



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE ZOOTECNIA**

**DYALLA CORREIA DUARTE**

**ADIÇÃO DO COLOSTRO BOVINO NA FABRICAÇÃO DE QUEIJO DE COALHO**

**AREIA**  
**2024**

**DYALLA CORREIA DUARTE**

**ADIÇÃO DO COLOSTRO BOVINO NA FABRICAÇÃO DE QUEIJO DE COALHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Aparecida Soares Saraiva.

**AREIA**  
**2024**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

F224a Duarte, Dyalla Correia.

Adição do colostro bovino na fabricação de queijo de coalho / Dyalla Correia Duarte. - Areia:UFPB/CCA, 2024.  
42 f. : il.

Orientação: Carla Aparecida Soares Saraiva.  
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Análise sensorial. 3. Gordura. 4. Imunoglobulinas. 5. Proteínas. I. Saraiva, Carla Aparecida Soares. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636(02)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA  
CAMPUS II – AREIA - PB**

**DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

Aprovada em 10/05/2024

**“ADIÇÃO DE COLOSTRO BOVINO NA FABRICAÇÃO DE  
QUEIJO DE COALHO”**

Autor: Dyalla Correia Duarte

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CARLA APARECIDA SOARES SARAIVA  
Data: 17/05/2024 10:08:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carla Aparecida Soares Saraiva  
Orientador(a) – UFPB

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** JOSE FABIO FERREIRA DE OLIVEIRA  
Data: 15/05/2024 17:48:10-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. José Fábio Ferreira de Oliveira  
Examinador(a) – UFPB

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CARLOS MAGNO BEZERRA DE AZEVEDO SILVA  
Data: 15/05/2024 15:47:50-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Carlos Magno Bezerra de Azevedo Silva  
Examinador(a) – UFPB

Ao meu avô, João Aleixo Duarte (*In Memoriam*),  
que sempre foi e será minha maior motivação e  
exemplo a ser seguido. Que durante todos os  
anos desde sua partida me fez ser forte e ter a  
certeza de que um dia iria seguir os seus  
caminhos, honrando seu nome e toda sua  
trajetória em vida, DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, sabedoria e proteção em todos os momentos desta jornada acadêmica. Sua presença me ressignificou em muitos momentos de provações e sua força se tornou minha inspiração para lutar por dias melhores.

Agradeço a minha família, que sempre me fez forte, me apoiou, refugiou e incentivou a seguir meus sonhos. Minha imensa gratidão a Mainha (Denise Aguiar) e Painho (José Correia) por todo amor, encorajamento, pelo apoio psicológico e financeiro que me proporcionaram durante todo este tempo. Ao meu Irmão (Júnior Duarte), pelas brincadeiras e descontrações durante minhas idas para casa.

Minha gratidão a minha Prima (Juliana Aguiar), por sempre acreditar em mim e me orientar a seguir os caminhos certos, sem desistir dos meus sonhos.

Agradeço aos meus pequenos, Bernardo Yan, Yasmin Gabrielle e João Lucas por muitas vezes terem sido meu motivo de sorrir e ao mesmo tempo motivo de lágrimas por não poder ficar mais um pouco quando eles me pediam, pois tinha que retornar à realidade acadêmica.

Agradeço aos meus orientadores, Prof.<sup>a</sup> Carla Aparecida Soares Saraiva e Prof. Dr. Artur Fernandes por toda orientação durante a minha trajetória, pela sabedoria e conhecimentos trocados ao longo deste processo, pela paciência, conselhos, pela força que me passaram quando muitas vezes pensei que não iria conseguir, minha imensa gratidão a vocês. Ambos são exemplos de pessoas e profissionais que seguirei me inspirando, pessoas fortes, perseverantes, responsáveis, empáticos que por onde eu for irei sempre me inspirar.

Além do mais, quero agradecer ao TecLeite e ao NAPROSA, os dois grupos de estudos o qual fiz parte durante o período final da minha trajetória acadêmica. Agradecer a todos que fizeram e fazem parte do TecLeite (Alexandre, Lucas Coutinho, Layla Rodrigues, Cleice Santos, Ana Beatriz, Gabriela Souto, Arthur Ataíde, Aleff Walisson, entre outros) e que de certa forma contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional juntamente com todas as pessoas que fazem parte do setor acolhedor que é o Laticínios Escola. Em especial a Ubirajara Silva (o famoso Bira) por todo acolhimento, paciência, ensinamentos e aprendizados, sem dúvidas sem ele o Laticínios Escola não seria 1% do que é. Agradecer também a todos os membros do

NAPROSA e a todo conhecimento adquirido através do Prof. Artur, dos graduandos, mestrandos e doutorandos que de certa forma contribuíram de forma teórica e prática em minha vida acadêmica.

Agradeço aos professores Edilson Saraiva, Marcelo Rodrigues, Betânia Hermenegildo, Marcia Eugênia, Adriana Evangelista, por toda contribuição acadêmica e pessoal durante esta jornada, por cada palavra consoladora, conselhos, orientações, palavra amiga quando desacreditei e pensei em desistir.

Agradeço ainda, aqueles que me ajudaram e contribuíram para que eu me desenvolvesse bem na área laboratorial, a Guilherme Leite por me passar conhecimentos sobre a microbiologia e por me fazer amar essa área, a Seu Jota e Juraci por ter sido apoio e meu braço direito no laboratório de análise físico-química e por fim a Ubirajara por todo apoio, paciência e contribuição.

Por fim, agradeço aos amigos que fiz em Areia que foram suporte durante minha trajetória, alguns no início outros no final, mas sempre contribuindo de alguma maneira (Heryka Martins, Cleice Santos, Beatriz Azevedo, Hellen Ramos, Lucas Vilar, Santiago Oliveira, Augusto Bezerra, Ruan Fernandes, Manu Albuquerque, Neto Rodrigues), a Vitória Larissa por toda contribuição, força, conselho, puxão de orelha, por confiar em mim quando nem eu mesma confiei em mim, por ter sido abrigo e apoio durante este final de ciclo. E no mais aos demais colegas de curso e do Campus II, que compartilharam comigo diversos momentos durante esses anos.

*“Tenho duas armas para lutar contra o desespero, a tristeza e até a morte: o riso a cavalo e o galope do sonho. É com isso que enfrento essa dura e fascinante tarefa de viver.”*

Ariano Suassuna

## RESUMO

A adição de colostro bovino na fabricação de queijo de coalho tem despertado o interesse de alguns pesquisadores. O mercado consumidor está cada vez mais exigente e competitivo, e com isso, alimentos inovadores com maior valor nutricional e que são capazes de levar maiores benefícios para saúde do homem, acabam ganhando maior destaque. O queijo de coalho feito a partir de leite e colostro bovino representa uma opção mais saudável, uma vez que o colostro é abundantemente enriquecido com substâncias benéficas para o organismo. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a composição química e atributos sensoriais do queijo de coalho fabricado a partir de leite e colostro bovino em diferentes dias da fase colostrada. A pesquisa foi desenvolvida no Laticínio Escola e no Laboratório de Análises de Alimentos, localizados na Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia-PB. A produção de queijo de coalho foi realizada durante um total de 3 (três) dias. Foram realizados sete tratamentos. O 01 incluiu o queijo controle fabricado apenas com leite; o 02 - queijo com 15% de colostro da 3ª ordenha; o 03 - queijo com 30% de colostro da 3ª ordenha; o 04 - queijo com 15% de colostro da 5ª ordenha; o 05 - queijo com 30% de colostro da 5ª ordenha; o 06 - queijo com 15% de colostro da 7ª ordenha; e o 07 - queijo com 30% de colostro da 7ª ordenha. A análise da composição química incluiu a verificação dos parâmetros umidade, gordura, proteína e cinzas, obtidos seguindo a Instrução Normativa nº 30, 26 de junho de 2018. A análise sensorial foi efetuada mediante aplicação de um questionário no qual os participantes avaliaram a cor, sabor, aroma, textura, aparência, crosta e olhadura dos queijos e expressaram sua intenção de compra. Os queijos “controle” assim como os queijos com 15% e 30% de colostro bovino da 3ª, 5ª e 7ª ordenha atenderam aos requisitos legislativos no que tange a composição química do queijo de coalho. Referente aos atributos sensoriais, os queijos “controle” foram os mais apreciados e se destacaram no quesito intenção de compra. Contudo, cabe ressaltar que entre os queijos produzidos com colostro bovino, o queijo fabricado com 15% da 5ª ordenha obtiveram valores médios significativos nos atributos sabor, aroma e textura, além de uma intenção de compra relativamente positiva. Destaca-se a necessidade de que sejam desenvolvidas as técnicas de utilização de colostro bovino e melhoradas as tecnologias de produção de queijo de coalho para que o produto receba maiores níveis de aceitabilidade por parte do consumidor. Trabalhos para divulgação dos benefícios do colostro bovino para a saúde humana também se fazem pertinentes para que pesquisadores se empenhem em utilizar a substância na produção de novos produtos.

**Palavras-Chave:** análise sensorial; gordura; imunoglobulinas; proteína.

## ABSTRACT

The addition of bovine colostrum in the production of coalho cheese has sparked the interest of some researchers. The consumer market is becoming more demanding and competitive, and with that, innovative foods with high nutritional values that are capable of delivering higher benefits to human health end up being highlighted. The cheese of coalho made from milk and bovine colostrum represents a healthier option once the colostrum is abundantly enriched with beneficial substances for the organism. It was aimed with this research to evaluate the chemical composition and sensorial attributes of the Brazilian cheese of coalho formed through milk and bovine colostrum in different days of the colostrum journey. The research was developed by the local food analysis laboratory and in Dairy School, both located at the Federal University of Paraíba, in the Center for Agrarian Studies, Campus II, Areia-PB. The production of the Coalho cheese took a total of three (3) days. Seven treatments were performed. The 01 included the standard cheese made with milk only; the 02 - cheese with 15% of the colostrum from the 3<sup>a</sup> milking; the 03 cheese with 30% of the colostrum from the 3<sup>a</sup> milking; the 04 cheese with 15% of the colostrum from the 5<sup>a</sup> milking; the 05 cheese with 30% of the colostrum from the 5<sup>a</sup> milking; the 06 cheese with 15% of the colostrum from the 7<sup>a</sup> milking; and the 07 cheese with 30% of the colostrum from the 7<sup>a</sup> milking. The analysis of the chemical composition includes the checking of humidity parameters, fat, protein and levels of ash, gathered following the Normative Instruction nº 30, 26 June 2018. The sensorial analysis was achieved through the application of a questionnaire in which the respondents evaluated the color, flavor, scent, texture, appearance, crust and eyes and they expressed their intention of buying. The standard cheese, just like the cheese with 15% and 30% of the bovine colostrum during the 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> milking, have all met the legislative requirements when it comes to the cheese of coalho's chemical composition. Regarding the sensory attributes, the standard cheese was more appreciated considering the buyer's intent. However, it's worth noticing that among the cheeses produced with bovine colostrum, the cheese made with 15% of the 5<sup>a</sup> milking obtained an averagely significant level in the attributes of flavor, scent, texture, as well as a relatively positive intent from the buyers. It's noteworthy the necessity of the development of techniques for utilizing bovine colostrum and the betterment of the technological production of cheese of coalho so that the product receives higher acceptability levels from the consumer's part. Research promoting the benefits of bovine colostrum to human health is also important so that researchers can put their efforts into utilizing the substance in the making of new products.

**Keywords:** sensory analysis; fat; immunoglobulins; protein.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Principais constituintes do colostro bovino .....	18
Figura 2 - Processo de fabricação do queijo de coalho .....	26
Figura 3 - Proporções de leite de vaca e colostro bovino adicionadas aos tipos de queijo de coalho produzidos .....	27
Figura 4 - Ficha de avaliação sensorial .....	29
Figura 5 - Intenção de compra (%) dos queijos de coalho fabricados com leite e diferentes quantidades de colostro (15 e 30% de colostro bovino) .....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Componentes do colostro, leite de transição e leite integral .....	20
Tabela 2 - Composição química de queijos de coalho frescos e com 27 dias de maturação fabricados com leite e diferentes quantidades de colostro (15 e 30% de colostro bovino) .....	31
Tabela 3 - Valores médios das notas avaliativas obtidas para os diversos atributos dos queijos de coalho com 27 dias de maturação fabricados com leite e diferentes quantidades de colostro (15 e 30% de colostro bovino).....	34

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características sensoriais do queijo de coalho.....	23
Quadro 2 - Tratamentos .....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQ	Associação Brasileira das Indústrias de Queijo
Igs	imunoglobulinas
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
pH	Potencial Hidrogeniônico

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
2.1	COLOSTRO BOVINO .....	17
<b>2.1.1</b>	<b>Composição do colostro bovino</b> .....	17
<b>2.1.2</b>	<b>Aproveitamento do colostro bovino</b> .....	21
2.2	QUEIJO DE COALHO .....	22
<b>2.2.1</b>	<b>Composição do queijo de coalho</b> .....	22
<b>2.2.2</b>	<b>Importância da análise da composição química e sensorial</b> .....	23
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	25
3.1	OBTENÇÃO E RECEPÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA .....	25
3.2	PASTEURIZAÇÃO DO LEITE E DO COLOSTRO.....	25
3.3	ETAPAS DE FABRICAÇÃO DO QUEIJO DE COALHO .....	25
3.4	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	26
3.5	ANÁLISES DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA.....	28
3.6	ANÁLISE SENSORIAL .....	28
3.7	ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	30
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	31
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	37
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	38

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado consumidor está cada vez mais exigente e competitivo, e com isso, alimentos inovadores com maior valor nutricional e que são capazes de levar maiores benefícios para saúde do homem, acabam ganhando maior destaque. Dentro desse contexto, um assunto que tem chamado atenção de pesquisadores como Luchesi *et al.* (2018), Simon *et al.* (2022) e Barbosa *et al.* (2023), quando se fala especificadamente da produção de queijo de coalho é a utilização do colostro bovino.

O colostro bovino se configura como um fluido considerado seguro, rico em fatores de crescimento, compostos imunologicamente ativos, vitaminas, minerais, hormônios e nutrientes (Arslan, *et al.*, 2021). O leite secretado pela glândula mamária de vacas nas duas primeiras ordenhas após o parto é considerado colostro. O produto secretado entre a 3<sup>o</sup> e 7<sup>o</sup> ordenha é classificado como leite de transição. A partir da 8<sup>o</sup> ordenha tem-se o leite maduro (Pereira *et al.*, 2011; Silva; Bittar, 2021).

Quando comparado ao leite maduro, o “primeiro leite” é significativamente mais rico em peptídeos biologicamente ativos, componentes imunológicos, substâncias que potencializam diretamente o crescimento, e geralmente contém menos lactose (Dzik *et al.*, 2017; Arslan, *et al.*, 2021).

Além do uso já consolidado do leite bovino na fabricação de derivados, existem na literatura algumas pesquisas que relatam acerca do uso do colostro bovino para fabricação de alimentos como o queijo (Astuti; Setyawardani; Santosa, 2021; Barbosa, 2020; Simon *et al.*, 2022); o iogurte (Abdel-Ghany; Zaki, 2018); a manteiga (Saalfeld *et al.*, 2012) e o requeijão cremoso (Abdeen; Hamed; Ismail, 2024). Desta forma, como também destaca Almeida (2023), se torna um produto alimentar e nutricional com amplos benefícios para saúde do ser humano.

O queijo, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ), é um dos alimentos mais apreciados em todo o mundo. No Brasil, enquadra-se na categoria de produtos lácteos mais consumidos, com consumo médio per capita correspondente a cerca de 5,6 kg por ano. Ocupa o segundo lugar no *ranking* dos derivados lácteos mais importados e é responsável por absorver aproximadamente 40% da produção total de leite no país que se destaca como sendo o terceiro maior produtor mundial de leite, com mais de 34 bilhões de litros por ano (ABIQ, 2024; Almeida *et al.*, 2022; Brasil, 2024).

O queijo de coalho está entre os tipos de queijo produzidos no Brasil. Típico do Nordeste brasileiro, representa um produto de grande importância social e econômica para a região. Sua relevância pode ser observada, ao passo que a sua produção, ao longo dos anos, sempre esteve vinculada à sobrevivência e sustento de quem o produz, o vende e o compra, beneficiando, assim, vários elos de um sistema produtivo e comercial (Almeida *et al.*, 2022; Cavalcante, 2023).

Além disso, destaca-se o fato de que a fabricação de queijo de coalho envolve uma concentração elevada de leite e inclui, em muitos casos, a participação da agricultura familiar ou de proprietários rurais de pequeno e médio porte, que passam a ter o fornecimento de leite como a atividade econômica geradora de renda de seus familiares (Cavalcante; Bastos; Fontenele, 2017; Martinelli, 2022).

Apesar do colostro bovino já ser utilizado na produção de vários alimentos comercializados em países como Nova Zelândia, Estados Unidos, Europa e China, no Brasil, conforme estabelece o artigo 5º, inciso III, da Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), é proibido o envio de leite de fêmeas que estejam no último mês de gestação ou na fase colostrada para estabelecimentos industriais (Barbosa, 2020).

Em outras palavras, existe no país uma limitação, que sobrepõe o potencial nutritivo do colostro bovino para a saúde humana. Uma alternativa para reverter o referido impedimento seria realizar no Brasil experimentos para analisar os aspectos químicos, sensoriais e tecnológicos relativos ao uso do colostro bovino na produção de alimentos como o queijo de coalho, para assim, verificar e evidenciar os benefícios de sua utilização.

Ademais, Machado (2022) destaca que embora existam ao redor do mundo relatos em estudos técnicos e científicos acerca dos benefícios do uso desse colostro, muitos produtores rurais, consumidores e empresas desconhecem suas vantagens e formas de utilização, o que não contribui para o desenvolvimento regional. Essa realidade leva a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que testem a adição do colostro bovino em produtos alimentícios. Em se tratando do queijo, é possível verificar, que é escassa a quantidade de estudos que se dedicam a essa análise.

O queijo de coalho feito a partir de leite e colostro bovino representa uma opção mais saudável, uma vez que o colostro é abundantemente enriquecido com substâncias benéficas para o organismo. Além disso, essa prática permite o aproveitamento do colostro, que de outra forma seria descartado, agregando valor e

sustentabilidade ao processo de produção. Diante desse contexto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a composição química e atributos sensoriais do queijo de coalho fabricado a partir de leite e colostro bovino em diferentes dias após o parto.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 COLOSTRO BOVINO

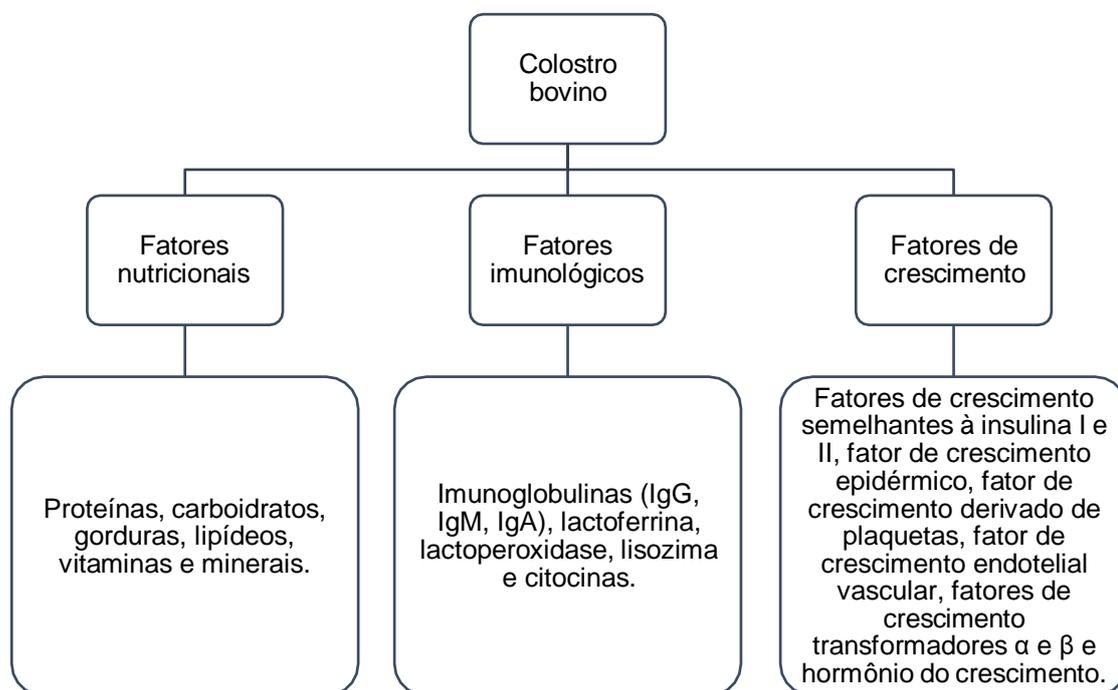
O colostro é definido como sendo a primeira secreção produzida pelas glândulas mamárias, imediatamente após o parto e ao longo dos dias seguintes (Barbosa *et al.*, 2023). Embora existam diferentes estimativas na literatura, de acordo com McGrath *et al.* (2016), no caso do colostro bovino, o tempo durante o qual a secreção mamária é classificada como colostro é de cerca de 5 a 7 dias após o nascimento do bezerro.

Trata-se, conforme Playford e Weiser (2021), de uma substância de fonte natural, rica em macro e micronutrientes, além de componentes bioativos como fatores antimicrobianos, citocinas e reguladores imunológicos, fatores de crescimento e hormônios. Dada sua composição, o colostro bovino se torna importante para a nutrição, imunologia, crescimento e desenvolvimento do bezerro recém-nascido e pode ser usado para atuar também na saúde dos humanos tendo em vista que há componentes capazes de fortalecer o organismo humano, reparar estruturas e funções importantes.

#### 2.1.1 Composição do colostro bovino

A composição do colostro bovino é altamente variável e influenciada por fatores genéticos e ambientais, como raça, paridade, nutrição pré-parto, distúrbios metabólicos, doenças, períodos de seca, estações, entre outros (Arslan *et al.*, 2021; McGrath *et al.*, 2016). De modo geral, existe uma variedade de fatores nutricionais, imunológicos e de crescimento que compõe o fluido em questão. O fluxograma ilustrado na Figura 1, aponta os principais componentes do colostro bovino conforme os fatores presentes em sua constituição.

Figura 1 - Principais constituintes do colostro bovino



Fonte: Adaptada de Godhia e Patel (2013)

Referente aos constituintes proteicos cabe destacar que existem dois grupos. Um destes é representado pelas proteínas do soro de leite, que são os componentes proteicos solúveis, tais quais: imunoglobulinas, lactoferrina,  $\alpha$ -lactalbumina,  $\beta$ -lactoglobulina, lactoperoxidase, glicomacropéptido e vários fatores de crescimento. O outro é constituído de caseínas, que são as proteínas insolúveis. Ambos os componentes dos grupos proporcionam propriedades nutricionais e bioativas (Playford; Weiser, 2021).

Os carboidratos no colostro bovino incluem a lactose, sendo o carboidrato mais representativo, além de oligossacarídeos, glicolípídios, glicoproteínas e açúcares nucleotídeos. Entre as vitaminas incluídas no colostro, existem as que são solúveis em gordura, tais quais A, D, E e K, além das que são solúveis em água como a tiamina, riboflavina, piridoxina, cobalamina, niacina, biotina, ácido pantotênico, ácido fólico, ácido nicotínico e colina. Ambas são encontradas em altos níveis e são essenciais para a saúde humana. Relativo aos minerais destaca-se a presença de cálcio e fósforo (Arslan *et al.*, 2021; Puppel, 2019).

Em termos de fatores imunológicos destacam-se: imunoglobulinas (Igs), lactoferrina, lactoperoxidase, lisozima e citocinas. As Igs se caracterizam como compostos proteicos complexos, conhecidos como anticorpos, que exibem bioatividade protetora e representam o principal fator antimicrobiano. As IgA, IgG e IgM são os tipos de Igs presentes no colostro bovino, sendo os subtipos da IgG as mais predominantes (Borad; Singh, 2018).

Vários outros componentes do colostro, segundo Playford e Weiser (2021), também estão envolvidos na prevenção e resolução de infecções microbianas. A lactoferrina tem como efeitos verificados em humanos o aumento da absorção de ferro e apresenta atividades importantes, como antioxidante, antimicrobiana e imunomoduladora. Além disso, estimula a proliferação e diferenciação das células epiteliais intestinais (Gomes *et al.*, 2021).

A lactoperoxidase inibe o metabolismo bacteriano e é tóxica para múltiplas bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. A lisozima, que possui atividade antibacteriana, causa lise celular de bactérias Gram-negativas e inibe o crescimento de bactérias Gram-positivas. As citocinas desempenham atividade pró ou anti-inflamatória, e podem apoiar a imunidade do homem contra vírus, bactérias ou fungos (Playford; Weiser, 2021; Sienkiewicz; Szymańska; Fichna, 2021).

Ainda como constituintes do colostro bovino há os fatores de crescimento, responsáveis por promover o crescimento muscular (Machado, 2022). Segundo Almeida (2023) mais de 20 diferentes tipos já foram identificados na substância em questão. Entre estes destacam-se: fatores semelhantes à insulina (em suas duas formas IGF-1 e IGF-2), fator de crescimento epidérmico, fator de crescimento derivado de plaquetas, fator de crescimento endotelial vascular, fator de crescimento transformador  $\alpha$  e o fator de crescimento transformador  $\beta$ .

Ademais, cabe ressaltar ainda, a presença de hormônios. Conforme Playford e Weiser (2021) o colostro bovino possui uma variedade dessas substâncias. São exemplos: prolactina, progesterona, calcitonina, oxitocina, hormônio do crescimento, entre outros. O hormônio do crescimento, segundo Machado (2022), é bastante mencionado por promover o crescimento ósseo e muscular do organismo humano e por ser encontrado em níveis elevados.

Comparado ao leite maduro, é importante destacar que a constituição do colostro bovino se difere por possuir um maior teor de proteínas, gordura, peptídeos,

nitrogênio não proteico, cinzas, vitaminas, minerais, hormônios, citocinas, nucleotídeos e fatores de crescimento (Arslan *et al.*, 2021; McGrath *et al.*, 2016).

A Tabela 1 apresenta os valores dos componentes do colostro bovino na primeira ordenha, segunda e terceira ordenha, e do leite, obtidos a partir de um experimento feito com vacas holandesas.

Tabela 1 - Componentes do colostro, leite de transição e leite integral

Parâmetro	Leite de Transição (Ordenha Pós-Parto)			Leite
	Colostro	1	2	
Sólidos totais (%)	23,9	17,9	14,1	12,9
Gordura (%)	6,7	5,4	3,9	4
Proteína total (%)	14	8,4	5,1	3,1
Caseína (%)	4,8	4,3	3,8	2,5
Albumina (%)	6	4,2	2,4	0,5
Imunoglobulinas (%)	6	4,2	2,4	0,09
IgG (g/100 mL)	3,2	2,5	1,5	0,06
Lactose (%)	2,7	3,9	4,4	5
IgGF-I (µg/L)	341	242	144	15
Insulina (µg/L)	65,9	34,8	15,8	1,1
Cinzas (%)	1,11	0,95	0,87	0,74
Cálcio (%)	0,26	0,15	0,15	0,13
Magnésio (%)	0,04	0,01	0,01	0,01
Potássio (%)	0,14	0,13	0,14	0,15
Sódio (%)	0,07	0,05	0,05	0,04
Cloreto (%)	0,12	0,1	0,1	0,07
Zinco (mg/100 mL)	1,22	-	0,62	0,3
Manganês (mg/100 mL)	0,02	-	0,01	0,004
Ferro (mg/100g)	0,2	-	-	0,05
Cobre (mg/100 g)	0,06	-	-	0,01
Cobalto (µg/100 g)	0,5	-	-	0,1
Vitamina A (µg/100 mL)	295	190	113	34
Vitamina D (UI/g de gordura)	0,89–1,81	-	-	0,41
Vitamina E (µg/g de gordura)	84	76	56	15
Tiamina (µg/mL)	0,58	-	0,59	0,38
Riboflavina (µg/mL)	4,83	2,71	1,85	1,47
Biotina (µg/100 mL)	1,0–2,7	-	-	2
Vitamina B12 (µg/100 mL)	4,9	-	2,5	0,6
Ácido fólico (µg/100 mL)	0,8	-	0,2	0,2

Fonte: Adaptada de Godden, Lombard e Woolums (2019)

Conforme pode ser observado na Tabela 1, as concentrações da maioria dos componentes verificados são maiores no colostro da primeira ordenha. Diminuem continuamente ao longo das próximas ordenhas e atingem concentrações mais baixas no leite integral vendável, com exceção da lactose, cuja concentração vai aumentando no decorrer das ordenhas (Godden; Lombard; Woolums, 2019).

### **2.1.2 Aproveitamento do colostro bovino**

Além dos benefícios para a saúde dos bezerros, o colostro bovino também tem o potencial de melhorar a saúde humana. Devido a sua constituição, o primeiro leite tem sido utilizado pela indústria do leite para produção de alimentos, sendo uma das finalidades promover a saúde geral e suporte imunológico, dadas as crescentes evidências de que a referida substância contribui para o tratamento de uma variedade de condições médicas em crianças e adultos, como por exemplo quadros de problemas respiratórios, imunológicos, cansaço, dores musculares, eventos inflamatórios intestinais, entre outros (Kaplan *et al.*, 2022; Tafarel, 2021).

Semelhantemente Galdino (2021) destaca que o aproveitamento do colostro bovino na produção de novos alimentos para o consumo humano se mostra uma prática relevante em termos nutricionais e ambientais. As propriedades funcionais desse fluido, além de auxiliar no tratamento de diversas doenças, conforme mencionado anteriormente, também pode ajudar no estado nutricional e na composição corporal do ser humano.

Ademais, a sua utilização e transformação em produtos diminui os desperdícios e descartes incorretos. Simon *et al.* (2022) explicam que quando descartado de forma indevida, o colostro bovino pode causar problemas ambientais como a eutrofização (processo de poluição de rios e lagos que leva a morte de animais e vegetais). Logo, o seu reaproveitamento torna-se uma atividade sustentável e que deve ser considerada tendo em vista questões ambientais.

Existem na literatura algumas pesquisas que relatam acerca do uso do colostro bovino para fabricação de alimentos como o queijo (Astuti; Setyawardani; Santosa, 2021; Barbosa, 2020; Simon *et al.*, 2022); o iogurte (Silva, 2019; Souza, 2015; Abdel-Ghany; Zaki, 2018); a manteiga (Saalfeld *et al.*, 2012) e o requeijão cremoso (Abdeen; Hamed; Ismail, 2024).

## 2.2 QUEIJO DE COALHO

Sob o aspecto histórico e cultural, o queijo de coalho é entendido como um laticínio típico e identitário da região nordeste do Brasil, produzido e consumido no espaço geográfico nordestino há mais de 400 anos e que ultrapassa fronteiras, tendo em vista que é demandado por migrantes que muitas vezes anseiam através do seu consumo vivenciar a cultura do seu território (Cavalcante, 2023; Menezes, 2011).

Em termos técnicos, o MAPA, através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho contido na Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001, define o queijo de coalho como o produto, geralmente comercializado com até 10 (dez) dias de fabricação, obtido através da coagulação do leite, por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas. Essa coagulação é o processo em que o leite é transformado do estado líquido para gel, e ela pode ser complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas (Brasil, 2001).

### 2.2.1 Composição do queijo de coalho

O queijo de coalho em sua composição tem como ingredientes obrigatórios o leite integral ou padronizado a 3% (m/m) em seu conteúdo de matéria gorda. Como opcionais, pode conter ingredientes como: cloreto de cálcio, cultivo de bactérias lácteas selecionadas, sólidos de origem láctea, condimentos e especiarias, cloreto de sódio, coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas. Classifica-se como um produto de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida, que apresenta nos sólidos totais um teor de gordura variável entre 35,0% e 60,0% (Brasil, 2001).

As características físico-químicas e sensoriais do queijo de coalho, segundo explicam Cavalcante, Bastos e Fontenele (2017), variam em conformidade com a matéria-prima utilizada, o processo de fabricação e, sobretudo, de acordo com a forma com o qual o referido produto é produzido, tendo em vista que existem produções artesanais e industriais.

Neste contexto, Medeiros (2016) salienta que apesar de ser produzido há mais de um século, ainda há falta de padronização nas técnicas de sua fabricação. Esse fato contribui para existência de diferenças nos parâmetros do queijo de coalho. É possível verificar distinções em fatores como pH, proteínas, gordura, umidade, cinzas, cloreto de sódio, acidez, entre outros.

No que tange aos aspectos sensoriais o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho estabelece alguns requisitos padrões, mostrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Características sensoriais do queijo de coalho

Consistência:	Semidura, elástica.
Textura:	Compacta, macia.
Cor:	Branco amarelado uniforme.
Sabor:	Brando, ligeiramente ácido, podendo ser salgado.
Odor:	Ligeiramente ácido, lembrando massa coagulada.
Crosta:	Fina, sem trinca, não sendo usual a formação de casca bem definida.
Olhaduras:	Algumas olhaduras pequenas ou sem olhaduras.
Formato e peso:	Variáveis.

Fonte: Adaptado de Brasil (2001)

Referente as características microbiológicas do queijo de coalho, Cavalcante, Bastos e Fontenele (2017), explicam que o produto é constituído de uma microbiota formada de bactérias lácticas e de uma microbiota secundária formada por leveduras, fungos filamentosos e outras bactérias. Em junção, são responsáveis pela produção de ácido láctico em meio a fabricação e no processo de maturação.

### 2.2.2 Importância da análise da composição química e sensorial

Análises da composição química e sensoriais se tornam imprescindíveis frente a elaboração de novos produtos, tendo em vista que incluem a averiguação de características que impactam na aceitação e escolha dos consumidores (Borges, 2023).

Segundo Silva *et al.* (2021), a composição química tanto pode influenciar na qualidade dos alimentos quanto na escolha dos consumidores. As análises da composição química, nesse viés, objetivam avaliar se as amostras atendem aos padrões de qualidade, verificar adulterações e características que se fazem determinantes. Em se tratando de derivados lácteos como o queijo de coalho que

possui peculiaridades regionais e pode sofrer alterações em termos de proteínas, gorduras, umidade, cinzas, entre outros parâmetros químicos, tal avaliação se torna ainda mais importante para garantir ao consumidor um produto de qualidade.

A análise sensorial em queijos, conforme explica Pereira e Moraes (2019), possibilita avaliar características, a qualidade e a aceitação do produto pelo consumidor. Semelhantemente, para Simon *et al.* (2022), a análise sensorial é uma etapa muito importante para verificar a aceitabilidade de um possível novo produto no mercado uma vez que nenhuma outra tecnologia pode substituir as preferências sensoriais humanas.

Fontan (2013) detalha que a avaliação sensorial possibilita conhecer, medir e verificar as características sensoriais dos alimentos, permitindo assim, ter uma visão mais profunda acerca da aceitação. Nesse contexto, são empregados testes descritivos, discriminatórios, além de ferramentas estatísticas adequadas capazes de proporcionar resultados confiáveis.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Laticínio Escola e no Laboratório de Análises de Alimentos (LAANA), localizados no Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Areia-PB.

#### 3.1 OBTENÇÃO E RECEPÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

O leite e o colostro utilizados foram adquiridos do Setor de Bovinocultura de leite pertencente ao Departamento de Zootecnia do CCA da UFPB localizada no município de Areia, Paraíba. As vacas do qual foram obtidos os colostros eram da raça Girolando, de cruzamento entre Gir e Holandês, criadas a pasto e suplementadas com concentrados a base de milho, soja e algodão.

Após a obtenção, a matéria-prima foi transportada para o Laticínio Escola onde foram efetuadas as análises de plataforma para verificação das condições do leite como o teste de acidez em graus Dornic.

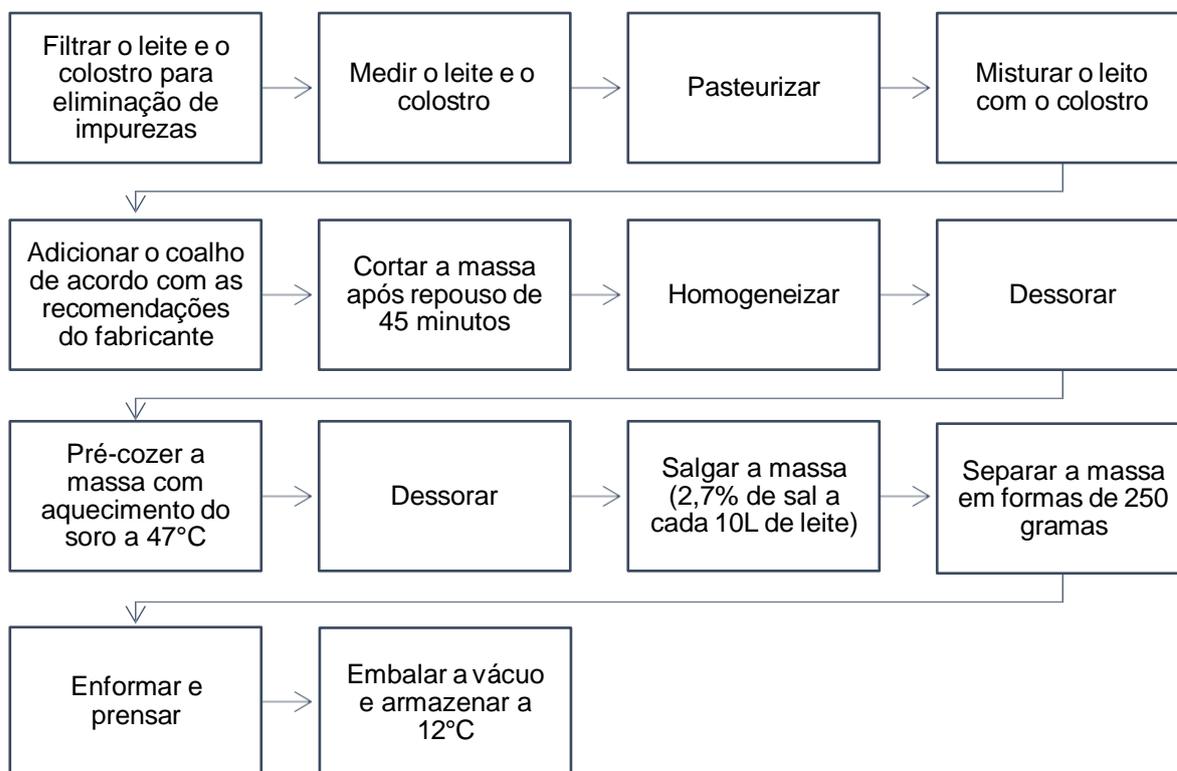
#### 3.2 PASTEURIZAÇÃO DO LEITE E DO COLOSTRO

Foi realizado de acordo com Godden *et al.* (2006) o beneficiamento do leite através da pasteurização lenta à 65°C por 30 minutos, sendo o tempo marcado somente após o leite atingir a temperatura do tratamento. O colostro também foi pasteurizado, sendo que a sua pasteurização ocorreu à 60°C durante 60 minutos.

#### 3.3 ETAPAS DE FABRICAÇÃO DO QUEIJO DE COALHO

O fluxograma apresentado na Figura 2 traz uma visão resumida do processo seguido para fabricação do queijo de coalho que incluiu um total de 14 etapas.

Figura 2 - Processo de fabricação do queijo de coalho



Fonte: Autora (2024)

### 3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os animais foram ordenhados 2 vezes ao dia. A produção de queijo de coalho foi realizada durante um total de 3 (três) dias, entre 21 e 23 de março de 2024. No 1º dia de produção foi utilizado o colostro bovino da 3ª ordenha; no 2º dia o da 5ª ordenha; e no 3º dia o da 7ª ordenha. A Figura 3 apresenta um resumo das proporções de leite de vaca e colostro bovino adicionadas aos tipos de queijo de coalho fabricados.

Figura 3 - Proporções de leite de vaca e colostro bovino adicionadas aos tipos de queijo de coalho produzidos

Queijo controle	Queijo com 15% de colostro - 3 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup> e 7 <sup>a</sup> ordenha	Queijo com 30% de colostro - 3 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup> e 7 <sup>a</sup> ordenha
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% (n = 12,535 litros) de leite de vaca;</li> <li>• 0% de colostro bovino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 85% (n = 10,655 litros) de leite de vaca;</li> <li>• 15% (n = 1,880 litros) de colostro bovino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70% (n = 8,774 litros) de leite de vaca;</li> <li>• 30% (n = 3,760 litros) de colostro bovino.</li> </ul>

Fonte: Autora (2024)

Os tratamentos consistiram de colostro de três dias de ordenha consecutivos e dois tipos de queijos. Cada tratamento foi distribuído da seguinte forma:

Quadro 2 - Tratamentos

Tratamento	Descrição
01	Queijo controle (fabricação apenas com leite)
02	Queijo com 15% de colostro da 3 <sup>a</sup> ordenha
03	Queijo com 30% de colostro da 3 <sup>a</sup> ordenha
04	Queijo com 15% de colostro da 5 <sup>a</sup> ordenha
05	Queijo com 30% de colostro da 5 <sup>a</sup> ordenha
06	Queijo com 15% de colostro da 7 <sup>a</sup> ordenha
07	Queijo com 30% de colostro da 7 <sup>a</sup> ordenha

Fonte: Autora (2024)

Logo após a fabricação procedeu-se as análises da composição química de cada um dos queijos de cada tratamento. Os queijos restantes foram armazenados em câmara fria e maturados de 5 a 10 graus Celsius e umidade de 76% a 80%. Após 27 dias de maturação, parte dos queijos maturados foram utilizados para uma nova análise da composição química. Outra parte foi usada para a análise sensorial após 29 dias.

### 3.5 ANÁLISES DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA

No que tange as análises da composição química, foram analisados os parâmetros: sólidos totais, umidade, gordura, proteína e cinzas, obtidos seguindo a Instrução Normativa nº 30, 26 de junho de 2018.

- **Sólidos totais:** Determinada por meio da secagem de 2 gramas da amostra dos queijos em cadinhos de porcelana em estufa de secagem (105°C) até o peso constante da amostra e depois resfriados e pesados para determinação dos sólidos totais.
- **Umidade:** A umidade foi calculada por diferença em relação aos sólidos totais.

$$\text{Umidade} = 100 - \text{sólidos totais} \quad (1)$$

- **Gordura:** as amostras do queijo de coalho foram analisadas em duplicata para determinação do teor de gordura, utilizando-se o Lacto-butirômetro de Gerber. Para realizar as análises foram utilizadas 2 gramas de queijo das amostras produzidas. A Gordura no Extrato Seco (GES) foi obtida através da fórmula 2.

$$\text{GES} = \frac{\% \text{ Gordura} \times 100}{\% \text{ EST}} \quad (2)$$

Onde:

GES = Gordura no Extrato Seco

EST = Extrato seco total

- **Proteína:** obtida pela determinação de nitrogênio total do método de Kjeldahl.
- **Cinzas:** obtidas por meio da incineração em mufla com temperatura de 550°C até o peso constante da amostra.

### 3.6 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada em uma sala do Departamento de Zootecnia do CCA/UFPB, Areia-PB, nos horários entre 13h30min e 16h00min no dia 25/14/2024. O teste foi realizado com 50 provadores não treinados, representados por estudantes, professores e servidores do CCA, de ambos os sexos com idades variando entre 20 e 50 anos.

Na ocasião foi solicitado aos provadores que se sentassem em cadeiras afastadas dos demais, para que não ocorresse interferência entre eles. As amostras foram servidas em temperatura ambiente em formato de cubos de aproximadamente 3 cm<sup>3</sup>, apresentados em copos descartáveis (50 ml) codificados e acompanhados de biscoito de água e sal e ficha de avaliação.

Para a avaliação sensorial foi utilizada uma ficha de avaliação, apresentada na Figura 4, no qual foi aplicado o teste de aceitação, adaptado da metodologia descrita por Faria e Yotsunauagi (2002). Foram avaliados os seguintes atributos: cor, sabor, aroma, textura, aparência, odor, crosta e olhaduras, utilizando-se escala hedônica estruturada de nove (9) pontos variando de um (1 - Desgostei extremamente) a nove (9 - Gostei extremamente).

Figura 4 - Ficha de avaliação sensorial

**FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Data: / /

Como você se identifica? ( ) Masculino ( ) Feminino ( ) Outro

Você costuma consumir queijos maturados? ( ) Sim ( ) Não

Você está recebendo cinco amostra de queijos. Avalie cada amostra utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou de cada uma.

Características Avaliadas	NOTA				
	Amostras	199	157	235	350
1- Desgostei muitíssimo					
2- Desgostei muito					
3- Desgostei regularmente					
4- Desgostei ligeiramente					
5- Indiferente					
6- Gostei Ligeiramente					
7- Gostei regularmente					
8- Gostei muito					
9- Gostei muitíssimo					
Cor					
Sabor					
Aroma					
Textura					
Aparência					
Crosta					
Olhaduras					

Baseado na avaliação destas amostras indique na escala abaixo o grau de certeza com que você compraria ou não o produto lácteo.

1- Certamente não compraria	Amostra	199	157	235	350	400
2- Talvez compraria						
3- Talvez não compraria	Nota					
4- Certamente compraria						

Na ficha foi também utilizada uma escala de 4 pontos recomendada por Meilgaard, Civille e Carr (2007), para avaliar a intenção de compra: 1 - Certamente não compraria, 2 - Talvez compraria, 3 - Talvez não compraria e 4 - Certamente compraria.

### 3.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados das análises de composição química foram tabulados e organizados em tabelas utilizando o software Microsoft Excel®. Estes dados foram analisados por meio de estatística descritiva, para o cálculo das médias em função das variáveis pesquisadas.

Os dados de análise sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e o teste de Tukey comparou as médias a 5% de probabilidade por meio do PROC GLM do pacote estatístico SAS (*STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE*, 2010). O teste *Ryan-EinotGabriel Welsch* comparou as médias dos atributos sensoriais ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No que se refere a umidade é possível verificar, conforme aponta a Tabela 2, que os queijos frescos produzidos em todos os tratamentos se classificaram, de acordo com a Portaria MAPA nº 146, de 07 de março de 1996 - Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos, como queijos de alta umidade (geralmente conhecidos como de massa branca ou macios), com umidade entre 46,0 e 54,9%.

Tabela 2 - Composição química de queijos de coalho frescos e com 27 dias de maturação fabricados com leite e diferentes quantidades de colostro (15 e 30% de colostro bovino)

Queijos frescos						
Tratamentos	Umidade (%)	Sólidos totais (%)	Proteínas (%)	Gordura (%)	Gordura no extrato seco (%)	Cinzas (%)
D-0	47,82	52,18	19,71	22,09	42,88	2,98
D3-15	48,81	51,19	18,66	20,96	42,05	2,72
D3-30	50,55	49,45	21,91	19,83	40,67	3,04
D5-15	50,45	49,55	19,04	20,39	42,30	3,06
D5-30	49,82	50,18	22,54	21,53	44,03	2,88
D7-15	50,31	49,69	23,78	20,39	41,03	3,39
D7-30	49,57	50,43	22,54	20,39	40,43	3,02
Queijos com 27 dias de maturação						
Tratamentos	Umidade (%)	Sólidos totais (%)	Proteínas (%)	Gordura (%)	Gordura no extrato seco (%)	Cinzas (%)
D-0	45,75	54,25	22,15	27,76	51,17	3,95
D3-15	48,67	51,33	21,61	22,40	43,64	3,23
D3-30	45,52	54,48	23,20	20,96	38,47	3,51
D5-15	45,14	54,86	24,49	21,81	39,76	3,72
D5-30	46,16	53,84	24,56	20,67	38,39	3,68
D7-15	47,01	52,99	24,21	22,66	42,76	3,38
D7-30	48,75	51,25	26,42	20,96	40,90	2,86

Fonte: Autora (2024)

D-0: queijo controle; D3-15: queijo com 15% de colostro da 3ª ordenha; D3-30: queijo com 30% de colostro da 3ª ordenha; D5-15: queijo com 15% de colostro da 5ª ordenha; D5-30: queijo com 30% de colostro da 5ª ordenha; D7-15: queijo com 15% de colostro da 7ª ordenha; D7-30: queijo com 30% de colostro da 7ª ordenha.

Com relação aos queijos com 27 dias de maturação, no quesito umidade, os de tratamento D-0, D3-30 e D5-15 se classificaram como queijos de média umidade, entre 36,0 e 45,9% que geralmente são conhecidos como queijos de massa semidura. Os demais se enquadraram como queijos de alta umidade.

Nesse ponto, é importante destacar que existem fatores que podem afetar a umidade dos queijos e que este parâmetro pode interferir em sua qualidade. A umidade é, segundo Freitas Filho *et al.* (2009), é um fator de interferência na atividade de água do produto e nas ações metabólicas de microrganismos ao longo da maturação. Com isso, o seu elevado teor no queijo de coalho pode levar a consequências no pH, na textura, no sabor, no aroma, além de uma alta suscetibilidade a contaminação microbiológica.

Conforme Paula *et al.* (2009) e Nassu *et al.* (2003), quanto maior o nível de umidade do queijo, mais rápida será a sua maturação, contudo, menor será a sua estabilidade. Fatores como a matéria prima utilizada para fabricação do queijo de coalho e o processo de fabricação em si podem interferir no teor de umidade desse produto. A formação e manuseio da coalhada, o tempo de prensagem e a salga, por exemplo, são etapas que afetam a habilidade de reter umidade.

Assim como relatado em Barbosa (2020), nesta pesquisa a adição de colostro favoreceu para alta umidade principalmente nos queijos frescos. Nos queijos maturados também foi verificado esse comportamento, com exceção dos queijos D3-30 e D5-15, cujos valores de umidade foram menores quando comparados aos queijos “controle” maturados.

Conforme a Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001, o queijo de coalho de média a alta umidade deve apresentar um teor de gordura nos sólidos totais variável entre 35,0 e 60,0%. Deste modo, os queijos de coalho produzidos nesta pesquisa, em todos os tratamentos, atenderam as limitações visto que os queijos frescos tiveram porcentagens entre 40,43 e 44,03%, e os queijos maturados, entre 38,39 e 51,17%.

Seguindo a Portaria MAPA nº 146, de 07 de março de 1996, todos os queijos frescos enquadraram-se como semigordos, uma vez que tiveram porcentagens entre 25,0 e 44,9%. A grande maioria dos queijos maturados, também se classificaram como semigordos, com exceção do queijo controle que teve porcentagem entre 45,0 e 59,9%, caracterizando-se assim, como gordo dado o seu teor gordura nos sólidos totais.

Nos queijos frescos produzidos neste experimento os sólidos totais, as proteínas, gordura e cinzas variaram de 49,45 a 52,18%; 18,66 a 23,78%; 19,83 a 22,09%; 2,72 a 3,39%, respectivamente. Já nos queijos maturados os sólidos totais,

proteína, gordura e cinzas ficaram entre 51,25 e 54,86%; 21,61 e 26,42%; 20,67 e 27,76%; 2,86 e 3,95%, respectivamente.

No que se refere as proteínas e cinzas, a legislação não traz maiores informações e limitações quanto aos referidos parâmetros. Contudo, a Portaria 146/96 do MAPA afirma que o teor máximo de cinzas para o queijo de coalho é de 5%. Deste modo, as amostras produzidas atenderam a referida limitação tendo em vista que tiveram porcentagens entre 2,72 e 3,39% nos queijos frescos, e variaram de 2,86 a 3,95% nos queijos maturados.

As proteínas do queijo são, conforme Sattin (2008) e Mourão (2017), consideradas como de alta qualidade e valor, pois representam uma fonte rica em todos os aminoácidos requeridos pelo corpo humano, essenciais para seu crescimento e manutenção. Logo, sua presença é de grande importância na composição do queijo de coalho.

Os valores de cinzas e proteínas corroboraram com valores encontrados por outros pesquisadores. Em Barbosa (2020), parâmetros como proteínas e cinzas foram verificadas em queijos de coalho também produzidos com colostro bovino. Nos queijos frescos as proteínas variaram de 22,24 a 25,30%, as cinzas de 2,95 a 3,44%. Nos queijos maturados as proteínas ficaram entre 20,92 e 26,07%, as cinzas entre 2,86 e 4,92%.

Em pesquisa Simon *et al.* (2022), cujo queijo foi produzido com colostro, os valores de proteínas e cinzas também foram verificados. A porcentagem de proteínas totais foi de 22,95% e de cinzas 1,85%. Os valores dos dois últimos parâmetros diferiram dos que foram obtidos nesta pesquisa, as quais provavelmente se devem ao fato de que os queijos da referida pesquisa foram elaborados a partir apenas de colostro bovino.

Na pesquisa de Borges (2023) os valores verificados das proteínas em queijos de coalho condimentados e produzidos com leite integral e semidesnatado de vacas mestiças, enquadraram-se entre 22,26 e 27,76%. O percentual de cinzas variou de 3,18 a 4,12%. As amostras de queijo de coalho produzidas em Torres (2022) apresentaram teor de proteínas entre 18,31 e 25,08%. As cinzas variaram de 3,14 a 4,44%. Silva *et al.* (2021) encontraram valores de proteínas entre 20,96 e 22,77% e de cinzas variando de 4,12 a 4,81%.

No que se refere a análise sensorial, foi apresentado e explicado aos provadores que os queijos possuíam 3 porcentagens diferentes de colostro, sendo

elas 0, 15 e 30%. Cabe ressaltar que os queijos produzidos com colostro da 7ª ordenha não foram incluídos na análise, pois além de serem parecidos com os queijos fabricados com colostro da 5ª ordenha, a quantidade de amostras iria ficar muito grande, o que poderia causar complicações quanto a avaliação dos provadores.

Conforme pode ser visualizado na Tabela 3, os queijos de coalho “controle” foram os mais apreciados, posto que entre todas as variáveis analisadas este obteve maior desempenho em termos de valores médios, quando comparado aos demais tratamentos.

Tabela 3 - Valores médios das notas avaliativas obtidas para os diversos atributos dos queijos de coalho com 27 dias de maturação fabricados com leite e diferentes quantidades de colostro (15 e 30% de colostro bovino)

Variáveis	Controle	D3-15	D3-30	D5-15	D5-30	EPM	Valor de P
Cor	7,98a	7,44ab	6,88b	7,28ab	6,96b	1,58	0,0045
Sabor	8,10a	5,90c	6,49bc	7,00b	5,80c	1,8	<.0001
Aroma	7,36a	6,43b	6,27b	6,60ab	6,22b	1,81	0,0124
Textura	8,22a	7,00b	6,84b	7,36b	6,78b	1,48	<.0001
Aparência	8,10a	7,24b	6,90b	7,16b	7,22b	1,44	0,0007
Crosta	6,78a	6,69a	6,20a	6,64a	6,48a	1,86	0,5691
Olhadura	7,00a	6,69a	6,43a	6,92a	6,64a	1,83	0,546

Fonte: Autora (2024)

EPM= erro padrão da média; Letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Ryan–Einot–Gabriel–Welsch a 5% de probabilidade

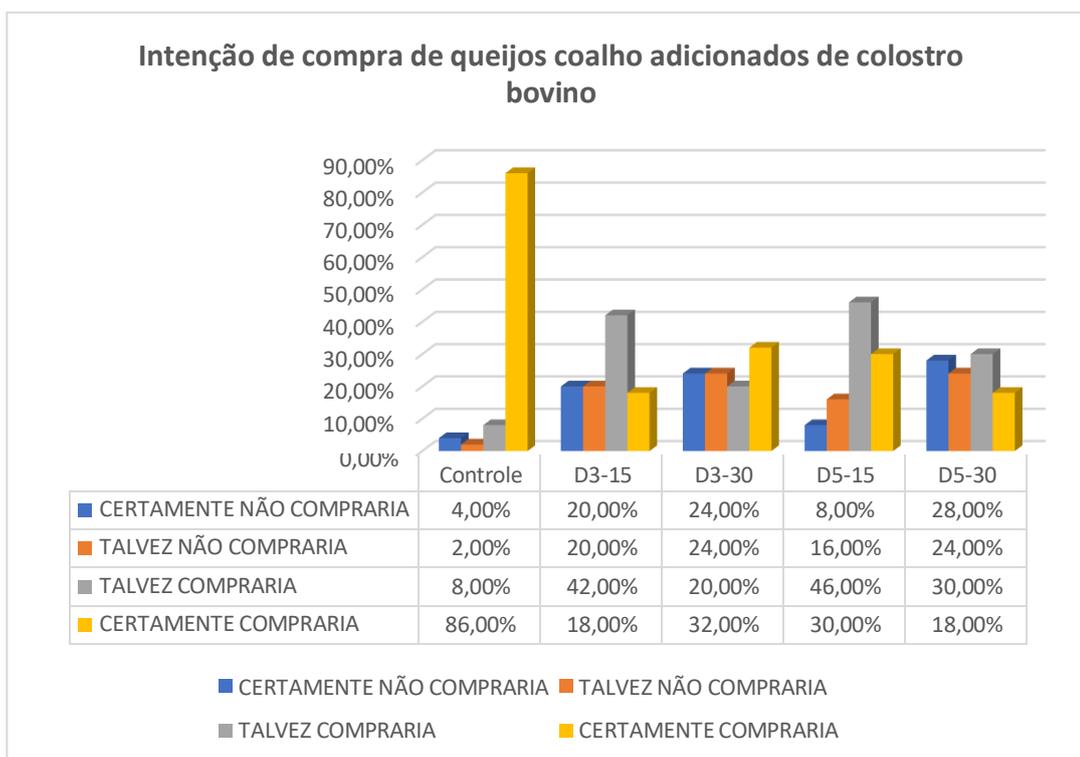
Nos atributos sabor, aroma, textura, os queijos do tratamento D5-15 foram o segundo mais bem avaliado. Os valores médios obtidos foram de 7,00, 6,60 e 7,36 que equivalem na escala hedônica a “gostei regularmente”, “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”, respectivamente. Nesse tratamento, é exatamente quando se tem um queijo com menos colostro e maior tempo de transição que corresponde ao intervalo de tempo que antecede o parto até as três semanas posteriores a esse.

Deste modo, pode-se aferir que, por mais que o queijo adicionado de colostro seja altamente benéfico por questões nutricionais e de saúde, há atributos que exigem um nível maior de cuidado e precisam ser trabalhados a fim de que atendam aos requisitos sensoriais dos consumidores.

Contudo, cabe destacar que nenhum dos queijos adicionados de colostro, seja de 15% ou 30% da 3ª ou 5ª ordenha, obteve nos atributos analisados valores médios próximos a 1, 2, 3 ou 4, equivalentes na escala hedônica a “desgostei muitíssimo”, “desgostei muito”, “desgostei regularmente” ou “desgostei ligeiramente”, respectivamente, que são pontuações negativas.

Já para a intenção de compra, conforme pode ser visualizado no gráfico ilustrado na Figura 5, os queijos de coalho “controle” foram os que tiveram uma melhor intenção de compra, posto que obtiveram a maior porcentagem, equivalente a 86,00%, na escala “certamente compraria”.

Figura 5 - Intenção de compra (%) dos queijos de coalho fabricados com leite e diferentes quantidades de colostro (15 e 30% de colostro bovino)



Fonte: Autora (2024)

Os queijos produzidos com 15% de colostro bovino da 5ª ordenha (tratamento D5-15) obtiveram intenção de compra relativamente positiva, considerando que 46% dos respondentes talvez comprariam e 30% certamente comprariam esse tipo de queijo.

Cabe ressaltar que estavam sendo testados produtos novos e que a questão do paladar humano assim como o fato de existir uma cultura que descriminaliza o

colostro e o julga como sendo um produto com características negativas, podem influenciar na intenção de compra. Nesse sentido, artifícios de condimentação com outros produtos que também são benéficos a saúde como as especiarias, podem ser empregados com o propósito de que os consumidores tenham uma primeira experiência sensorial mais agradável ao paladar.

Ademais, destaca-se a necessidade de que sejam desenvolvidas as técnicas de utilização de colostro bovino e melhoradas as tecnologias de produção de queijo de coalho para que o produto receba maiores níveis de aceitabilidade por parte do consumidor.

## 5 CONCLUSÃO

Destaca-se a necessidade da realização de pesquisas que tratem do uso do colostro bovino na produção de queijo de coalho e que divulguem os benefícios dessa substância para a saúde humana para que pesquisadores se empenhem em utilizá-lo na produção de novos produtos. Como sugestões para trabalhos futuros indica-se que sejam realizados novos experimentos para testar porcentagens mais baixas de colostro ou até mesmo o seu emprego em outros tipos de queijo e produtos lácteos, a fim de verificar aspectos químicos, sensoriais e intenção de compra, de modo que as análises possam contribuir para futuras alterações na legislação.

## REFERÊNCIAS

ABDEEN, E. M.; HAMED, A. M.; ISMAIL, H. A. Production and evaluation of novel functional cream cottage cheese fortified with bovine colostrum and probiotic bacteria. **Journal of Food Science and Technology**, v. 61, jan. p. 1-13, 2024.

ABDEL-GHANY, A. S.; ZAKI, D. A. Production of Novel Functional Yoghurt Fortified with Bovine Colostrum and Date Syrup for Children. **Alexandria Science Exchange Journal**, v. 39, n. 4, p. 651-662, dec. 2018.

ABIQ. Queijo, o alimento mais apreciado do mundo. **ABIQ**, 2024. Disponível em: <https://www.abiq.com.br/queijo-o-alimento-mais-apreciado-do-mundo/>. Acesso em: 07 mar. 2024.

ALMEIDA, A. P. F.; OLIVEIRA, A. T. C.; SILVA, F. T. S.; AMARAL, S. M. B.; SILVA, F. S.; SIQUEIRA, A. M. A.; DAMACENO, M. N. Qualidade microbiológica do queijo coalho artesanal na região nordeste do brasil: uma revisão. *In*: MEDEIROS, J. A.; NIRO, C. M. (org.). **Pesquisas e atualizações em ciência dos alimentos**. Jardim do Seridó: Agron Food Academy, 2022. p. 417-427.

ALMEIDA, C. B. N. Colostro bovino e suas aplicações na saúde humana: uma revisão narrativa. **International Journal of Nutrology**, v. 16, n. 2, p. 1-10, out. 2023.

ARSLAN, A.; KAPLAN, M.; DUMAN, H.; BAYRAKTAR, A.; ERTÜRK, M.; HENRICK, B. M.; FRESE, S. A.; KARAV, S. Bovine Colostrum and Its Potential for Human Health and Nutrition. **Frontiers in Nutrition**, v. 8, p. 1-13, jun. 2021.

ASTUTI, F.; SETYAWARDANI, T.; SANTOSA, S. S. The physical characteristics of cheese made of milk, colostrum and both during the ripening. **Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture**, v. 46, n. 1, p. 75-83, mar. 2021.

BARBOSA, I. M. **Utilização do colostro bovino na produção de queijos**. 2020. 63 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2020.

BARBOSA, I. D. M.; ANAYA, K.; MACÊDO, C. S.; COELHO, R. R. P.; CIPOLAT-GOTET, C.; SILVA, E. G. D. S. O.; ARAÚJO, N. G.; CHAGAS, B. M. E. D.; OLIVEIRA, J. P. F. D.; BOARI, C. A.; SALES, D. C.; ARAÚJO, E. O. M.; NEVES, J. A.; RANGEL, A. H. N. Characterization of Physicochemical and Sensory Properties of Cheeses Added with Bovine Colostrum. **Foods**, v. 12, n. 24, p. 1-14, dec. 2023.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. - Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 mar. 1996, seção 1.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa; queijo de coalho e queijo de

manteiga. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jul. 2001, seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2018. Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, julho de 2018, seção 1.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Pecuária. MAPA DO LEITE: Políticas Públicas e Privadas para o leite. **GOV.BR**, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso em: 07 mar. 2024.

BORAD, S. G.; SINGH, A. K. Colostrum immunoglobulins: Processing, preservation and application aspects. **International Dairy Journal**, v. 85, p. 201-210, may. 2018.

BORGES, J. L. C. **Análise físico-química e sensorial de queijo coalho condimentado e produzido com leite integral e semidesnatado de vacas mestiças**. 2023. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2023.

CAVALCANTE, J. F. M. Queijo coalho artesanal: história, cultura e gastronomia nordestina. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 10, p. 1-4, 2023.

CAVALCANTE, J. F. M.; BASTOS, M. S. R.; FONTENELE, M. A. Queijo coalho artesanal no estado do Ceará. *In*: CAVALCANTE, J. F. M. (org.). **Queijo coalho artesanal do Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S.A., 2017.

DZIK, S.; MICINSKI, B.; AITZHANOVA, I.; MICINSKI, J.; POGORZELSKA, J.; BEISENOV, A.; KOWALSKI, I. M. Properties of bovine colostrum and the possibilities of use. **Polish Annals of Medicine**, v. 24, n. 2, p, 295-299, aug. 2017.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002.

FONTAN, G. C. R. **Queijo de coalho light: produção, caracterização físico-química, sensorial e reológica**. 2013. 97 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

FREITAS FILHO, J. R.; SOUZA FILHO, J. S.; OLIVEIRA, H. B.; ANGELO, J. H. B.; BEZERRA, J. D. C. Avaliação da qualidade do queijo “coalho” artesanal fabricado em Jucati – PE. **EXTENSIO: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 6, n. 8, p. 35-49, dez. 2009.

GALDINO, A. B. S. **Inserção do colostro bovino e seus derivados na alimentação humana: benefícios para a saúde, desafios e elaboração de um produto**. 2021. 131 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2021.

GODDEN, S.; MCMARTIN, S.; FEIRTAG, J.; STABEL, J.; BEY, R.; GOYAL, S.; METZGER, L.; FETROW, J.; WELLS, S.; CHESTER-JONES, H. Heat Treatment of Bovine Colostrum. II: Effects of Heating Duration on Pathogen Viability and Immunoglobulin G. **Journal of Dairy Science**, v. 89, N. 9, p. 3476-3483, 2006.

GODDEN, S. M.; LOMBARD, J. E.; WOOLUMS, A. R. Colostrum Management for Dairy Calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 35, n. 3, p. 535-556, nov. 2019.

GODHIA, M. L.; PATEL, N. Colostrum - its composition, benefits as a nutraceutical: a review. **Current Research in Nutrition and Food Science**, v. 1, n. 1, p. 37-47, aug. 2013.

GOMES, R. D. S.; ANAYA, K.; GALDINO, A. B. S.; OLIVEIRA, J. P. F.; GAMA, M. A. S.; MEDEIROS, C. A. C. X.; GAVIOLI, E. C.; PORTO, A. L. F.; RANGEL, A. H. N. Bovine colostrum: A source of bioactive compounds for prevention and treatment of gastrointestinal disorders. **NFS Journal**, v. 25, p. 1-11, nov. 2021.

KAPLAN, M.; ARSLAN, A.; DUMAN, H.; KARYELIOĞLU, M.; BAYDEMIR, B.; GÜNDAR, B. B.; ALKAN, M.; BAYRAKTAR, A.; TOSUN, H. I.; ERTÜRK, M.; ESKICI, G.; DUAR, R. M.; HENRICK, B. M.; FRESE, S. A.; KARAV, S. Production of Bovine Colostrum for Human Consumption to Improve Health. **Frontiers in Pharmacology**, v. 12, p. 1-12, jan. 2022.

LUCHESE, C., VOLPATO, T., ARIOTTI, A. P., & SOARES, F. A. A. S. M. Desenvolvimento do queijo tipo cottage a partir do colostro bovino. In: Seminário de Iniciação Científica, Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão, e Mostra Universitária, XXIV, XI, IX, 2018, Joaçaba. **Anais [...]**. Joaçaba: Unoesc, 2018.

MACHADO, J. M. C. **Colostro bovino: usos e potencial fonte de diversificação de pequenos domicílios rurais no sudoeste do Paraná**. 2022. 65 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2022.

MARTINELLI, L. **O Queijo Coalho do Nordeste do Brasil: Desafios e possibilidades na construção de uma cadeia de valor cultural na visão de especialistas**. 2022. 166 f. Dissertação (Mestrado em Memória Social e Patrimônio Cultural) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

MCGRATH, B. A.; FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H.; KELLY, A. L. Composition and properties of bovine colostrum: a review. **Dairy Science & Technology**, v. 96, p. 133-158, 2016.

MEDEIROS, R. S. **Parâmetros de qualidade do Queijo de Coalho produzido na Paraíba: indicadores químicos e microbiológicos**. 2016. 225 f. Dissertação (Doutorado em Qualidade Alimentar) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, [S.l.], 2016.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. Boca Raton: CRC Press, 2007.

MENEZES, S. S. M. Queijo de coalho: tradição cultural e estratégia de reprodução social na região Nordeste. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 28, n. 1, p. 40-56, mar. 2011.

MOURÃO, F. NUTRIÇÃO: Leite e queijo são alimentos de alto valor nutritivo. **Queijo Coalho Brasil**, 2017. Disponível em: <https://www.queijocoalhobrasil.com/nutricao-leite-e-queijo-sao-alimentos-de-alto-valor-nutritivo/>. Acesso em: 15 mai. 2024.

NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; GUEDES, C. G. M.; ROCHA, R. G. A. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Fortaleza: EMBRAPA, 2003.

PAULA, J. C. J.; CARVALHO, A. F.; FURTADO, M. M. Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 367/368, p. 19-25, mar./jun. 2009.

PEREIRA, L.; COSTA, D. M.; RODRIGUES, L. M.; PEREIRA, P. B.; RODARTE, L. S.; MARTINS, A. C. Importância do colostro para obtenção de bezerras saudáveis. *In: Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí, IV, 2021, Bambuí. Anais [...]* Bambuí: Instituto Federal de Minas Gerais, 2021.

PEREIRA, L. S.; MORAES, K. **Análise sensorial de queijos industrializados preparados com leite de vaca, búfala, ovelha e cabra**. 2019. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão e Controle de Qualidade de Alimentos) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Cruz Alta, 2019.

PLAYFORD, R. J.; WEISER, M. J. Bovine Colostrum: Its Constituents and Uses. **Nutrients**, v. 13, n. 1, p. 264-287, jan. 2021.

PUPPEL, K.; GOŁEBIEWSKI, M.; GRODKOWSKI, G.; SLÓSZARZ, J.; KUNOWSKA-SLÓSZARZ, M.; SOLARCZYK, P.; ŁUKASIEWICZ, M.; BALCERAK, M.; PRZYSUCHA, T. Composition and Factors Affecting Quality of Bovine Colostrum: A Review. **Animals**, v. 9, n. 12, p. 1-14, dez. 2019.

ROCHA, J. F. X.; FERRABOLI, T. M.; AIRES, A. R.; VARGAS, D. P.; ROCHA, R. X.; BRUN, C. F. L.; CUNHA, S. H. M. Efeito do glicerinato de zinco no metabolismo energético e na qualidade do leite de vacas leiteiras no período de transição. **Revista Inovação**, v. 2, p. 328-337, 2023.

RODRIGUES JUNIOR, J. F. **Pesquisa Experimental**. [S.l.]: USP, 2022.

SAALFELD, M. H.; PEREIRA, D. I. B.; SILVEIRA, K. R. K.; MEDEIROS, R.; GULARTE, M. A.; LEITE, P. L. F. Silagem de colostro como base para produção de manteiga e bebida láctea. *In: Encontro de Pós-Graduação UFPEL, XIV, 2012, Pelotas. Anais[...]*. Pelotas: ENPOS, 2012.

SANTIN, J. Nutrientes presentes no queijo e seus benefícios para a saúde. **Milkpoint**, 2008. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/nutrientes-presentes-no-queijo-e-seus-beneficios-para-a-saude-48429n.aspx>. Acesso em: 14 mai. 2024.

SIENKIEWICZ, M.; SZYMANSKA, P.; FICHNA, J. Supplementation of Bovine Colostrum in Inflammatory Bowel Disease: Benefits and Contraindications. **Advances in Nutrition**, v. 12, n. 2, p. 533-545, mar. 2021.

SILVA, A.; BITTAR, C. M. M. Benefícios do fornecimento de leite de transição após a colostragem. **Milkpoint**, 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/beneficios-do-fornecimento-de-leite-de-transicao-apos-a-colostragem-226563/>. Acesso em: 14 mai. 2024.

SILVA, E. F.; SILVA, P. L.; BARCELOS, S. C.; NASCIMENTO, V. L. V.; RAMOS, L. S. N.; CAVALCANTE, A. B. D. Características físico-químicas e composição centesimal de queijos de coalho comercializados em cidades do Ceará. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. 1-10, 2021.

SILVA, E. G. S. O. **Caracterização do colostro bovino e sua utilização na produção de iogurte tipo grego**. 2019. 78 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2019.

SIMON, R.; GENNARI, A.; KUHN, D.; RAMA, G. R.; SOUZA, C. F. V. Making a fresh cheese using the colostrum surplus of dairy farms: an alternative aiming to minimize the waste of this raw material. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 25, p. 1-12, 2022.

SOUZA, C. **Aplicação do colostro bovino no desenvolvimento de um iogurte potencialmente simbiótico**. 2015. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

TAFAREL, J. Benefícios do colostro bovino são investigados pela EAJ e Facisa. **UFRN**, 2021. Disponível em: <https://ufrn.br/imprensa/noticias/45569/beneficios-do-colostr-bovino-sao-investigados-pela-eaj-e-facisa#:~:text=Foco%20central%20da%20pesquisa%2C%20o,positivamente%20na%20sa%C3%BAde%20respirat%C3%B3ria%20de>. Acesso em: 14 mai. 2024.

TORRES, M. V. S. **Estudo de parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos de Queijos Coalho Industrializados e Artesanais, comercializados na Região Metropolitana de Recife-PE**. 2022. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.