atividade que tem crescido no mundo nos últimos anos e entre 2010 e 2020 esse aumento foi de aproximadamente 45% (FAO, 2021), criação de bufalinos se tornou um fato, visto o seu enorme potencial de comércio, dando cada vez mais uma enorme diversidade de produtos para se consumir. Além disso, o leite de búfala tem atributos únicos, possui mais rentabilidade, teores mais elevados de proteína, gordura e minerais em sua composição, quando comparado ao leite de vaca, fato este que o torna ainda mais relevante para a saúde humana (Silva *et al.*, 2021). É um leite ao mesmo tempo rico em cálcio (Ca), fósforo (P) e magnésio (Mg). Um dos fundamentais atributos do leite de búfala é a coloração branca resultante da baixa concentração de pigmentos carotenoides (β -caroteno) – provitamina A. O beta-caroteno é um pigmento amarelo encontrado principalmente nas plantas. Os animais o adquirem através da alimentação e da metabolização, pois não são capazes de sintetizar os carotenoides (Ullah *et al.*, 2017). No entanto, o leite de búfala é mais rico em vitamina A (Cavali; Pereira, 2020).

O leite bubalino é um elemento ideal para preparação de múltiplos produtos, devido suas propriedades típicas. Seu ganho industrial, na preparação de laticínios é 40% superior ao leite bovino. Oferece 33% menos colesterol e 48% a mais de proteína, 59% de cálcio e 47% de fósforo que o leite bovino. São necessários 20L de leite bovino para fazer 1kg de queijo manteiga, enquanto que o leite de búfala exige apenas 14 litros, isso ocorre devido ao maior teor de gordura presente no leite Bubalino (Souza *et al.*, 2002). Logo, enquanto para a produção de 1 kg de queijo tipo mussarela

de leite bovino são necessários de 10 a 12 litros de leite, para a produção do mesmo queijo a partir do leite bubalino são necessários até 50% menos, somente de 5 a 8 litros (Silva et al., 2003).

Portanto, a indústria pode chegar entre 20 e 22 kg de mussarela no processamento de 100 litros de leite bubalino (Sales et al., 2017). O leite de búfala quando comparado ao leite de vaca, é mais rico em quase todos os nutrientes principais o que exerce um papel formidável na nutrição humana, principalmente nos países em desenvolvimento, que podem investir na produção e consumo desse tipo de leite. Neste sentido, a revelação dessas qualidades, incorporadas à qualidade funcional diferenciada, tem contribuído para o aumento no interesse do leite de búfala e seus derivados (Simoês, 2014).

Com o aumento demanda por produtos lácteos de origem bubalina no Brasil vem aumentando gradualmente, vem se estimulado um aumento das tecnificações das qualidades leiteira, estimuladas pela maior busca do produto no comércio (Di Domênico, 2023). O mercado produtor de lácteos, já garantiu um espaço de evidência para o leite de origem bubalina, no qual, o sucesso e extensão das vendas dos laticínios de bubalinos cultores é fruto do incremento de produtos mais diversificados e atrativos para o paladar dos consumidores. Recentemente os laticínios dão em seus portfólios os seguintes produtos lácteos: manteiga; provolone; requeijão; iogurte; ricota; cottage; frescal, além do reconhecido e tradicional mozzarella de búfala (Ernesto, 2017).

Mussarela é um produto rico em cálcio ainda contém minerais como fósforo, potássio e vitaminas complexo lipossolúvel A, D e B, representando um alimento de elevado importância nutricional. O teor de proteína pode alterar dependendo tipo de queijo. A caseína é predominante no queijo, compreendendo α -caseína, β -caseína e k-caseína, e os carboidratos são reduzidos (Menegon, 2019).

2.2 Queijo artesanal

A definição de queijo artesanal apenas foi dada pela Lei nº 13.860, de 18 de julho de 2019, que pondera como queijo artesanal “aquele elaborado por métodos tradicionais, com vinculação e valorização territorial, regional ou cultural, conforme protocolo de elaboração específico estabelecido para cada tipo e variedade, e com emprego de boas práticas agropecuárias e de fabricação” (Brasil, 2019c). Em 2022, a legislação para queijos artesanais foi atualizada através da Portaria do MAPA nº 531, de 16 de dezembro de 2022, que situa condições para permissão dos selos ARTE e Queijo Artesanal. De acordo com esta Portaria, para a concessão do selo, as matérias-primas de origem animal devem ser de produção própria ou com origem determinada, com utilização de técnicas e utensílios predominantemente manuais, e o produto final deverá manter a

singularidade e as características próprias, culturais, regionais ou tradicionais do produto, além do uso de ingredientes industrializados restrito ao mínimo necessário (Brasil, 2022).

No Maranhão, o procedimento de produção de queijos, chamados de “artesanal”, acontece de forma clandestina ou informal, especialmente por ser fabricado em locais impróprios e sem inspeção. A produção é dominante nas residências ou pequenas queijarias, a mão de obra é adquirida da própria família, de forma geral, exibe como finalidade principal a de aproveitamento do leite. Embora ser baseado no mercado informal e de não haver padronização e conhecimento sobre suas características técnicas de identidade e qualidade, há uma grande quantia consumidora para eles, devido aos atrativos as peculiares que possuem (Silva e Silva, 2016). Na maioria das vezes os queijos artesanais são produzidos em baixa escala, frequentemente são preparados na fazenda aonde o leite é produzido (e feitos a partir deste), onde normalmente os manipuladores são familiares dos proprietários da fazenda ou um quantitativo mínimo de funcionários (Cardoso e Marin, 2017)

Os queijos artesanais brasileiros (QAB) detêm uma relevância histórica, socioeconômica e cultural muito grande para o país, e se diferenciam pelas suas tradições antigas de fabricação, que são mudadas através das gerações. As microbiotas endógenas desses queijos, próprias de cada produção local, conferem atributos notadas de aromas, cores e sabores a esses alimentos, e têm chamado a atenção da indústria e de pesquisadores pelas virtuais biotecnológicas a serem explorados (Margalho *et al.*, 2020).

O QAB é apreciado em diferentes territórios do Brasil, e por mais de 200 anos, foram feitos em situações artesanais de fabricação, resultando em produtos com características únicas (Penna *et al.*, 2021). A noção de queijo artesanal está relacionada à pequena escala de produção, ao processamento manuseável e ao não uso de adicionais químicos. Portanto, são considerados artesanais tanto os queijos chamados de tradicionais, catalogados à sua origem geográfica com fórmulas passadas de geração em geração, quanto o queijo que surgem a partir da mudança (Roldan e Revillion, 2019).

Queijos fabricados em indústrias não são considerados artesanais, pelo fato de passarem pelo processo de pasteurização e padronização e ter o incrementalmente de um fermento comercial, que apresentam a finalidade a padronização do produto (Cislaghi; Badaró, 2021).

São inúmeras as variedades de queijos artesanais existentes nos diferentes lugares do país, que têm identificações próprias desenvolvidas em conjunto com a história da região, e especialidades excepcionais nas fases de produção. (Gonzales-Barron *et al.*, 2017). A história da produção artesanal de queijos no Brasil tem seu começo na segunda metade do século XVIII, quando os rebanhos dos bovinos trazidos de Portugal, primeiramente para a região nordeste do país, chegaram no estado de Minas Gerais (MG). Nas décadas seguintes, quando a mineração de ouro e

a exploração da cana de açúcar começaram a perder força no estado, a produção dos queijos recebeu uma maior importância econômica; o que permitiu a construção de estradas que ligavam a região de Serro, maior produtora naquele período, a outros municípios de Minas Gerais (MG); e, portanto, nos anos subsequentes ocorreu uma grande extensão do mercado (Pineda et al., 2021).

A produção de queijos artesanais, mesmo se concentrado na região Sudeste por causa de Minas Gerais, também está presente em todas as outras regiões do país. Os estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC) fabricam o Queijo Colonial, que possui esse título em homenagem à cultura e tradição dos imigrantes europeus que se puseram na Serra Gaúcha e no Vale do Taquari no final do século XX (Kamimura et al., 2019). Embora inúmeros outros queijos artesanais são produzidos no Brasil, espalhados nas diversas regiões por todo o território nacional, como o Queijo Porungo, Queijo Manteiga, Queijo de Marajó, Queijo Caipira, Queijo Coalho e muitos outros (Penna; Gigante; Todorov, 2021)

2.3 Queijo manteiga

O queijo manteiga (QM) é um bom exemplo das abundâncias de queijos produzidos no Brasil, é um produto típico da região Nordeste do Brasil, onde tem um grande consumo. A produção e venda é muito acentuada para a atividade econômica da região, tendo em vista ser uma das principais fontes de renda para os pequenos produtores rurais. Sua produção na maior parte das vezes advém de forma artesanal, em fazendas, cuja metodologia é passada de geração em geração (Almeida, 2008).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Manteiga, abrange por queijo de manteiga, o produto adquirido mediante coagulação do leite com emprego de ácidos orgânicos de grau alimentício, cuja massa é submetida à dessoragem, lavagem e fusão, com adição apenas de manteiga de garrafa ou manteiga da terra ou manteiga do sertão (Brasil, 2001). Sua distinção principal é a ocorrência de que, em seu procedimento de produção, fundem-se a proteína e a gordura através do calor, quando se extinguem por completo a estrutura original do coágulo, classificando-o como um queijo de massa fundida (Van Dender, 2006). De acordo com o teor de gordura no extrato seco, o queijo de manteiga se classifica como “semigordo” a “gordo”, e de acordo com a concentração de umidade pode ser “média” a “alta”, seguindo a classificação para queijos (Brasil, 1996).

2.4 Processo de elaboração de queijos tipo manteiga

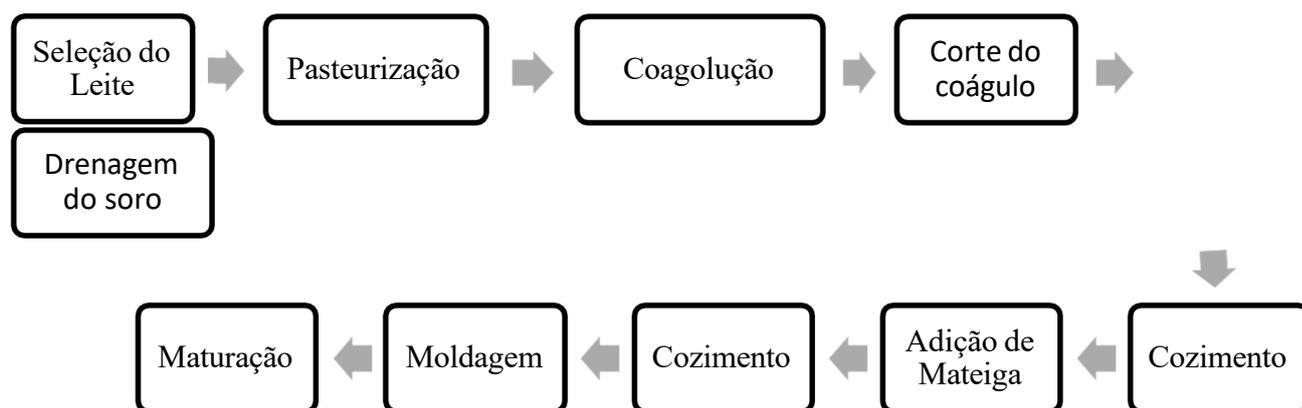
A negociação de queijo tem sido uma grande estima para o acréscimo socioeconômico, mas embora há dificuldades para a inspeção dos produtos provenientes do leite. O Procedimento Padrão

de Higiene Operacional (PPHO) recomenda uma série de adequações que necessitam de serem praticadas. Sua finalidade é situar um padrão e higiene, que aponta impedir a contágio direta ou cruzada como além das adulterações do produto, permanecendo sua integridade através dos cuidados com a higiene, antes, durante e depois dos processos de produção que apresentam uma série de medidas que precisam de serem implementadas. Seu alvo consiste em aperfeiçoar assuntos de higiene, que visa evitar a contaminação dos alimentos como também evitar anormalidades no produto, conservando suas características e físicas e sensoriais pelo meio dos cuidados com a higiene, durante todas as etapas do de produção. (Emvepjr, 2019).

De uma forma geral, a fabricação de queijo está relacionada à tradição e ao tipo do produto, sendo que, apesar de variações específicas no processo de produção de diferentes tipos do produto. As etapas comumente envolvidas no processo são: seleção e pasteurização do leite; coagulação; corte do coágulo; drenagem do soro; moldagem; salga; maturação e estocagem (Oliveira, 2009).

O método artesanal de produção de queijo é altamente alterável e estar sujeito das tradições locais, do conhecimento do produtor e do tipo característico de queijo que está sendo produzido. É uma combinação de aptidão, intuição e apreço, aqui está uma exposição básica de produção do queijo artesanal de São Bento.

O processo inicia com a recepção do leite fresco, normalmente proveniente de animais criados pelos próprios queijeiros em suas pequenas fazendas. O leite é deixado descansar para permitir a isolamento natural do creme. Esse creme pode ser usado depois na produção do queijo, dependendo da escolha do produtor. A pasteurização é realizada de forma delicada para conservar ao máximo as características naturais do leite. O tempo de coagulação pode ser verificado pela experiência do produtor, observando a formação da coalhada e talvez com o acrescentado de aditivos ao leite para iniciar o processo de coagulação. A coalhada é cuidadosamente cortada à mão para liberar o soro. Este processo é muitas vezes realizado de jeito artesanal, observando a consistência almejada da coalhada. A coalhada é aquecida de maneira delicada. O tempo e a temperatura são adaptados com base na experiência do produtor. Depois sendo adicionar manteiga à massa, isso é feito de maneira manual e em pequenas abundâncias. Esse procedimento é novamente realizado com cuidado, muitas vezes monitorando visualmente e ajustando conforme desejado. A mistura resultante é levemente moldada à mão ou em moldes simples, entregando ao queijo uma forma característica. Isso acontece com precaução à estética e à tradição local. Os queijos são transferidos para um ambiente de maturação. Os queijos são mudados manualmente, e a maturação ocorre no curto tempo.



2.5 Padrões físico-químicos dos queijos de búfala

É importante destacar que os queijos produzidos necessitam ter adequadas qualidades físico-químicas, constituindo que essa análise é feita pelo meio da bromatologia; que é a ciência que analisa os alimentos e tem como emprego analisar os alimentos através da físico-química, a análise físico-química de alimentos compreende diversas experiências, na maioria das vezes realizados em laboratórios de análises químicas apresentam o objetivo de investigação das propriedades e características físicas e químicas dos alimentos, tais como: umidade, proteínas, lipídios, cinzas, acidez, entre outros (Freiria, 2018). De uma alguma forma geral qualquer alimento, livre do procedimento industrial a que tenha sido submetido, contém água em maior ou menor proporção, consistir em que a umidade corresponde à perda em peso tolerada pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é extraída. No entanto, é imprescindível ter em mente que não é exclusivamente a água a ser removida, mas outros valores que se volatilizam nessas condições (IAL, 2008).

Segundo (Brasil, 1952) o queijo Mussarela é definido como o queijo que se alcançado por filagem de uma massa acidificada (produto intermediário obtido por coagulação de leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas) complementada ou não pela ação de bactérias lácticas características, constituindo um queijo de média (36 a 45,9%), alta (46 a 54,9%) ou muito altas (não inferior a 55%) umidade e extra gordo (mínimo de 60%), gordo (45,0 a 59,9%) e semigordo (25 a 44,9% de gordura na matéria seca). É indispensável que a muçarela esteja nos padrões físico-químicos indicados. Dessa forma, ao medir as qualidades das amostras, é esperado que seus valores como umidade, acidez titulável e pH fiquem dentro dos padrões constituídos, já que alterações físicas e químicas no alimento podem provocar modificações adversas para o armazenamento e ingestão do produto; como exemplo, o aumento na umidade do queijo acomoda um ambiente mais favorável para contaminações por micro-organismos, diminuindo o tempo de estocagem do alimento (Junior et al., 2012).

A Umidade de um produto alimentício está adjunta à sua propriedade, equilíbrio e composição, os queijos, em geral, têm umidade entre 40% e 75%, sendo os sólidos totais adquiridos

pela diferença entre o peso total da amostra analisada e a umidade (Cecchi, 2003). A determinação de umidade em um alimento é de ampla estima, uma vez que a cuidado do alimento estar amarrado na abundância de água presente no próprio (Araújo et al, 2021). Um fator muito importante para a classificação do queijo é a umidade, sendo ele classificado de acordo com a porcentagem de umidade atual, queijos de baixa umidade (queijos de massa dura): oferecem umidade de até 35,9%, já os de média umidade (queijos de massa semidura): tem umidade dentre 36,0 e 45,9%, os de alta umidade (massa branda ou “macios”): apresenta umidade entre 46,0 e 54,9%, e os de muito alta umidade (massa branda ou “mole”): contém umidade não inferior a 55,0%. Quando levados ou não a tratamento térmico a seguir a fermentação, os queijos com excesso alta umidade se qualificam em; Queijos de muito alta umidade tratados termicamente e Queijos de muito alta umidade (Brasil, 1996).

As cinzas são os restos inorgânicos presentes no alimento depois a queima de sua matéria orgânica, gerando H₂O, CO₂ e NO₂. Os principais elementos presentes nesse grupo são K (Potássio), Na (Sódio), Ca (Cálcio) e Mg (Magnésio), podendo existir outros em menor abundância. Nem sempre as cinzas achadas nas análises correspondem ao total atual no alimento, pois há possibilidade de volatilização delas (caso dos Carbonatos de Potássio e de Sódio à 900°C), ou possuir alguma interação entre as moléculas. (Cecchi, 2003).

O queijo pode ser classificado de acordo com o teor de matéria gorda no extrato seco, em percentual, sendo estimados queijos; extra Gordo ou duplo creme, quando contenham o mínimo de 60%; gordos: quando contenham entre 45,0 e 59,9%, semi-gordo: quando contenham entre 25,0 e 44,9%; magros: quando contenham entre 10,0 e 24,9% e desnatados: quando contenham menos de 10,0%. (Brasil, 1996). Os teores de gordura, apresentam intensa influência do cuidado alimentar dos animais, visto que em épocas de carência de alimento a gordura do leite é conseqüentemente, a porcentagem de sólidos totais é modificada se não houver controle alimentar severo, acontecimento que ainda pode afetar os teores de proteína e lactose em menor dimensão. Contudo, quando a produção leiteira é realizada perfeitamente e não é afetada por esses fatores indesejáveis, o leite produzido possui características que o torna matéria prima de extraordinária qualidade no fabrico de derivados além de possuir especialidades que o torna ainda mais agradável (Cavalcanti, 2019).

Lipídeos é terminação comum para gorduras e substâncias gordurosas, sendo definido como constituintes da comida que são insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos. Eles são compostos por ácidos graxos, gliceróis, glicolipídeos, fosfolipídeos e esfingolipídeos, sendo os triglicerídeos os mais corriqueiros no leite de vaca (cerca de 97% do total de lipídeos). Os produtos lácteos têm a sua gordura incorporada diretamente nas proteínas e carboidratos. De modo que seja feita a sua quantificação, carecer primeiro que essa gordura seja liberada. Essa liberação é feita por meio de uma hidrólise ácida, com uso de Ácido Sulfúrico, com auxílio do Álcool Isoamílico que

convém como catalisador da reação de isolamento da gordura e protetor do efeito de carbonização sobre ela. (Cecchi, 2003).

A concentração de proteína no queijo varia até aproximadamente 40%, dependendo da variedade de queijo, sendo que a proteína predominante é a caseína (Fox et al., 2017). As Proteínas bancam uma parcela expressiva na constituição das células vivas, sendo cada uma responsável, de acordo com sua estrutura, por um emprego biológico de importância vital. Elas têm ampla função nutricional, além de atributos organolépticas e de textura, se proporcionando na forma de estruturas poliméricas (Cecchi, 2003)

Os Carboidratos podem ser chamados de glicídios ou açúcares. O nome decorre da fórmula química básica CH_2O , representa um átomo de carbono para uma molécula de água. Essa proporção tem em todos os componentes desse grupo, os mais simples são chamados de Monossacarídeos, podendo apresentar de três a sete átomos de carbono, e a combinação desse grupo que provoca os Dissacarídeos (duas unidades) e os Polissacarídeos (várias unidades). Em geral, os queijos não têm alto teor de Carboidratos, tendo cerca de 3 a 4% (Pomin, 2006).

A acidez do queijo é um parâmetro que influencia absolutamente na textura do queijo (Mamede et al. 2010). A determinação de acidez por titulação é a forma mais comum dessa análise. Para o leite e Produtos lácteos, utiliza-se como titulante a Solução Dornic, que é uma solução padrão para essa análise composta por Hidróxido de Sódio 0,1N. O identificador comum é a Fenolftaleína 1% (m/v). Quando o indicador transforma a coloração do sistema para róseo, ele chegou seu ponto de virada e a titulação é completa (Cecchi, 2003). A concentração de ácido láctico influencia diretamente na acidez do queijo, podendo sofrer transformações relacionadas ao tamanho dos grãos da coalhada, no procedimento de expulsão do soro da massa no andamento da fabricação, fase inicial da cura, quantidade de sal e metodologia da salga, do tempo e temperatura do queijo prensado (Bonfim et al., 2020).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta dos Dados

A pesquisa foi realizada no município de São Bento-MA, situado dentro da Mesorregião Norte do Estado, na Microrregião da Baixada Maranhense, tendo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 2° 41' 55" Sul, Longitude: 44° 49' 17" Oeste, estando cerca de 300 km da capital São Luís (Figura 1). O município se estende por 459,1 km² e contava com 45 211 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 98,5 habitantes por km² no território do município (IBGE, 2021).

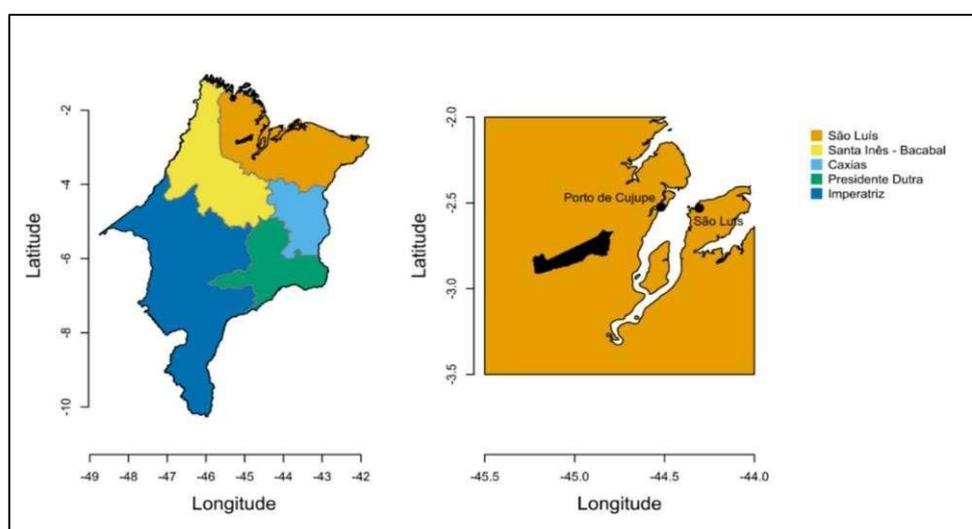


Figura 1. Localização geográfica do município de São Bento, Maranhão, Brasil. Fonte: Feitosa (2023).

Para a realização da parte experimental foram coletadas 03 amostras do queijo de 03 produtores diferentes do município São Bento-MA que são comercializados no mercado da cidade, coletamos 500g de queijo de cada produtor. Já o, leite, foram coletadas 2 amostras in natura, contendo 1L em cada, no período de mês de agosto a novembro 2023. As amostras de queijo foram colocadas em sacos plásticos e devidamente identificado como amostra A, B e C acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e transportadas até o Laboratório Zootecnia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) da Cidade Universitária Paulo VI, para as análises (Figura 02). As

amostras do leite bubalino, foram codificadas com as letras A, B e sendo acondicionado em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhado ao Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Maranhão (IFMA), campus Bacabal.

Os dados referentes aos parâmetros físico-químicos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) de um fator e teste de comparação de médias de Tukey ($p < 0,05$). Os resultados foram expressos como a média dos valores obtidos. A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o software MINITAB versão 19.1.1.



Figura 2. Queijo de São Bento no Laboratório. Fonte: Autor, 2024.

Análise físico-química

As amostras Queijo de São Bento-Ma foram submetidas a análises físico-química quanto aos parâmetros de: Potencial de Hidrogeniônico (pH), acidez, umidade, lipídios, proteína, cinzas e carboidratos de acordo com as metodologias descritas abaixo.

As amostras de leite búfala foram homogeneizadas e propostas para execução das determinações analíticas físico-químicas, no equipamento MILK ANALYZER MASTER das seguintes análises: proteína e gordura e as para acidez titulável, pH,

umidade e cinzas conforme descritos pelo Instituto Adolfo Lutz para leite fluido in natura (IAL, 2008).

Cinzas (Método Cinza Seca)

A partir das amostras da análise de Umidade, usaram-se os cadinhos para a análise de Cinzas. Esses cadinhos foram levados para a mufla a 550°C por 3h ou até as amostras esbranquiçarem. Decorrido o tempo, retirou-se o cadinho da estufa e o levado para o dessecador por 30 minutos (IAL,2008).

Cálculo

$$\frac{\text{Peso da cinza} \times 100}{\text{Peso da amostra}} = \text{cinza}$$

Proteína (Método de Kjeldahl)

Inicialmente, pesou-se 2 g da amostra em tubo de Kjeldahl, seguido de 2,5g da Mistura Catalítica. Ao digerir a amostra, adicionou-se 7 mL de Ácido Sulfúrico ou Clorídrico P.A e, então, aqueceu-se o bloco digestor lentamente a 50°C por 1h e elevou-se a temperatura gradativamente a 400°C. Quando o líquido presente aparentar transparente, o aquecimento deveria ser cessado e adicionou-se 10 mL de Água Destilada.

Na etapa de destilação, acoplou-se um Erlenmeyer com 20 mL de Ácido Bórico 4% (m/v) com 4 gotas de Indicador Misto. Então, acoplou-se o Tubo de Kjeldahl, com algumas gotas de Fenolftaleína, ao Destilador e abriu-se a válvula de Hidróxido de Sódio a 50%, até que a solução altere a coloração. Assim, iniciou-se o aquecimento e a destilação até obter cerca de 100 mL de solução no Erlenmeyer. Na etapa de titulação, a solução presente no Erlenmeyer foi titulada com Ácido Sulfúrico ou Clorídrico 0,1N, até a viragem do indicador (IAL,2008).

Cálculo

$$\frac{v \times N \times f \times 0,04 \times 100}{m} = \text{Nit. total}$$

V = Volume da titulação;

N = Normalidade da solução de ácido usada;

f = Fator de correção da solução

m = Massa da amostra pesada.



Figura 3. Análise de Proteínas. Fonte: Autor, 2024.

pH

Adicionou-se 20 mL de Água Destilada aquecida ao béquer e pesou-se cerca de 5 gramas da amostra para homogeneizar. A amostra preparada foi levada ao pHmetro para medição (Cecchi, 2003).



Figura 4. Análise de pH. Fonte: Autor, 2024.

Umidade (Método de Secagem)

Primeiro, pesou-se o cadinho que esteve previamente na estufa a 105°C e ficou 30 minutos no dessecador. Então, pesou-se cerca de 2g da amostra no cadinho. A amostra foi levada à estufa a 105°C por 4 h, para que toda a umidade seja retirada. Decorrido o tempo, retirou-se o cadinho da estufa e o levou para o dessecador por 30 minutos (IAL,2008).

Cálculo

$$\frac{100 \times m}{m^1} = \text{Umidade}$$

m = perda de massa em gramas

m' = massa da amostra em gramas



Figura 5. Análise de Umidade. Fonte: Autor, 2024

Lipídios (Método de Goldfish)

Foi pesado 2 g de mostras pesados em papel de filtro qualitativo. Foram numerados os copos e levados para estufa a 105°C por 4 horas, depois colocado em dessecador, após a estabilização com a temperatura ambiente, foram pesados os copos,

depois adicionado cerca de 50 a 100 ml de éter de petróleo em cada copo. Deixado por 4 horas para a extração, após a extração foi colocado os corpos em estufa por 105°C por 30 minutos para evaporação do éter, depois levado em dessecador até haver o equilíbrio com a temperatura ambiente e procede a pesagem (IAL, 2008)

Cálculo

$$\frac{N \times 100}{m} = \text{Lipídios}$$

N = nº de gramas de lipídios

m = nº de gramas da amostra



Figura 6. Análise de Lipídeos. Fonte: Autor, 2024

Acidez (Método Dornic)

Pesou-se 5g da amostra em um béquer de 150 mL, adicionou-se 50 mL de água morna e iniciou-se a homogeneização da amostra. A solução formada foi transferida para

o balão volumétrico de 100 mL, que foi completado com água destilada. O volume foi transferido para o Erlenmeyer de 125 mL e acrescentou-se 5 gotas de Fenolftaleína 1%. A solução foi titulada com Hidróxido de Sódio 0,1M (IAL, 2008).

Cálculo

$$\frac{V \times f \times 0,9}{m} = \text{acidez}$$

V = Volume da solução de Hidróxido de Sódio 0,1M;

f = Fator de correção da solução de Hidróxido de Sódio 0,1M;

m = massa da amostra.



Figura 7. Análise de Acidez. Fonte: Autor, 2024

Carboidratos

O percentual de carboidratos foi obtido por diferença, conforme a fórmula: % carboidratos = 100 – (% umidade + % proteína + % lipídeos + % de cinzas + % fibras) (IAL, 2008).

Análise estatística

Os dados referentes a composição centesimal, parâmetros físico-químicos serão submetidos a análise de variância (ANOVA) de um fator e teste de comparação de médias de Tukey ($p < 0,05$). Os resultados serão expressos como a média dos valores obtidos. A análise estatística dos dados será realizada utilizando o software MINITAB versão 19.1.1.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1. Resultado da Análise físico-química do leite de bubalinos

Amostra	Umidade (%)	Cinzas (%)	pH	Acidez	Gordura (%)	Proteína (%)
Amostra A	83,6 ± 0,1 ^a	0,6 ± 0,0 ^a	6,0 ± 0,0 ^a	24,0 ± 0,0 ^a	7,1 ± 0,1 ^a	3,5 ± 0,0 ^a
Amostra B	84,5 ± 0,2 ^a	0,5 ± 0,2 ^a	6,0 ± 0,0 ^a	19,6 ± 0,1 ^a	6,2 ± 0,1 ^a	3,5 ± 0,0 ^a

Legenda: Resultados expressos com média ± desvio-padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte; Autor, 2024

A qualidade da matéria prima é essencial para ter um produto final de qualidade, quanto melhor os parâmetros físico-químicos maior ou menor será esse rendimento do produto. É importante salientar que ausência qualquer legislação específica federal para determinar o padrão de identidade e propriedade do leite de búfalas. Apenas o Estado de São Paulo tem uma legislação para alguns parâmetros de propriedade do leite bubalino, sendo, considera-se natural o leite de búfala que apresentar: teor de gordura mínima de 4,5%, acidez em graus Dornic entre 14 e 23, com PH entre 6,40 e 6,90 (São Paulo, 1994).

Para os resultados do leite bubalino para os teores de umidades (Tabela 1) encontrados nas amostras variaram de 83,6% a 84,5% não apresentando diferença significativa entre as amostras, no estudo de Dos Santos (2020) foram encontrados valores de umidade de 83,32, apresentou proximidade aos achados na Tabela 1, não se tem uma legislação específica para a umidade no leite de búfala, sendo necessário a comparação com outros estudos.

Na análise de proteínas foram encontrados os valores de 3,5g e 3,5g apresentando igualdade entre as amostras, a legislação decreta no mínimo 2,9g/100g de proteína no leite (Brasil, 2018). A idade do animal, estágio de lactação, estação do ano e

raça, além do bem-estar e nutrição, são um dos principais fatores que são levados em consideração quando se trata de analisar o leite bufalino.

A acidez (Tabela 1) é um dos parâmetros empregado para avaliar a característica físico-química do leite de búfala. De acordo com a Resolução SAA nº 24 de 01 de agosto 1994, o leite é estimado ácido quando oferece acidez titulável acima de 18 °D, O leite estudado (Tabela 01) pode ser considerado suavemente ácido, o que pode sido motivado devido a búfala está no começo da lactação, ser a entrada de processo de fermentação, tornando o leite não resistente a pasteurização com temperatura.

A gordura (Tabela 1) é o elemento do leite que mais sofre alteração dentro da própria espécie ou raça, podendo estar conexa à múltiplos fatores, entre eles os capitais são os metabólicos e nutricionais (Soares, 2013). Mas atualmente não existe qualquer legislação federal exclusiva com padrões para o leite e seus derivados para leites de búfalas, apenas determinados estudos situam valores mínimos de 4,5% para o teor de gordura.

Tabela 2: Caracterização físico-química do queijo de São Bento.

	Cinzas (%)	Umidade (%)	Gordura (%)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)
Amostra A1	2,46±0,1 ^{abc}	46,28±0,6 ^a	12,67±0,3 ^d	2,61±0,2 ^b	35,95±0,5 ^a
Amostra A2	2,41±0,2 ^{abc}	46,47±0,2 ^a	12,69±0,1 ^d	2,90±0,0 ^{ab}	35,50±0,3 ^a
Amostra A3	2,44±0,1 ^{abc}	46,38±0,31 ^a	13,12±0,6 ^d	2,76±0,1 ^{ab}	35,29±0,2 ^a
Amostra B1	3,05±0,1 ^{ab}	40,95±0,5 ^b	24,46±0,0 ^a	2,61±0,0 ^b	28,91±0,6 ^c
Amostra B2	2,84±0,1 ^{abc}	41,25±0,4 ^b	17,88±0,1 ^b	2,65±0,3 ^b	35,36±0,7 ^a
Amostra B3	3,12±0,5 ^{abc}	41,00±0,1 ^b	16,43±0,2 ^c	2,74±0,1 ^{ab}	36,68±0,7 ^a
Amostra C1	2,19±0,3 ^{bc}	46,72±0,1 ^a	12,94±0,3 ^d	3,18±0,1 ^a	34,95±0,5 ^{ab}
Amostra C2	2,31±0,3 ^{abc}	45,90±0,1 ^a	15,51±0,2 ^c	3,04±0,0 ^{ab}	33,23±0,4 ^b
Amostra C3	2,08±0,3 ^c	45,89±0,1 ^a	12,67±0,3 ^d	3,09±0,1 ^{ab}	35,95±0,5 ^a

Legenda: Valores seguidos das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$).

Fonte; Autor,2024

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas do queijo de São Bento estão apresentados nas Tabelas 2; as amostras analisadas apresentam um resultado de Cinzas que variam entre 2,0 e 3,12 indicando uma maior concentração de resíduos minerais, as amostras do grupo A apresentam medias bastante próximas, mostrando que não tem uma grande diferença significativas nesse grupo de amostras, já as amostras B3 e C3 se destacaram com maior e menor quantidade; As alterações nos valores da literatura e deste estudo podem ser explicadas pelas diferenças ao longo da cadeia produtiva dos queijos, que inclui também a variabilidade da matéria-prima, ocasionada por diversos fatores, como espécie, raça, alimentação e ambiente (Lempk, 2018).

Um dos fatores importantes para a qualidade, é a umidade, segundo a Padrão de Identidade é qualidade do Queijo (PIQQ), são classificados de acordo com a umidade: Queijo de baixa umidade 35,9% massa dura; Queijos de média umidade 36,0% e 45,9% massa semidura, Queijos de alta umidade 46,0% e 54,9% massa branda ou macios e Queijos de muita alta umidade não inferior a 55% massa mole, os queijos analisados variaram de 40,95% a 46,28% ficando dentro de qualificação de queijos com média e alta umidade, apenas a amostras C diferiu significativamente das demais amostras, pois apresenta uma umidade menor. A diferença de umidade pode estar relacionada à diversos fatores, como a região de fabricação dos queijos, a temperatura de coagulação, quantidade de coalho, corte da coalhada, mexedora e salga dos queijos (Novello; Preis, 2012).

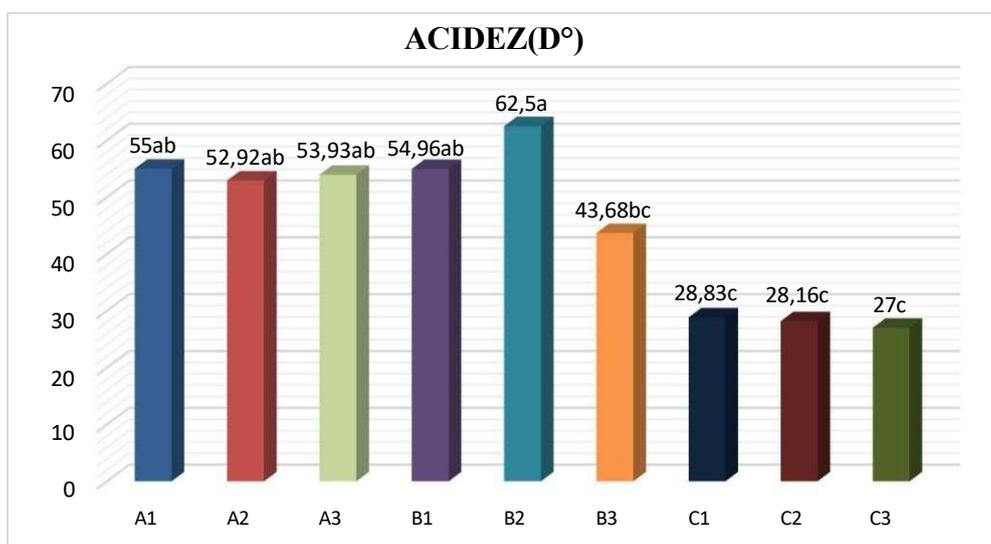
O teor de Gordura presente (Tabela 2) nas amostras foram de (12,51%) a (24,46%) onde as amostras B diferiu significativamente das demais, com a maior porcentagem de gordura, já as amostras A não houve diferença dentro do seu grupo, para o grupo C são iguais as amostras A e C3. O Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos queijos (RTIQ), classifica o queijo de acordo com conteúdo de matéria gorda, extra gordo 45,0 a 59,9%, gordos 45,0 a 44,9%, semigordo 25,0 a 44,9%, magros 10,0 a 24,9% e desnatados 10%, os queijos de São Bento se encaixam na classificação de queijos magros (contém entre 10 e 24,9%) por apresentarem uma baixa concentração de gordura. A composição do leite pode sofrer variabilidade quanto ao teor de gordura, em função da raça do animal, alimentação e ambiente (Lempk, 2018). Essa diferença pode ter implicações nas características sensoriais do queijo, como textura e sabor, e nos outros parâmetros físico-químicos avaliados (Freitas Filho, 2020). Na análise de Carboidratos (Tabela 2), as amostras A1, A2 e A3 tem variação muito pequenas entre os teores de carboidratos, mostrando uma consistência entre elas, a amostras B1 se destacou entre as

amostras B por apresentam um teor de carboidratos menor entre todas as amostras analisadas e a amostra B3 apresentou a maior média entre todas, as amostras C1, C2 e C3 também apresentaram uma variação relevantemente pequena nos teores de carboidratos. Cardoso et al. (2019) No período a fermentação é esperado a redução dos carboidratos do leite de búfala, visto que a lactose é transformada para ácido láctico, ainda que nem toda lactose seja convertida, qualquer parte deste componente é perdida junto com o soro do leite durante a prensagem.

Quando fazemos a comparação entres os produtores (Tabela 2) A, B e C de cinzas apresentam resultados de 2,44; 3,00 e 2,32 respectivamente, a amostra B (3,00) apresentou a média mais elevada de cinzas entra as amostras analisadas apresentando diferença significativa, por outro lado as amostras A e C, não tem uma diferença estatisticamente significativa, essa diferença pode se relacionar a uma pequena variação na composição.

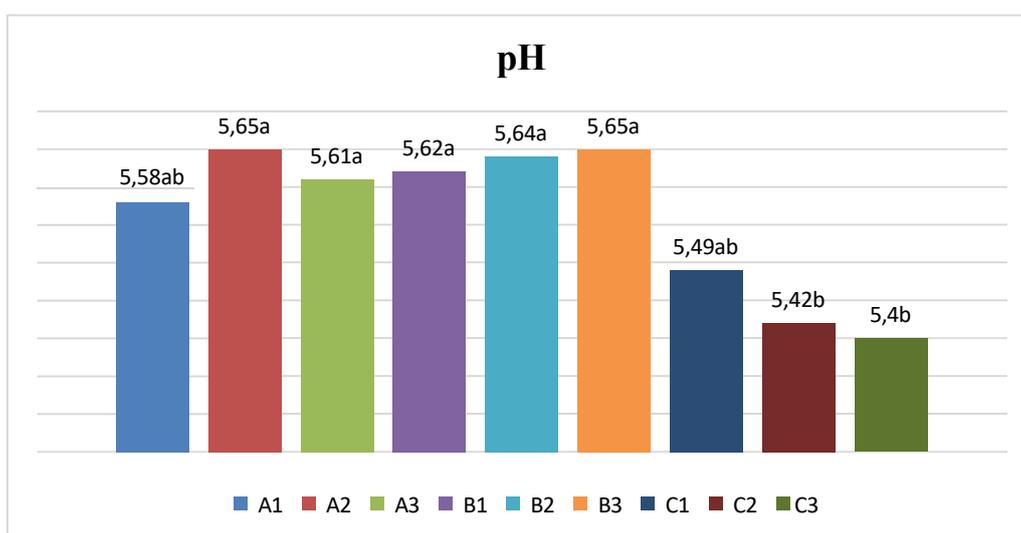
O teor de Proteína (Tabela 2), as amostras do Queijo apresentaram uma variação entre 2,61% e 3,18%, a amostra C1 se destacou por apresentar a maior média de proteína entre as amostras A1 e B1 com a menor, como os valores estão tão próximos não apresentando tanta diferença estatística. O teor de proteínas em queijos está diretamente relacionado ao conteúdo deste nutriente no leite, e depende de fatores genéticos, fisiológicos e ambientais, como raça, individualidade do animal, estágio de lactação, idade, alimentação, intervalo entre ordenhas, clima e estação do ano (Fox, 2003).

Gráfico 01-ACIDEZ(D°)



Na análise Acidez (Gráfico 1), as amostras A1, A2 e A3 apresentaram medias de acidez relativamente próximas, não havendo uma diferença significativa entre elas, mostrando uma consistência nas medias, a amostra B2 se diferenciou por apresentar a maior média de acidez, as amostras C apresentaram medias inferiores comparadas as amostras A e B, sendo a amostra C1 a que apresentou a menor média de acidez. A acidez decorrente da produção de ácido láctico a partir da degradação da lactose pelas bactérias tem influência direta no pH e na expulsão de soro da massa durante a fabricação e na fase inicial da cura (Sousa et. al., 2014). Outro fator que pode influenciar os níveis de acidez é a etapa da dessora, onde ocorre perda de parte do conteúdo de lactose (Dickel et al.,2017).

Gráfico 02-pH



A determinação do pH (Gráfico 2) é efetiva para caracterizar queijos, visto à sua influência na textura e na maturação, foram encontrado nas amostras do Queijo de São Bento valores de pH entre 5,40 e 5,65, sendo a amostra A2 com a maior média e C3 com a menor média entre todas, a amostra, a amostra A3 tem um ligeira media menor quando comparado com A2, as amostras B1, B2 e B3 não apresentaram diferenças entre elas, as amostras C1, C2 e C3 apresentaram medias mais baixas em comparação com as amostras A e B. O pH de um alimento não cumpre apenas influência sobre a atividade de multiplicação dos microrganismos, mas também interfere na característica dos alimentos, durante o armazenamento, tratamento térmico, dessecação, ou durante qualquer outro tipo de tratamento, ou seja, é também responsável direto pela degradação de produtos alimentícios (Silva, 2000) Menor variabilidade no pH pode ser explicada por uma pressão que o leite tende a exercer sobre o próprio queijo (Silva;2023). Isto pode ser conexo aos

aspectos relativos à produção de todo tipo de queijo, como a abundância de cultura iniciadora acrescentada, temperatura e tipo de cozimento, quantidade de sal e a forma com que a salga é realizada (Fox; Mcsweeney, 2017).

Tabela 3: Comparação entre produtores

	Cinzas %	Umidade %	Gordura %	Proteínas %	Carboidratos (%)
Amostra A	2,44±0,1 ^b	46,38±0,0 ^a	12,83±0,4 ^b	2,76±0,1 ^{ab}	35,58±0,6 ^a
Amostra B	3,00±0,1 ^a	41,07±0,1 ^b	19,60±0,8 ^a	2,67±0,1 ^b	33,66±0,7 ^a
Amostra C	2,32±0,3 ^b	45,30±0,3 ^a	13,71±0,8 ^b	2,95±0,0 ^a	34,71±0,7 ^a

Legenda: Valores seguidos das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$).

Fonte:Autor,2024

Na umidade (Tabela 3) as amostras A, B e C são, 46,38, 41,07 e 45,30 respectivamente, a amostra B possui a menor média de umidade, a amostra A apresentou a média mais elevada, levando a indicação maior da presença de água em comparação com as amostras B e C, a amostra C tem apresentou um media intermediaria, mostrando uma diferença significativa em relação a amostra B, mas uma pequena diferença em relação a amostra A, essa diferença pode ser devido ao força empregada na hora da prensagem se é mecânica ou manual. Em um estudo de realizado por Mesquita (2022) Fez um estudo de com do Queijo Marajó tipo creme, produzido com o leite de búfala, obteve umidade 29,54% e 33,11% valores abaixo do encontrado nesse trabalho, devido a não ter estudo para comparação comparamos o queijo com outros queijos artesanais produzidos com leite de Búfala, essa diferença pode ser por conta processamento do queijo ser diferente.

As médias de gordura (Tabela 3) para as amostras A, B e C foram de 12,83, 19,60 e 13,71 respectivamente, a amostra B apresentou a maior média de gordura entre todas consequentemente se diferiu significativamente, a amostra A e C apresentou uma concentração de gordura menor que a amostra B, não apresentando diferenças significativas entre si, a quantidade gordura pode variar dependendo do animal da alimentação etc. Ainda comparado com o Queijo Marajó tipo creme citado por Mesquita

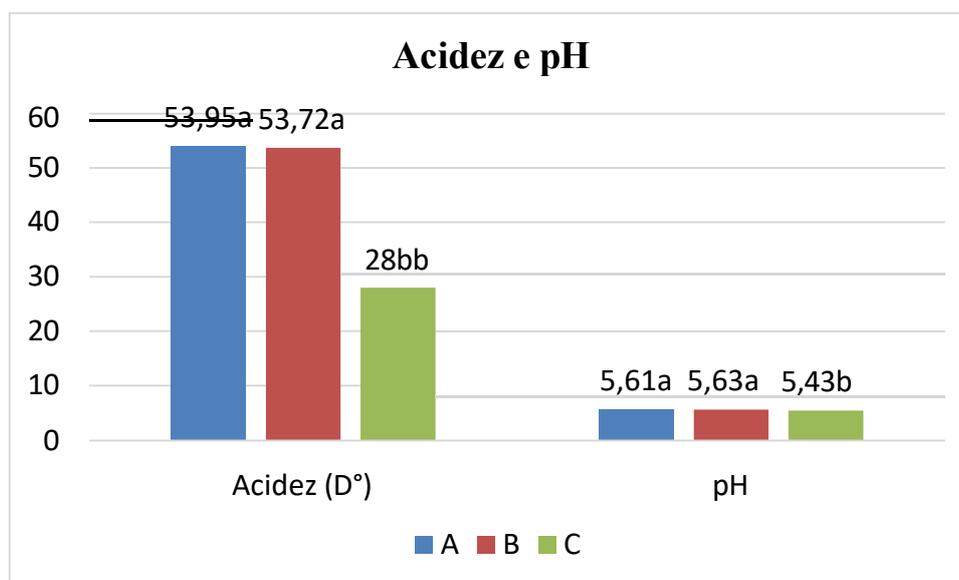
(2022 exibiram teores de lipídeos de 33,5% e 34,5%, respectivamente, mesmos sendo produzida com o leite de origem bufalina, observou-se uma maior concentração de gordura em relação ao queijo de São Bento. Essa diferença pode ter implicações nas características sensoriais do queijo, como textura e sabor, e nos outros parâmetros físico-químicos avaliados, conforme observado por (Freitas Filho, 2020).

Na análise de proteínas (Tabela 3) as amostras A, B e C foram respectivamente, 2,76; 2,67 e 2,95, a amostra C apresentou a maior média de proteínas entre todas, essa concentração mais elevada, na amostras C indica que há uma maior quantidade substancial de proteínas se comparando as outras amostras, a amostra A tem a média de proteína média, apresentado uma diferença significativa em relação a amostra C e também a amostra B, a amostra B tem a menor média entre todas, mostrando uma diferença entre a amostra C, sendo estatisticamente significativa e a concentração na amostra C e maior em comparação a amostra B. Segundo Mesquita (2022), os teores de proteínas encontrados no Queijo Marajó tipo creme apresentaram valores que variaram de 12,5% a 9,8%, sendo valores muito mais elevados que em comparação ao Queijo de São Bento.

Os carboidratos (Tabela 3) para as amostras A, B e C são, 35,58; 33,66 e 34,71 respectivamente, a amostra A apresentou a maior média de carboidratos entre a três, a amostra B possui a média de carboidratos mais baixo entre as amostras, apresentado uma estatisticamente significativa em relação a amostra A, a amostra C tem a uma média intermediária de carboidratos, apresentado uma diferença estatista relevante em relação a amostra A. Os carboidratos encontrados no trabalho de Mesquita (2022) foram de 22,87% e 19,40%, já queijo de são Bento apresentou teores de carboidratos muito mais elevados comparando o queijo Marajó tipo creme.

As médias de análise do teor de acidez (Gráfico 3) para as amostras A, B e C foram respectivamente, 53,95; 53,72 e 28,00, amostra C se destacou por apresentar a média mais baixa dentre todas outras amostras, tendo diferença significativa, já amostras A e B não se diferiu. O teor da acidez pode estar absolutamente relacionado com o aumento da população dos microrganismos psicotrópicos, mesófilos, e de maneira especial as bactérias lácticas, as quais são os principais agentes na modificação da lactose em ácido láctico. Dessa forma, a acidez titulável em queijos é um importante parâmetro, já que consente quantificar e aferir a desenvolvimento da produção de ácido láctico durante o momento de maturação Sangaletti et al. (2009),

Gráfico 03- Acidez e pH



O pH (Gráfico 3) é um fator muito importante em um queijo influenciado diretamente na textura, na atividade microbiana e as reações de maturação nos queijos. Isso acontece porque as variações no pH afetam a atividade das enzimas provenientes do coalho e da microbiota presentes no queijo, o que exerce um papel crítico na formação de sabor e textura durante a maturação. As amostras A, B e C na análise de pH e carboidratos, não houve diferença entre si. Na análise de pH do queijo Marajó tipo creme tiveram valores de 5,67 e 5,80 Mesquita (2022), apresentando uma pequena diferença em relação ao de São Bento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho, dedicamo-nos à análise físico-química meticulosa do queijo artesanal de São Bento e do leite bubalino utilizado com matéria prima, procurando compreender suas propriedades marcantes. Os resultados obtidos oferecem valiosas respostas sobre vários aspectos conexos a este produto. Os queijos de São Bento têm grande potencial no negócio nos laticínios, entretanto é preciso uma padronização queijos. É extraordinária ainda advertir a obrigação de uma boa prática do processo produtivo na área de produção, com um rigoroso controle de qualidade para que seja

garantindo a garantia alimentar de todo o processo até que o produto chegue ao seu consumidor final.

Ao conferir nossos resultados com as leis estabelecidas para queijos, notamos conformidade em boa parte dos parâmetros analisados, indicando que o produto está em aceitação com as diretrizes regulamentares. Esse alinhamento é decisivo para garantir a qualidade e segurança alimentar, aspectos fundamentais para a aceitação do produto.

A Influência das matérias-primas escolhidos e das metodologias artesanais de fabricação foi evidente em nossas análises, colaborando para a singularidade do queijo. A autenticidade do procedimento de fabricação, aliada à utilização de insumos locais, confere ao produto uma identidade única, que pode ser explorada como diferencial no mercado.

Com a conclusão das análise físico-química, é claro que o queijo artesanal de São Bento representa não exclusivamente um produto alimentício, mas também uma expressão cultural e regional. A ligação entre a tradição e a inovação, refletida nas qualidades físico-químicas estudadas, reforçando a estima de conservar e promover a produção artesanal como parte integrante do patrimônio gastronômico. Que este trabalho colabore para o desenvolvimento da informação sobre queijos artesanais, impulsionando a valorização e preservação dessas valiosas tradições gastronômicas.

REFERÊNCIAS

ABC. **Associação Brasileira de Criadores de Búfalos**, 2021 Disponível em: <https://bufalo.com.br/>. Acesso setembro. 2023.

ALMEIDA, APN. **Efeito do pH na Qualidade do Queijo de Manteiga**. 2008. Tese de Doutorado. Dissertação.

ALVES, Edmar C. et al. Estratégias para redução dos impactos ambientais da produção de queijo muçarela orgânico. **Journal of Cleaner Production**, v. 223, p. 226-237, 2019.

ARAÚJO, L. F. et al. Análise físico-química de alimentos. **Nova Xavantina: Pantanal Editora, 81p**, 2021.

BOMFIM, A.P. et al. Qualidade microbiológica e caracterização da resistência antimicrobiana de bactérias isoladas de queijos Coalho comercializados em Vitória da ConquistaBahia. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 27, p. e020015-e020015, 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**. 30 dezembro de 2011; Seção 1. p. 6. 2011.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 13.860, de 18 de julho de 2019. Dispõe sobre a elaboração e comercialização de queijos artesanais e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 19 de julho de 2019 b.

BRASIL. Decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952. **Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarella)**. Disponível em: http://www.agais.com/normas/leite/queijo_mussarella.htm>. Acesso

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. - MAPA. Instrução Normativa N° 30 de 26 de junho de 2001. Regulamento técnico de identidade e qualidade da manteiga da terra ou manteiga de garrafa, queijo de coalho e queijo de manteiga. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 26 de junho de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União, Brasília, DF**, 30 dez. 2011. Seção 1, p. 06-11.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças transmitidas por alimentos**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/doencas-transmitidas-poralimentos>. Acesso em:

BRASIL. Portaria 146, de 11 de março de 1996. **Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 de mar. de 1996 a seção 1, p. 3977.

Brasil. Portaria MAPA nº 531, de 16 de dezembro de 2022. Estabelece requisitos para concessão dos selos ARTE e Queijo Artesanal pelos órgãos de agricultura e pecuária federal, estaduais, municipais e distrital. Presidência da República. Casa Civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília.2022.

Brasil. **Revista brasileira de Biociências**, v. 8, n. 1, 2010.

Brasil.Lei nº 13.860, de 18 de julho de 2019. Dispõe sobre a elaboração e a comercialização e regulamentação de queijos artesanais e queijarias produtoras desses produtos artesanais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília.2029c.

CALVACANTI, Paulo; **Avaliação do leite de búfalas criadas no semiárido nordestino através de análise de variância multivariada e discriminante canônica**. Universidade federal rural de pernambuco–ufrpe departamento de zootecnia. Programa de pós-graduação em zootecnia, p. 53. 2019.

CARDOSO, G. V. F. et al. Detection of fraud by addition cow's milk in cheese buffalo and its connection with seasonality. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 152-157, out./dez. 2019.

CARDOSO, P.; MARIN, J. M. Occurrence of non-O157 Shiga toxin-encoding. *Escherichia coli* in artisanal mozzarella cheese in Brazil: risk factor associated with food workers. **Food Science and Technology**, Campinas, v.37. n.1, p.41–44., 2017.

CAVALI, Jucilene; PEREIRA, RG de A. Produção leiteira de búfalos. **Pecuária leiteira na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, p. 391-399, 2020.

CECCHI, Heloísa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**.

Editora da UNICAMP, 2003.

DE CASTRO CISLAGHI, Fabiane Picinin; BADARÓ, Andréa Cátia Leal. Dilemas da produção de queijo colonial artesanal do Sudoeste do Paraná. **Revista Faz Ciência**, v. 23, n. 37, p. 108-124, 2021.

DE FREITAS FILHO, João Rufino et al. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos de queijo coalho comercializado em feiras livres. **Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa**, v. 7, n. 2, 2020.

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.

DICKEL, Camilla; JUNKES, Juliane Kowalski. **Avaliação do teor de lactose e sódio em queijos mussarela e colonial**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

DOS SANTOS, Dayanne Bentes et al. Desenvolvimento e caracterização de doces de leite bubalino pastosos saborizados com doces de bacuri e Cupuaçu. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 56917-56935, 2020.

DUPIN, Leonardo Vilaça. “Eu sou parte de uma classe de produtores que perdeu a sabedoria lá de trás e começou a pisar dentro das tecnologias”: trajetórias camponesas na fabricação de queijos artesanais em Minas Gerais. **Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología**, n. 40, p. 153-173, 2020.

EMPRESA, Júnior. Consultoria em Medicina Veterinária. **EmvepJr**, 2019. Disponível em: <https://emvepjr.com/single-post/2019/05/12/fabrica%C3%A7%C3%A3o-de-queijos-e-suas-etapas>

ERNESTO, M. **Criação de búfalos para produção de carne e laticínios cresce em MG: estado é o 6º maior em oferta de animais e investe em novos itens, como derivados do leite**. Estado de Minas Agropecuário, 2017.

FAOSTAT, F. A. O.; PRODUCTION, Agricultural Commodities. Food and agriculture organization of the United Nations, 2010. **Roma, Italy**, 2016.

FAOSTAT. **Food And Agriculture Organization Of The United Nations Statistics**, 2021.

FERRARESSO JUNIOR, José Felipe. **Elaboração de um queijo tipo coalho condimentado com manjerição e alho**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

FOX, P. F. et al. **The major constituents of milk**. Woodhead Publishing Limited, 2003.

FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H. Cheese: An Overview. In: MCSWEENEY, P. L. H. et al. (Ed.). **Cheese: Chemistry, Physics & Microbiology**. 4. ed. London: Academic Press, 2017. p. 1302.

FOX, Patrick F. et al. **Fundamentals of cheese science**. Boston, MA, USA: Springer, 2017.

Freiria, E. F. C. Bromatologia. Londrina, Paraná: **Editora e Distribuidora Educacional**, 2018.

GOMES, Rayssa Araújo; MEDEIROS, Uliana Karina Lopes. Caracterização físico-química dos Queijos de Coalho artesanal e industrial comercializados na cidade de Currais Novos/RN. In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

GONZALES-BARRON, Ursula et al. Foodborne pathogens in raw milk and cheese of sheep and goat origin: A meta-analysis approach. **Current Opinion in Food Science**, v. 18, p. 7-13, 2017.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos físico-químicos para análises de alimentos. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008. 1020p.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. **Panorama da cidade de São Bento**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-bento/panorama>.

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

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: **IMESP**, 2008. p. 229-230.

JÚNIOR, José F. Silveira et al. Caracterização físico-química de queijos coloniais produzidos em diferentes épocas do ano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 386, p. 67-80, 2012.

KAMAL-ELDIN, Afaf et al. Propriedades físico-químicas, reológicas e microestruturais de iogurtes produzidos a partir de misturas de leites de camela e bovino. **Diário NFS**, v. 26-33, 2020.

LEMPK, Marcus Welbert. **Influência do inóculo rala sobre as características físico-químicas, microbiológicas e reológicas do Queijo Minas Artesanal do Serro MG**. 2018.

LOPES, Joseane Pinheiro; **Percepção Da Educação Ambiental De Moradores Residentes Próximo ao Rio Velha Bárbara No Município De São Bento-MA**.2023

MAMEDE, M.E.O. et al. Estudo das características sensoriais e da composição química de queijo de coalho industrializado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)*, v. 69, n. 3, p. 364-370, 2010.

MARGALHO, Larissa P. et al. Brazilian artisanal cheeses are rich and diverse sources of nonstarter lactic acid bacteria regarding technological, biopreservative, and safety properties—Insights through multivariate analysis. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 9, p. 7908-7926, 2020.

MENEGON, T. **Avaliação dos parâmetros de qualidade de queijo mussarela obtido a partir de leite armazenado e de leite fresco (Bachelor's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná)**, 2019.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Apresentação do Projeto de Melhoria da Competitividade do Setor Lácteo Brasileiro**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camarassetoriaisematicas/documentos/camaras-setoriais/leite-e-derivados/anosanteriores/projetodemelhoria-de-competitividade.pdf>.

NOVELLO, Z.; PREIS, C. **Desenvolvimento e caracterização de queijo minas curado elaborado com leite de ovelha**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/desenvolvimento-e-caracterizacao-de-queijo-minas-curado-elaborado-com-leite-de-ovelha-78637>.

OLIVEIRA, Maricê Nogueira de. Tecnologia de produtos lácteos funcionais. **São Paulo: Atheneu**, p. 384, 2009.

PENNA, Ana Lucia Barretto; GIGANTE, Mirna Lucia; TODOROV, Svetoslav Dimitrov. Artisanal Brazilian Cheeses—History, Marketing, Technological and Microbiological Aspects. **Foods**, v. 10, n. 7, p. 1562, 2021.

PENNA, Ana Lucia Barretto; GIGANTE, Mirna Lucia; TODOROV, Svetoslav Dimitrov. Artisanal Brazilian Cheeses—History, Marketing, Technological and Microbiological Aspects. **Foods**, v. 10, n. 7, p. 1562, 2021.

PINEDA, Ana Paulina Arellano et al. Brazilian artisanal cheeses: diversity, microbiological safety, and challenges for the sector. **Frontiers in Microbiology**, v. 12, p. 732, 2021.

POMIN. V.H. CARBOIDRATOS. **Revista Ciência Hoje**, volume 39, nº233. Rio de Janeiro, 2006.

ROLDAN, Bruna Bresolin; REVILLION, Jean Philippe Palma. Convenções de qualidade em queijos artesanais no Brasil, Espanha e Itália. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 74, n. 2, p. 108-122, 2019.

SALES, Danielle Cavalcanti et al. Buffalo milk composition, processing factors, whey constituents' recovery and yield in manufacturing Mozzarella cheese. **Food Science and Technology**, v. 38, p. 328-334, 2017.

SANGALETTI, Naiane et al. Estudo da vida útil de queijo Minas. **Food Science and Technology**, v. 29, p. 262-269, 2009.

São Paulo (Estado). **Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Resolução SAA nº 24 de 01 de agosto. 1994**: Dispõe sobre as normas técnicas de produção e classificação dos produtos de origem animal e as relativas às atividades de fiscalização e inspeção dos produtos de origem animal. Cap.7, Artigo 134. 1994.

SILVA, Beatriz Ocanha Simeão da et al. **Caracterização dos queijos de cabra tipo boursin, feta e Minas**. 2023.

SILVA, Franciele dos Santos Silva; SILVA, Edjânia Oliveira da. **Importância socioeconômica e cultural da produção de queijo artesanal para o desenvolvimento rural em Nossa Senhora da Glória-SE**. 2016.

SILVA, GISLENE CARVALHO; RIBEIRO, LARYSSA FREITAS. Os bubalinos no Brasil e a produção de leite. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 27, 2021.

SILVA, J.A. **Tópicos da tecnologia de alimentos**. São Paulo: Varela, 2000. 227p.

SILVA, MST et al. Programa de incentivo à criação de búfalos por pequenos produtores, **PRONAF-Pará**, 2003. 2003.

SIMÕES, Garcia. **Efeitos de variações sazonais e da proporção leite de vaca: leite de búfala sobre características físico-químicas e microbiológicas de queijos artesanais do marajó**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. 2014.

SOARES, Adriana Diocleciano et al. Nitrogênio uréico e caseína do leite de búfala em diferentes ordens de parto. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, v. 9, n. 2, p. 94-101, 2013.

SOUSA, Consuelo 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 Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 20, n. 2, 2002.

SOUZA, Alisson Borges et al. Parâmetros de textura em queijos processados: influência da utilização de concentrados proteicos de leite e de soro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 181-192, 2014.

ULLAH, Rahat et al. Identificação do leite de vaca e de búfala com base na concentração de betacaroteno e vitamina A por espectroscopia de fluorescência. **PLoS Um**, v. 12, n. 5, p. e0178055, 2017.

VAN DENDER, Ariene Gimenes Fernandes. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado**. Fonte Comunicações e Editora, 2006.

ZHANG, Xin-xin et al. Evaluation of type traits in relation to production, and their importance in early selection for milk performance in dairy buffaloes. **animal**, v. 16, n. 11, p. 100653, 2022.