

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL**

**ESTUDO DE CASO REALIZADO EM QUEIJARIAS PRODUTORAS DE QUEIJO  
COLONIAL, COM INSPEÇÃO NO SERVIÇO MUNICIPAL DE TEUTÔNIA**

GUSTAVO ROBERTO PLAUTZ

**PORTO ALEGRE  
2023**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

ESTUDO DE CASO REALIZADO EM QUEIJARIAS PRODUTORAS DE QUEIJO  
COLONIAL, COM INSPEÇÃO NO SERVIÇO MUNICIPAL DE TEUTÔNIA

Gustavo Roberto Plautz

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do grau de Mestre na área de Alimentos de Origem Animal sob orientação da Profa. Dr.<sup>a</sup> Márcia Monks Jantzen e co-orientadora Profa. Dr.<sup>a</sup> Saionara Araújo Wagner.

PORTO ALEGRE  
2023

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### CIP - Catalogação na Publicação

Plautz, Gustavo Roberto

ESTUDO DE CASO REALIZADO EM QUEIJARIAS PRODUTORAS DE QUEIJO COLONIAL, COM INSPEÇÃO NO SERVIÇO MUNICIPAL DE TEUTÔNIA / Gustavo Roberto Plautz. -- 2023.

71 f.

Orientadora: Márcia Monks Jantzen.

Coorientadora: Saionara Araújo Wagner.

Dissertação (Mestrado Profissional) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Estudo de Caso. 2. Queijo Colonial. 3. Parâmetros Físico-Químicos. 4. Microbiológicos. 5. Temperatura e Umidade de Maturação. I. Jantzen, Márcia Monks, orient. II. Wagner, Saionara Araújo, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ficha catalográfica elaborada conforme instruções constantes

Gustavo Roberto Plautz

ESTUDO DE CASO REALIZADO EM QUEIJARIAS PRODUTORAS DE QUEIJO  
COLONIAL, COM INSPEÇÃO NO SERVIÇO MUNICIPAL DE TEUTÔNIA

Aprovado em 19 de dezembro de 2023.

APROVADO POR:

---

Prof. Dr.<sup>a</sup> Márcia Monks Jantzen  
Orientador e Presidente da Comissão

---

Prof. Dr.<sup>a</sup> Bruna Bresolin Roldan  
Membro da Comissão

---

Prof. Dr.<sup>a</sup> Neila Silvia Pereira dos Santos Richards  
Membro da Comissão

---

Prof. Dr.<sup>a</sup> Silvana Carro  
Membro da Comissão

## **Agradecimentos**

Agradeço imensamente a meus pais, minha eterna gratidão, por serem minha base, porto seguro, fonte de amor e apoio em todos os momentos.

A minha namorada, Tatiéli, pela paciência, auxílio e amorosidade em compreender o período que precisei focar nos estudos e estar mais ausente.

A minhas irmãs simplesmente por estarem junto comigo nessa caminhada da vida.

Amo muito vocês!

À minha orientadora Márcia, por ter feito tanto por esse trabalho, as ideias, suporte, e por realmente me orientar e acolher.

Aos proprietários das agroindústrias, que sempre mantiveram as portas abertas e cooperaram com minhas ideias, estudos e a pesquisa.

## RESUMO

O queijo é um dos produtos lácteos que mais se difundiu e sofreu adaptações nas técnicas de elaboração. Além disso, ele representa um fator econômico importante no auxílio da sustentabilidade das famílias em determinadas regiões do Rio Grande do Sul, em especial para os proprietários das agroindústrias, em que parte da renda familiar depende dessa atividade. Este trabalho consiste em um estudo de caso, cujo objetivo foi caracterizar o queijo colonial com relação a seus aspectos históricos, por meio da aplicação de um questionário estruturado em forma de entrevista com os proprietários das agroindústrias com o intuito de conhecer as características da propriedade rural e das particularidades na produção do queijo colonial daquela região. O leite cru utilizado como matéria-prima na elaboração do queijo colonial foi coletado e analisado com o objetivo de identificar o padrão sanitário existente. Da mesma forma, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas em amostras de queijos produzidos em duas queijarias registradas no Serviço de Inspeção Municipal de Teutônia. Através do questionário respondido pelos proprietários das queijarias, observou-se que ambas propriedades utilizavam o pré-dipping e o pós-dipping no momento da ordenha dos animais, somente utilizavam o leite produzido na própria propriedade, realizam a pasteurização do leite para produção do queijo colonial e o rebanho bovino é formado por animais da raça holandesa. A queijaria A mantinha o período de maturação do queijo colonial em 12 dias e fabricava somente queijo colonial, já na queijaria B o queijo permanecia 20 dias maturando na câmara. Essa agroindústria além do queijo colonial produzia outros tipos de queijos. No questionário aplicado à queijaria A a proprietária relatou que aprendeu a fazer queijo no curso ministrado pela EMATER/RS, sendo que o principal incentivo foi agregar valor à matéria-prima, já que na época estava pouco valorizada. O proprietário da queijaria B aprendeu a fazer queijo com um engenheiro de alimentos contratado para ser o responsável técnico da agroindústria e o incentivo para produzir queijo foi a possibilidade de agregar valor ao leite produzido. Das 24 amostras de leite cru do tanque da ordenha coletadas de cada propriedade rural houveram alterações em 1 resultado da queijaria B na Contagem Padrão em Placas (CPP), já nos resultados de Contagem de Células Somáticas (CCS) a queijaria A indicou 5 amostras e a queijaria B, 7 amostras em desacordo a Instrução Normativa Nº 76/2018 do MAPA. Durante o período da realização deste estudo, foram coletadas 24 amostras de queijo colonial de cada agroindústria e enviadas ao laboratório para análise de umidade e gordura no extrato seco. Já, os índices microbiológicos do queijo colonial foram verificados a partir da coleta de 6 amostras de cada agroindústria e avaliados conforme os

parâmetros vigentes na Instrução Normativa N° 161/ 2022 – ANVISA. Os dados de temperatura e umidade da câmara de maturação das queijarias foram analisados durante o estudo, com o objetivo de verificar a existência de variações decorrentes das particularidades de produção de cada queijaria. Os resultados indicaram que os parâmetros físico-químicos do queijo colonial apresentaram média final de 37,1% e 33,4% na umidade e 51,4% e 53,8% de gordura no extrato seco nas queijarias A e B respectivamente, enquadrando o queijo colonial em baixa e média umidade e como do tipo gordo. No que tange aos índices microbiológicos do queijo colonial as amostras se mantiveram conforme preconiza a legislação.

**Palavras-chaves:** Estudo de Caso. Queijo Colonial. Parâmetros Físico-Químicos. Microbiológicos. Temperatura e Umidade de Maturação.

## **ABSTRACT**

*Cheese is one of the most widespread dairy products and has undergone adaptations in production techniques. Furthermore, it represents an important economic factor in helping the sustainability of families in certain regions of Rio Grande do Sul, especially for owners of agro-industries, where part of the family income depends on this activity. This work consists of a case study, the objective of which was to characterize colonial cheese in relation to its historical aspects, through the application of a structured questionnaire in the form of an interview with the owners of agro-industries with the aim of understanding the characteristics of the rural property. and the particularities in the production of colonial cheese in that region. The raw milk used as raw material in the production of colonial cheese was collected and analyzed with the aim of identifying the existing sanitary standard. Likewise, physical-chemical and microbiological analysis were carried out on samples of cheese produced in two cheese factories registered with the Municipal Inspection Service of Teutônia. Through the questionnaire answered by the owners of the cheese factories, it was observed that both properties used pre-dipping and post-dipping when milking the animals, only used milk produced on the property itself, pasteurized the milk to produce cheese colonial and the cattle herd is made up of animals of the Holstein breed. Cheese factory A maintained the maturation period for colonial cheese at 12 days and manufactured only colonial cheese, while in cheese factory B the cheese remained maturing in the chamber for 20 days. This agroindustry, in addition to colonial cheese, produced other types of cheese. In the questionnaire applied to cheese factory A, the owner reported that she learned how to make cheese in the course taught by EMATER / RS, and the main incentive was to add value to the raw material, since at the time it was undervalued. The owner of cheese factory B learned how to make cheese with a food engineer hired to be the technical manager of the agribusiness and the incentive to produce cheese was the possibility of adding value to the milk produced. Of the 24 samples of raw milk from the milking tank collected from each rural property, there were changes in 1 result from cheese factory B in the Standard Plate Count (CPP), while in the Somatic Cell Count (SCC) results, cheese factory A indicated 5 samples and cheese factory B, 7 samples in disagreement with MAPA Normative Instruction No. 76/2018. During the period of this study, 24 samples of colonial cheese were collected from each agribusiness and sent to the laboratory for analysis of moisture and fat in the dry extract. The microbiological indexes of colonial cheese were verified by collecting 6 samples from each agribusiness and evaluated according to the parameters in force in Normative*



*Instruction No. 161/2022 – ANVISA. Temperature and humidity data from the maturation chamber of the cheese factories were analyzed during the study, with the aim of verifying the existence of variations resulting from the production particularities of each cheese factory. The results indicated that the physical-chemical parameters of colonial cheese presented a final average of 37.1% and 33.4% in moisture and 51.4% and 53.8% in fat in the dry extract in cheese factories A and B respectively, framing colonial cheese in low and medium humidity and as a fatty type. Regarding the microbiological indexes of colonial cheese, the samples remained as recommended by legislation.*

**Keywords:** *Case Study. Colonial Cheese. Physical-Chemical. Microbiological Parameters. Maturation Temperature and Humidity.*

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> –	Comparação dos resultados da Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem de Padrão em Placas (CPP) das amostras de leite das queijarias A e B .....	43
<b>Figura 2</b> –	Comparação dos parâmetros físico-químicos das amostras de leite cru das queijarias A e B.....	43
<b>Figura 3</b> –	Comparação dos parâmetros físico-químicos das amostras de leite cru das queijarias A e B.....	44
<b>Figura 4</b> –	Comparação dos parâmetros físico-químicos das amostras de leite cru das queijarias A e B.....	44
<b>Figura 5</b> –	Evolução do nível e Sazonalidade de Contagem Padrão em Placas e Contagem de Células Somáticas do leite.....	45
<b>Figura 6</b> –	Comparação da umidade e temperatura da câmara de maturação das queijarias A e B.....	49
<b>Figura 7</b> –	Evolução do nível e da sazonalidade de umidade e temperatura da câmara.....	49
<b>Figura 8</b> –	Câmara de maturação Queijaria A.....	50
<b>Figura 9</b> –	Câmara de maturação Queijaria B.....	50
<b>Figura 10</b> –	Comparação dos resultados da matéria gorda no extrato seco e da umidade do queijo colonial.....	53
<b>Figura 11</b> –	Evolução do nível e sazonalidade da matéria gorda no extrato seco e umidade do queijo colonial.....	54

## Lista de Gráficos

- Gráfico 1** – Correlações entre as variáveis físico-químicas avaliadas nas amostras de leite cru e de queijos produzidos na queijaria A..... 55
- Gráfico 2** – Correlações entre as variáveis físico-químicas avaliadas nas amostras de leite cru e de queijos produzidos na queijaria B..... 56

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b>	– Classificação dos queijos de acordo com a matéria gorda no extrato seco.	19
<b>Tabela 2</b>	– Classificação dos queijos de acordo com o teor de umidade.....	19
<b>Tabela 3</b>	– Características das queijarias estudadas.....	33
<b>Tabela 4</b>	– Parâmetros físico-químicos do leite cru Queijaria A.....	41
<b>Tabela 5</b>	– Parâmetros físico-químicos do leite cru Queijaria B.....	42
<b>Tabela 6</b>	– Umidade e temperatura nas câmaras de maturação das queijarias estudadas ao longo de 24 meses.....	48
<b>Tabela 7</b>	– Análise físico-química do queijo colonial das queijarias estudadas ao longo de 24 meses.....	52
<b>Tabela 8</b>	– Parâmetros microbiológicos do queijo das queijarias A e B.....	58

## Lista de Abreviações

a.C - Antes de Cristo

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AW - Atividade de Água

ATB - Antibiótico

°C - Graus Celsius

CCS - Contagem Células Somáticas

CPP - Contagem Padrão em Placas

DNA - Ácido Desoxirribonucleico

Emater/RS (ASCAR) - Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGL - Instituto Gaúcho do Leite

LQ - Limite de Quantificação

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NAE - Núcleo de Assessoria Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

n° - Número

neg - Negativo

PAA - Programa de Aquisição de Alimentos

PCR - Reação em Cadeia de Polimerase

PEAF - Programa Estadual de Agroindústria Familiar

pH - Potencial Hidrogeniônico

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

RTIQ - Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade

trim - Trimestral

UFC/mL - Unidades Formadoras de Colônia por mililitro.

UR - Umidade Relativa

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	16
2.1	Queijo colonial	16
2.2	Importância do queijo colonial	17
2.3	Legislação do queijo colonial	18
2.4	Parâmetros físico-químicos de queijos	21
2.5	Qualidade do leite cru	23
2.6	Parâmetros microbiológicos de queijos	25
2.6.1	Pasteurização do leite	27
2.7	Maturação do queijo colonial	28
<b>3</b>	<b>ARTIGO A SER SUBMETIDO PARA REVISTA CIENTÍFICA</b>	31
3.1	INTRODUÇÃO	31
3.2	METODOLOGIA	32
3.2.1	Local de realização do estudo	32
3.2.2	Período de estudo e entrevista com os produtores rurais	34
3.2.3	Coleta e análises laboratoriais do leite cru	34
3.2.4	Coleta e análises físico-químicas dos queijos	35
3.2.5	Coleta e análises microbiológicas dos queijos	36
3.2.6	Caracterização do processo de maturação dos queijos nas agroindústrias	36
3.2.7	Análise dos resultados	36
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
3.3.1	Caracterização dos processos produtivos das duas queijarias pesquisadas	37
3.3.2	Qualidade da matéria-prima	40
3.3.3	Caracterização das condições de maturação dos queijos	46
3.3.4	Resultados das análises físico-químicas dos queijos	51
3.3.5	Resultados das análises microbiológicas dos queijos	57
3.3.6	Conclusão	59
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	60
	<b>REFERÊNCIAS</b>	61
	<b>APÊNDICE</b>	68

## 1 INTRODUÇÃO

O queijo é um dos produtos lácteos que mais se difundiu e sofreu adaptações nas técnicas de elaboração, ocasionando o surgimento de uma ampla variedade de tipos. Por fazer parte da cultura regional, o queijo colonial tem grande espaço e procura no mercado, porém com a problemática falta de padronização do processo produtivo, ocorre uma grande variação nas características do produto. A produção de queijo colonial representa um componente econômico importante no auxílio da sustentabilidade das famílias em determinadas regiões do Rio Grande do Sul, em especial para os proprietários das agroindústrias em que parte da renda familiar depende dessa atividade.

O queijo colonial do Rio Grande do Sul é produzido por comunidades de descendentes de imigrantes, especialmente os italianos que difundiram a receita, desde meados do século 19. O Relatório Socioeconômico da Cadeia Produtiva do Leite no Rio Grande do Sul aponta mais de 1.334 agroindústrias familiares formalizadas e em 466 municípios (93,76% do total), há produtores que vendem leite cru para indústrias, cooperativas ou queijarias, ou ainda produtores que processam leite em agroindústria própria legalizada (RIO GRANDE DO SUL, 2019).

Estimativa feita pela Emater/RS aponta que as agroindústrias familiares contando com inspeção municipal produzem 2,7 mil toneladas. A produção informal e caseira, no entanto, supera todo volume que integra os sistemas federal, estadual e municipal de inspeção. Conforme dados recentemente disponibilizados por meio do Censo Agropecuário de 2017, no Rio Grande do Sul, são contabilizados 32 mil produtores que informam produzir algum queijo em seu estabelecimento rural, com um total de 9.669 toneladas de queijo produzidas e 6.581 toneladas comercializadas (IBGE, 2019).

Assim, mesmo possuindo uma produção significativa e com grande importância financeira regional por agregar valor à produção de leite, existem variações nas características do queijo colonial, fato que dificulta sua avaliação, controle e comercialização.

A presente Dissertação de Mestrado Profissional em Alimentos de Origem Animal busca caracterizar o queijo colonial no Município de Teutônia através de um estudo de caso aplicado em duas propriedades da cidade, cujo objetivo é identificar o queijo colonial com relação a seus aspectos históricos, a caracterização das propriedades com posterior avaliação da qualidade do leite cru utilizado pelas duas agroindústrias, assim como analisar os padrões físico-químicos e microbiológicos do queijo colonial.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Queijo colonial

A história do queijo remonta ao berço da civilização antiga (6000-7000 a.C.), na região do Antigo Egito, sendo que os estudos arqueológicos indicam e sugerem que provavelmente a descoberta deste alimento tenha sido por acaso. Há, por exemplo, desenhos em murais nas tumbas egípcias que mostram cenas de fabricação de queijo e cabras sendo conduzidas ao pasto com alguns sacos de pele pendurados e a Bíblia cita este produto em mais de uma passagem do Velho Testamento. Nos antigos escritos de Aristóteles há referências sobre os queijos feitos com leite de égua e jumenta (PERRY, 2004).

Por serem um meio adequado para transporte e armazenamento de líquidos, acreditava-se que estes sacos poderiam ser usados para guardar e locomover o leite. Por causa do intenso calor da região, os açúcares do leite eram fermentados, resultando, em contato com enzimas presentes no couro, em uma coalhada que por causa da agitação resultante do transporte se romperia, separando então o soro do que foi chamado de queijo primitivo (salgado). O soro era usado como bebida refrescante durante a viagem e a coalhada com a adição de sal serviria como alimento proteico, já que a carne era um alimento escasso.

No século XIX ocorreu a disseminação do consumo de queijo, que saiu da esfera exclusiva da produção artesanal para a industrial e a pasteurização incorporou-se definitivamente no seu processo de fabricação.

No Brasil, a produção de queijo colonial está associada à história da colonização da região Sul do país, sendo que o mais provável é que a receita do queijo colonial tenha sido introduzida por imigrantes italianos que chegaram ao solo gaúcho a partir de 1875 originários das regiões de Piemonte, Lombardia e Vêneto (CANOVA, 2013). Também denominado de formaio, segundo o dialeto dos descendentes dos imigrantes italianos, o queijo colonial é um produto simbólico e representativo sendo muito prestigiado por ser um “produto colonial”, assim denominado por ser processado em pequenas propriedades rurais por agricultores familiares residentes no Sul do Brasil, em sua maioria descendentes de imigrantes italianos, alemães e poloneses – os “colonos” – para o autoconsumo familiar, tendo também como exemplos os salames e demais derivados da carne suína, vinhos, linguiças, outros derivados do leite, doces, geleias, compotas e sucos de frutas, conservas de hortaliças, massas, biscoitos, açúcar mascavo, melado, dentre outros produtos (DORIGON, 2008).

Segundo MARIOT (2002), queijo colonial é o produto obtido pela coagulação do leite bovino por meio de coalho ou outras enzimas coagulantes, podendo ser consumido fresco ou



em diversos graus de maturação. As suas características físicas mais comuns são o formato arredondado ou retangular com peso ao redor de 1kg, casca fina e amarelada quando maduro e casca dura e mais grossa quando submetido a uma maturação mais prolongada, alguns queijos podem não apresentar casca quando não são submetidos a um período de maturação. Para FAVA (2012), o produto considerado colonial deve possuir algum grau do seu processo realizado nas propriedades rurais, geralmente de produção familiar, através de técnicas e mecanismos mais artesanais e manuais na sua produção.

Durante a produção de queijo colonial, existem peculiaridades na sua maneira de produção que podem variar de acordo com o local em que é feito, a estrutura disponível das queijarias e também conforme a região do estado em que é produzido.

## **2.2 Importância do queijo colonial**

Na região Sul, bem como em muitos estados brasileiros, existe a tradição do consumo de produtos artesanais e sua venda é uma das principais fontes de renda de pequenos produtores que os comercializam diretamente ao consumidor. A produção do queijo colonial surgiu como uma alternativa dos pequenos produtores para agregar valor à produção de leite e aumentar sua renda, levando em conta que muitos desses produtores possuem pequenas propriedades rurais. A produção de queijo artesanal em diferentes regiões do Brasil está intrinsecamente relacionada à história e a forma como o espaço foi ocupado, de modo a adequar as necessidades da produção de alimentos, emergindo como uma estratégia atrelada na territorialidade e contribuindo para a permanência do agricultor e sua família no campo (MENEZES, 2011).

O queijo colonial é um exemplo de alimento que se mantém inserido entre a tradição e a modernidade. A tradição está vinculada ao consumo de queijo que se mantém como um forte hábito pelo fato de ser um produto típico, possuir especialidade local e estar vinculado a uma região de origem, ser produzido de acordo com técnicas de produção próprias, transmitido entre as gerações. Já a modernidade está associada não apenas à tendência de adaptação às novas demandas dos consumidores, mas principalmente relacionado ao agroturismo, a mudanças nas práticas alimentares, nas embalagens dos queijos, na mecanização, na automatização e inovações técnicas, de modo a produzir queijos com forma e gosto tradicionais e facilmente transportáveis, mas também à ideia de produtos com padrão sanitário aceitável (DELFOSSÉ, 1995).

O consumo de queijos no Brasil é principalmente de queijos frescos e com pouco tempo de maturação, sendo que o queijo colonial de origem da agricultura familiar vem buscando uma identificação de inserção para ser validado como um patrimônio cultural regional, bem como se adequar e melhorar os controles sanitários exigidos para que sua comercialização possa se adequar a legislação sanitária vigente. (REZENDE; VIVAN; AVILLA, 1999; REZENDE, 2004).

Os queijos coloniais podem ser considerados patrimônios das comunidades que os produzem, pois expressam a evolução de um conhecimento compartilhado por gerações ao longo do tempo.

Dados do censo agropecuário realizado em 2017 mostram que a produção de queijo da agroindústria rural dos estados do Sul do Brasil é aproximadamente de 30 mil toneladas, sendo o estado do Rio Grande do Sul responsável por mais de 12 mil toneladas de queijos produzidos. O Paraná aparece em segundo lugar, com uma produção de aproximadamente 9 mil toneladas ano, e Santa Catarina produzindo em torno de 8 mil toneladas anualmente (IBGE, 2019).

Dado a importância histórica e cultural, além da escassez de informação sobre suas características e a falta de padronização, faz-se necessário a obtenção de dados para dar suporte aos órgãos responsáveis na busca de uma correta orientação técnica aos produtores inclusive no momento em que esses estabelecimentos são fiscalizados pelos órgãos competentes.

### **2.3 Legislação do queijo colonial**

Atualmente o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA, 2017) em seu artigo 373 define o queijo de um modo geral da seguinte maneira,

(...) queijo é o produto lácteo fresco ou maturado que se obtém por meio da separação parcial do soro em relação ao leite ou ao leite reconstituído - integral, parcial ou totalmente desnatado - ou de soros lácteos, coagulados pela ação do coalho, de enzimas específicas, produzidas por microrganismos específicos, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem adição de substâncias alimentícias, de especiarias, de condimentos ou de aditivos.

De acordo com a Portaria N° 146 de 07 de março de 1996 (Brasil, 1996) a classificação do queijo leva em conta o resultado de sua umidade e matéria gorda no extrato seco com os padrões demonstrados na tabela 1 e 2.

Tabela 1 – Classificação dos queijos de acordo com a matéria gorda no extrato seco\*

<b>Classificação</b>	<b>Matéria gorda no extrato seco (%)</b>
Extra Gordo ou Duplo Creme	Mínimo 60
Gordos	45,0 até 59,9
Semi-gordo	25,0 até 44,9
Magros	10,0 até 24,9
Desnatados	<10,0

\* Portaria n° 146, 07 de Março de 1996 (BRASIL, 1996).

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tabela 2 – Classificação dos queijos de acordo com o teor de umidade\*

<b>Classificação</b>	<b>Conteúdo de umidade (%)</b>
Baixa umidade (massa dura)	Máx. 35,9 %
Média umidade (massa semidura)	36,0 até 45,9%
Alta umidade (massa branda)	46,0 até 54,9%
Muita alta umidade (massa mole)	Não inferior a 55,0%

\* Portaria n° 146, 07 de Março de 1996 (BRASIL, 1996).

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Segundo a diretriz para registro de queijo colonial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o documento número 10724484 de dezesseis de junho de 2020 estabelece que o queijo colonial deve ser um produto maturado por pelo menos 10 dias em temperatura e câmaras específicas, deve ser informado a espécie na denominação de venda quando não for leite de vaca, deve ser obtido de leite pasteurizado caso sua maturação seja inferior a 60 dias e ainda deve constar no registro os parâmetros físico-químicos e microbiológicos do produto (BRASIL, 2020).

A produção de queijos artesanais não estava respaldada por uma regulamentação que permitisse a comercialização do produto fora do país ou até mesmo, a comercialização fora

do estado de origem, até o ano de 2019, em que foi criado o Selo Arte, através de um decreto que regulamenta a Lei nº 13.680 (BRASIL,2018). Embora ainda não se aplique especificamente ao queijo colonial, essa legislação auxilia muitos produtores de queijos artesanais no país, pois além de identificar esses produtos, permite que a fiscalização estadual oriente os produtores no controle sanitário e na utilização de boas práticas durante o processo de fabricação (BRASIL, 2020). Em 21 de junho de 2022 foi publicado o decreto 11.099 que regulamentou a Lei nº 13.680 no qual se determinou sobre a elaboração e a comercialização de produtos de origem animal produzidos de forma artesanal (BRASIL, 2022).

O queijo colonial, típico do sul do Brasil, era produzido antigamente de forma artesanal e com o uso de leite cru pelos imigrantes europeus que se instalaram nessa região. Atualmente a produção do queijo colonial é realizada em queijarias de pequeno e médio porte, utilizando-se leite pasteurizado ou leite cru (MATTIELLO et al., 2018).

De acordo com Zaffari (2007) o queijo colonial produzido na região sul do Brasil é definido como um queijo onde a produção segue métodos tradicionais, com sabor picante e composição variável, classificando-se frequentemente como de média ou alta umidade, conhecido por massa branda ou macia.

A produção de queijos necessita atender rígidas normas de higiene e boas práticas de fabricação visando eliminar riscos decorrentes da contaminação da matéria-prima e do produto final aos consumidores (FAVA et al., 2012).

No ano de 2018, o Estado de Santa Catarina aprovou Normas Internas Regulamentadoras para Queijos, uma destinada para os queijos coloniais (maturados), a Portaria SAR Nº 32, de 07 de novembro de 2018 (SANTA CATARINA, 2018). A Portaria define que o queijo colonial maturado se obtém por coagulação do leite pasteurizado por meio do coalho e outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias específicas, sendo ainda, caracterizado como um queijo gordo (45% a 59,9%) e de média umidade (36% a 45,9%) . O processo de elaboração do queijo colonial deverá conter as seguintes etapas: obtenção de uma massa cozida, com remoção parcial do soro, pré-prensada, dessorada, moldada, prensada, salgada e maturada, sendo permitido realizar a salga na massa ou em salmoura. A maturação deverá ser realizada por um período mínimo de 10 dias, sob-refrigeração, em temperatura máxima de 10°C e após devendo ser conservado sob temperatura máxima de 12°C (SANTA CATARINA, 2018).

No estado do Rio Grande do Sul no dia 31 de março de 2023 foi publicado a Instrução Normativa nº 002 de 2023 (RIO GRANDE DO SUL, 2023), que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo Artesanal e que define o produto como um

queijo maturado que se obtém pela coagulação do leite sendo os ingredientes obrigatórios o leite cru refrigerado ou pasteurizado, coalho industrial e cloreto de sódio podendo ser adicionado ingredientes opcionais como especiarias (temperos), frutas, cereais, legumes, doces, embutidos cárneos e podendo ainda ser realizada adição de vinho por imersão. Nos requisitos físico-químicos a classificação do queijo colonial no Rio Grande do Sul deve possuir porcentagem entre média e alta umidade (36% a 54,9%) e entre 45% a 59,9% de matéria gorda no extrato seco. No processo de fabricação do queijo colonial, a maturação deve ser realizada por um período mínimo de 10 dias e com temperatura de no mínimo 5°C em local específico. O formato deve ser predominantemente redondo, podendo ser retangular e os animais das propriedades que fabricarem queijo colonial artesanal com leite cru devem ter o controle de tuberculose e brucelose, conforme os programas oficiais .

Dentro da discussão sobre requisitos sanitários para produção de produtos de origem animal, no contexto da produção de queijos artesanais, Cruz e Menasche (2014) observaram que há a necessidade de normativas diferenciadas no que tange a estrutura e o processo de produção das pequenas agroindústrias, dentro de uma discussão ampla de qualidade que se propõem e do tamanho de cada agroindústria principalmente levando em consideração a sua capacidade de produção.

Seja devido à produção formal ou informal, o fato é que o consumo de queijo vem crescendo no Brasil, e cresce também a demanda por produtos de qualidade, como o queijo colonial. Entre eles, além de leis estaduais especificamente relacionadas a queijos artesanais, há também legislações e regulamentos federais, conforme descrito e analisado por Cruz (2020). Porém, independentemente do fato de estar regulamentado a valorização dos queijos artesanais pela sua raridade e tipicidade colabora e estimula o consumo de queijos de uma forma geral. Segundo Chalita et. al. (2009) fomentar e incentivar a produção e certificação de queijos artesanais brasileiros resultaria na melhoria de toda a cadeia produtiva dos queijos, incluindo a melhoria, na genética das raças, na qualidade do leite, na estrutura de microqueijarias, especializando, profissionalizando e beneficiando todos produtores rurais.

#### **2.4 Parâmetros físico-químicos de queijos**

Os queijos são produtos lácteos preparados a partir de leite coagulado e que, de acordo com a legislação brasileira, podem ser classificados de acordo com o teor de gordura e umidade (ANDRADE et al., 2020). O queijo é um produto abundante em nutrientes essenciais, como proteína, peptídeos bioativos, vitaminas e minerais (WALTER et al., 2008).

Segundo Fox et al. (2016) somente 50% dos sólidos do leite são incorporados no queijo, o restante (90% de lactose, 20% da proteína, 10% da gordura) são eliminados com o soro do leite durante o processo de fabricação dos queijos. O soro que antes não possuía utilidade industrial, atualmente é utilizado na elaboração de diversos produtos lácteos, como por exemplo nas bebidas lácteas.

Segundo Silva e Silva (2016), os queijos artesanais apresentam variação em suas especificações devido sua produção se dar em diferentes propriedades rurais com distintas estruturas, variações na genética e nutrição do rebanho bovino utilizado, além dos diversos processos de produção e maturação adotados pelos produtores. Desse modo, resultará em um produto sem padronização, tanto de processo de produção, quanto em suas características físico-químicas e sensoriais.

Fatores externos e climáticos também podem influenciar no conteúdo de umidade de acordo com Ide e Benedet (2001), a variação de umidade pode ter como causas mais prováveis a variação de temperatura e umidade relativa do ar da região e da demanda de mercado do produto. Outro fator importante é a diferença entre as tecnologias utilizadas nas propriedades rurais, levando à modificações na prensagem, tamanho dos grãos, tamanho dos queijos e teor de sal, o que reflete diretamente no teor de umidade. A falta de padronização no tamanho dos grãos, resultando em queijos com variados teores de umidade, é um fator importante, pois quanto menor o grão, menor será o teor de umidade do queijo (PINTO et al., 2004).

O teor de umidade de um alimento interfere justamente na sua qualidade bem como, na sua composição centesimal. Isto porque, quanto menor o valor de umidade da amostra, mais concentrados estão os seus constituintes (IDE; BENEDET, 2001). A umidade interfere na atividade da água e nas interações metabólicas de microrganismos durante a maturação, com possível influência no pH, textura, aroma e sabor, podendo ainda sofrer variações com o tempo de conservação (SOUSA et al., 2014).

Outro aspecto importante, é a influência do teor de umidade na composição do queijo, pois quanto maior o teor de água, maior será o rendimento do queijo, isso se dá pela retenção de outros elementos solúveis, como soro, lactose e sais. Porém o alto teor de umidade pode acarretar algumas alterações indesejáveis no produto, como diminuir a vida útil de prateleira do alimento, alterar a consistência do queijo dificultando o fatiamento entre outros problemas que podem ocorrer conforme o tipo de queijo produzido sendo necessário manter o teor de umidade compatível com as características sensoriais e funcionais desejadas (FURTADO, 2019).

A diminuição na gordura altera as características do produto final, acarretando defeitos na textura, no sabor e nas propriedades funcionais dos queijos, pois quanto maior for a redução da gordura, a textura do queijo pode se tornar mais firme e “borrachenta” (MISTRY, 1993). Os leites que possuem na sua constituição menores teores de gordura resultam em um queijo de massa borrachenta e mais dura, com diminuição da coesividade (FURTADO, 2019).

A gordura no extrato seco (GES) trata-se de um termo mais correto para se mencionar o teor de gordura nos queijos, a qual é sempre calculada sobre a matéria seca e não sobre seu peso total (QUEIJOS NO BRASIL, 2015). O extrato seco total no queijo é representado pela gordura, carboidratos, proteínas e sais minerais, sendo assim, quanto maior for a concentração destes componentes no leite utilizado como matéria-prima na elaboração dos queijos, maior será o rendimento dos produtos (KINDSTED; KOSIKOWSKI, 1985).

## **2.5 Qualidade do leite cru**

A qualidade do leite, matéria-prima utilizada para fabricação do queijo, é um dos fatores fundamentais para se obter um produto de qualidade. Por ser um alimento completo, o leite é também um excelente substrato para o crescimento de microrganismos, sendo que precisa de máxima atenção em todas as etapas, desde a sanidade do rebanho nas propriedades rurais, na ordenha, coleta, transporte, temperatura de armazenagem e processamento para que não prejudique o produto final (ALVES et al., 2009). A ocorrência de falhas durante qualquer etapa do processo de obtenção da matéria-prima, bem como em todas as etapas da produção, podem acarretar em infecções e intoxicações aos consumidores, além de comprometer a qualidade do produto final (ZAFFARI et al., 2007).

O leite é um meio ideal para multiplicação de bactérias e, por isso, é de extrema importância que seja mantido sob refrigeração. Sua flora intrínseca (cerca de 100 a 10.000 UFC/mL) é proveniente dos canais de leite do úbere e possíveis falhas na higienização dos equipamentos de ordenha utilizados durante a produção na propriedade (FORSYTHE, 2013).

A composição adequada do leite é fundamental para o processamento industrial. A concentração adequada de constituintes do leite cru é primordial para melhorar o aproveitamento na fabricação de derivados lácteos, estando diretamente relacionada com a qualidade, lucratividade e rendimento industrial (CORTEZ, 2017).

O processo de fabricação de queijos inicia com a seleção microbiológica e química do leite cru, sendo essencial a ausência de antibióticos. Desse modo, quanto melhor a qualidade microbiológica, melhor será a qualidade do produto final. A importância da composição do

leite está relacionada com a coagulação enzimática, firmeza da coalhada, sinérese e textura do queijo (FOX; MCSWEENEY, 1998).

Os principais constituintes analisados no leite cru são a gordura, proteína, lactose, sólidos totais e o extrato seco desengordurado. De acordo com Carvalho (2000), a qualidade nutritiva dos queijos é determinada pela composição do leite que é utilizado em sua fabricação, sendo que a gordura é um dos componentes sujeito à maior oscilação. Os fatores genéticos do rebanho têm influência sobre os níveis de gordura do leite, no entanto, as principais causas dessas alterações são de origem nutricional. Os principais fatores nutricionais que podem alterar os níveis de gordura do leite são: a relação volumosa concentrada, a fibra efetiva, o tipo de concentrado e o seu processamento e a inclusão de gordura na dieta. O índice de gordura no leite produzido por um rebanho de vacas Jersey é geralmente maior que 5,0%, enquanto que os rebanhos de vacas Holandesas, conhecida por ter maior volume de produção, produz leite com teor de gordura entre 3,3% a 3,7% (CORTEZ, 2017).

De acordo com Tronco (2008), as proteínas do leite subdividem-se em caseína (80%) e proteínas do soro (20%), sendo que o leite apresenta cerca de 3,2 a 3,5% de proteína. A gordura e a proteína do leite no queijo influenciam na dureza do mesmo de forma inversamente proporcional, ou seja, quanto maior o percentual destes componentes, menos duro ele será (SAHAN et al., 2008).

A análise dos sólidos totais se calcula na determinação de todos os componentes do leite, exceto a água. E o extrato seco desengordurado corresponde aos componentes do leite, exceto a água e a gordura (TRONCO, 2008).

A partir de maio de 2019 entraram em vigor as Instruções Normativas nº 76 e nº 77 (BRASIL, 2018), no qual, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) fixou novas regras para a produção de leite no país, especificando os padrões de identidade e qualidade do leite no processo de produção e industrialização. Devido às novas normas, os produtores devem se adequar e intensificar o controle da obtenção do leite, por meio de manejo sanitário, refrigeração e estocagem, qualidade da água, uso racional de medicamentos veterinários e adoção de boas práticas de bem-estar animal.

Conforme a IN nº 76 (BRASIL, 2018) o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas (CPP) de no máximo 300.000 UFC/ml (trezentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro) e de Contagem de Células Somáticas (CCS) de no máximo 500.000 CS/ml (quinhentas mil células por mililitro).



Segundo Ordóñez (2005), o leite, mesmo que seja proveniente de animais saudáveis, contém naturalmente uma quantidade de microrganismos, cuja taxa é muito variável ( $10^3$  -  $10^6$  UFC/mL), dependendo das condições de higiene adotadas na ordenha e das condições de armazenamento do leite até o seu processamento.

Além do aumento da CCS, a inflamação da glândula mamária, chamada de mastite, é um risco para a higiene do leite, por possivelmente conter microrganismos patogênicos (MATTIELLO et al., 2018). Vargas (2013) relatou que as variações em CCS são causadas por uma diversidade de fatores, tais quais: idade, estágio de lactação, ordem de parto, sazonalidade, estresse, sistema de produção adotado, ambiente onde o animal permanece e principalmente a presença de infecção bacteriana do quarto mamário.

A contagem padrão em placas (CPP) representa a relação de bactérias existentes no leite, podendo ser resultante de uma mastite provocada por microrganismos na glândula mamária, porém na maioria dos casos é resultante de contaminação bacteriana pelo ordenhador, contaminação da água utilizada na limpeza dos equipamentos de ordenha, falhas no processo de higienização dos equipamentos, resfriamento inadequado do leite cru e falta de higiene geral nas propriedades. A alta da contagem padrão em placas no leite pode provocar alterações significativas como acidificação, coagulação, produção de gás, sabor amargo, odores variados, alteração na cor e viscosidade, os quais podem diminuir a vida de prateleira e o rendimento industrial dos derivados lácteos (VARGAS, 2013).

## 2.6 Parâmetros microbiológicos de queijos

A população microbiana presente no queijo colonial é influenciada por vários fatores como a sanidade do rebanho bovino, a qualidade da matéria-prima e principalmente o processo higiênico sanitário adotado na agroindústria e a sua caracterização é imprescindível para avaliar se durante a fabricação de queijo colonial o controle de qualidade desde a ordenha até a comercialização do produto final oferecem ao consumidor um alimento seguro (JOHNSON, 2017).

A Instrução Normativa nº 161 de 01 de julho de 2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que descreve os padrões microbiológicos para alimentos, estabelece que os queijos abaixo de 46% de umidade no qual o queijo colonial se enquadra devem estar ausentes de *Enterotoxinas estafilocócicas* (ng/g) e *Salmonella*/25g e ter no máximo  $10^3$  UFC/g para *Estafilococos coagulase positiva*/g e no máximo  $10^2$  UFC/g para *Escherichia coli*/g para uma amostra indicativa (BRASIL, 2022).

As Enterotoxinas estafilocócicas pertencem a uma grande família das toxinas estafilocócicas e estreptocócicas pirogênicas que compartilham estruturas filogenéticas, estrutura, função e sequência homóloga. Estas toxinas pirogênicas causam síndromes como Síndrome do Choque Tóxico e estão envolvidas nas intoxicações alimentares (BALABAN E RASOOLY, 2000). As enterotoxinas são termorresistentes, o que é especialmente importante para a indústria de alimentos, porque a maioria dos alimentos processados sofre algum tratamento térmico durante o processo. Por exemplo, a pasteurização do leite eliminará o microrganismo *Staphylococcus aureus* mas não inativará a toxina caso já esteja presente (FRANCO, 2004). As intoxicações humanas são causadas pela ingestão de enterotoxinas produzidas nos alimentos por algumas cepas de *Staphylococcus aureus*, especialmente quando o alimento não é mantido quente (60°C ou mais) ou frio o suficiente (7,2°C ou menos) (FORSYTHE, 2013).

A *Salmonella* é caracterizada como bacilo Gram-negativo e anaeróbio facultativo, considerada uma bactéria patogênica e causadora de grandes surtos de toxinfecções alimentares (CARVALHO et al., 2016). Esse microrganismo pode ser encontrado no trato intestinal humanos e animais, podendo conseqüentemente estar presente no leite cru, ou derivados produzidos com leite já pasteurizado, no entanto, sem as condições higiênicas adequadas (ETGES, 2011). De acordo com Yoon (2016), a prevalência de *Salmonella* em queijo geralmente pode ser resultado de falhas no controle da pasteurização do leite utilizado para fabricação de queijo.

O microrganismo *Staphylococcus aureus* é indicador de contaminação pós-processamento por falhas na manipulação causadas pelo manipulador de alimentos ou aplicação de procedimentos inadequados de sanitização (GOLLO; CANSIAN; VALDUGA, 2003). O *Staphylococcus* sp. pode causar vômito, diarreia, dores abdominais e de cabeça, sendo um microrganismo com significativa resistência térmica, o que implica em cuidados desde a obtenção da matéria-prima (CARVALHO, et al., 2016). Os estafilococos existem no ar, na poeira, no esgoto, na água, no leite, nos equipamentos utilizados no processo de fabricação dos alimentos, nas superfícies expostas aos ambientes, nos seres humanos e nos animais que também podem ser os principais reservatórios deste agente (FORSYTHE, 2013).

A *Escherichia coli* em alguns casos pode ser um indicativo de contaminação com fezes animais e presença potencial de outros microrganismos patogênicos de origem fecal em alimentos, sendo comum seu crescimento em queijo produzido com leite cru contaminado, já que essa bactéria não resiste à pasteurização. Cuidados higiênicos na limpeza e manipulação

no momento da ordenha podem reduzir significativamente a ocorrência de *Escherichia coli* no produto final (YOON, 2016).

Dentre os produtos lácteos, os queijos são considerados um veículo frequente de patógenos de origem alimentar e, em especial, os queijos frescos artesanais por serem, na maioria das vezes, elaborados a partir de leite cru e não sofrerem processo de maturação adequado. A contaminação microbiana desses produtos tem destacada relevância para a indústria através das perdas econômicas sofridas e principalmente para a saúde pública, pelo grande risco de ser um propagador de doenças transmitidas por alimentos (FEITOSA et al., 2003).

### 2.6.1 Pasteurização do leite

O objetivo principal da pasteurização é eliminar bactérias patogênicas e deteriorantes, contribuindo para a segurança alimentar do produto final, auxiliando ainda para a uniformidade e para um maior controle do processo. Contudo, apresenta algumas influências negativas, como a obtenção de uma coalhada mais fraca, uma vez que insolubiliza parte do cálcio solúvel, podendo aumentar as perdas de sólidos do leite no soro (FURTADO, 2005). Um dos efeitos negativos da pasteurização é a insolubilização de cálcio e menor capacidade de coagulação do leite utilizado na fabricação de queijo e também eliminação de parte da flora microbiana natural, que é benéfica para o processo de maturação, vindo a agregar características sensoriais próprias e importantes no produto final (YOON; LEE; CHOI, 2016).

De acordo com Fracasso e Pfuller (2014), o tratamento térmico também pode ocasionar dificuldade de dessoramento, liberação do grupo tiól (SH) e formação de substâncias redutoras que influem no desenvolvimento das bactérias lácticas, rompimento do equilíbrio fósforo-cálcio do leite, como o empobrecimento dos sais solúveis de cálcio, com consequente dificuldade de coagulação. Segundo Furtado (2005), as enzimas naturais do leite (lipases e proteases) são inativadas, bem como, grande parte da microbiota endógena. Os queijos elaborados a partir de leite pasteurizado apresentam sabor e aroma menos intensos e maturam mais lentamente do que aqueles fabricados com leite cru.

Em um estudo realizado por Silva (2022) para estimar a prevalência de *Brucella spp.* no queijo minas artesanal produzido a partir do leite cru, verificou-se que 30,9 % das amostras deste produto analisadas pela técnica de reação em cadeia de polimerase (PCR) tiveram resultado positivo, mesmo os bovinos sendo declarados como negativos para o teste sorológico realizado por veterinários autônomos, sendo que o sequenciamento de DNA

demonstrou uma similaridade de 100 % com cepas de campo de *Brucella* spp. Os resultados reforçam o potencial risco à saúde pública dos produtos lácteos crus sendo necessário um controle sanitário do rebanho e higiene em todo o processo de fabricação para garantir que o produto seja inócuo, pois não dependem somente da pasteurização como garantia extra no final do processo (SILVA, 2022).

A pasteurização a 72°C por 15 segundos é realizada para eliminar as bactérias patogênicas, tais como *Mycobacterium tuberculosis*, *Salmonella* spp., *Brucella* spp., *Campylobacter* spp., *Corynebacterium diphtheriae*, *L. monocytogenes*, *Coxiella burnetti* e *Streptococcus* spp. que podem ser encontrados no leite fresco (FORSYTHE, 2013). Cabe salientar que alguns queijos são fabricados com leite não pasteurizado, contudo a rápida acidificação do leite devido a produção de ácido láctico no período da maturação auxilia a inibir a multiplicação de patógenos presentes (FORSYTHE, 2013).

A etapa de pasteurização do leite para produção de queijo pode ser realizada pelo processo de pasteurização lenta, que consiste no aquecimento indireto do leite entre 63°C e 65°C pelo período de trinta minutos mantendo-se o leite sob agitação mecânica lenta e pela pasteurização rápida, que consiste no aquecimento do leite em camada laminar entre 72°C e 75°C pelo período de quinze a vinte segundos, em aparelhagem própria (BRASIL, 2017).

Os queijos coloniais ainda podem ser fabricados com leite cru, desde de que submetidos a um processo de maturação a uma temperatura superior a 5°C (cinco graus Celsius), durante um período não inferior a sessenta dias. O período mínimo de maturação de queijos ainda pode ser alterado, após a realização de estudos científicos conclusivos sobre a inocuidade do produto ou em casos previstos em RTIQ (BRASIL, 2017).

Segundo Queiroga et al. (2009), os microrganismos presentes no leite podem modificar o padrão de acidez em queijos artesanais, sendo que os mesmos atuam fermentando a lactose e resultando na transformação de ácido láctico que conseqüentemente favorece o aumento da acidez dos queijos no transcorrer do período de maturação, beneficiando o queijo por inibir a microbiota patogênica. Contudo, a acidez excessiva pode prejudicar os aspectos sensoriais do produto final por conferir sabor ácido, descaracterizando o queijo.

## **2.7 Maturação do queijo colonial**

O processo de maturação consiste em uma série de reações físicas, bioquímicas e microbiológicas consideradas comuns na maioria dos queijos. A composição química dos queijos é afetada por essas etapas, particularmente no que se refere a seu conteúdo em

açúcares, proteínas e lipídeos. Durante o tempo de maturação se desenvolvem as características sensoriais características de cada tipo de queijo (RONCATTI, 2016).

O queijo pode variar muito suas características devido a vários fatores como a cor, aroma, textura, sabor, e firmeza, que geralmente pode ser atribuída à tecnologia de produção, fonte do leite, conteúdo de umidade e tempo de maturação, além da presença de fungos, leveduras e bactérias específicas (SANTIAGO LÓPEZ, 2018).

A maturação dos queijos é o estágio da produção onde bactérias e enzimas degradam lentamente os principais componentes do leite, produzindo substâncias que proporcionam ao queijo sua estrutura característica. As enzimas são catalisadores por excelência, influenciando diretamente a velocidade da maturação do queijo (PEREIRA et al., 2017). A maturação tem como principal função auxiliar a quebra das proteínas do queijo (caseínas), sendo realizado pela atividade de várias enzimas sendo que os principais contribuintes são o coalho, proteases e peptidases do fermento láctico e/ou flora secundária e enzimas naturais do leite (NARIMATSU et al., 2003). De acordo com Sangaletti (2007) durante a proteólise ocorre uma fragilização da rede protéica do queijo. A proteólise tem influência sobre o sabor, aroma e textura dos queijos.

A maturação provoca queda da umidade no queijo, um aumento na concentração do cloreto de sódio e uma diminuição do pH, pelo fato da produção de ácidos orgânicos pelas bactérias lácticas, o que faz com que os microrganismos patogênicos possivelmente presentes diminuam a níveis seguros para o consumo, contribuindo também para o desenvolvimento de microrganismos benéficos responsáveis por realçar o sabor e a textura dos queijos, além disso competem com possíveis bactérias patogênicas, impedindo sua multiplicação auxiliando na qualidade microbiológica do queijo (PRETTO, 2018). A perda de água é um processo natural durante essa etapa de produção, reduzindo assim a umidade e conseqüentemente aumentando a concentração do sal e gordura.

De acordo com Scott, Robinson e Wilbey (2002), a variação do teor de umidade se deve ao tipo de prensagem, tamanho dos queijos, equipamentos e o tempo de maturação dos mesmos. Segundo Cecchi (2003), queijos com um teor de umidade mais alto são mais suscetíveis à contaminação devido ao desenvolvimento microbiano, apresentando uma deterioração mais rápida e diminuindo a sua vida de prateleira.

Durante o processo de maturação do queijo colonial ocorre uma redução do pH, provocada pela produção de ácido láctico a partir da degradação da lactose pelas bactérias para valores entre 4,5 e 5,5 contribuindo na prevenção da multiplicação de bactérias patogênicas e da maioria dos microrganismos que podem ocasionar a deterioração do queijo, como é o caso

dos coliformes (NORONHA, 2013). Outro fator relacionado a maturação é atividade de água (AW) que está relacionada com o conteúdo de umidade dos alimentos, que por sua vez, possui função seletiva sobre a microbiota do mesmo, controlando o crescimento microbiológico, por outro lado, contribui para importantes alterações nas características finais do produto, como as reações enzimáticas e não enzimáticas e a oxidação lipídica (GARCIA, 2004). A AW consiste na água livre presente no alimento que vai reagir com micro-organismos e que também irá participar das reações enzimáticas sendo que, quanto maior sua concentração no alimento, maior será a capacidade de crescimento e multiplicação de bactérias, bolores e leveduras. A salmoura auxilia no aperfeiçoamento das características sensoriais do queijo, contribuindo ainda, para a diminuição da contaminação microbiana através da redução da atividade de água.

Valores elevados de atividade de água tornam os queijos mais suscetíveis ao desenvolvimento e proliferação microbiana (SOUSA, 2014). A maioria das bactérias deteriorantes não se multiplica em atividade de água inferior a 0,91, enquanto que fungos deteriorantes conseguem se desenvolver em atividade de água de até 0,80 (SILVA, 2018, REBONATTO, 2017). A atividade de água da maioria dos queijos, incluindo os de muita alta, alta e média umidade, apresenta valores de atividade de água de 0,91 a 0,97 o que favorece o desenvolvimento de diversos microrganismos (FRANCO, 2004).

Os queijos coloniais apresentam algumas diferenças em seu processamento, tempo de maturação (quando aplicado), a qualidade do leite utilizado, textura, tamanho, forma, cor, teor de umidade, sabor, uso ou não de culturas iniciadoras, entre outras (SANTOS et al., 2017).

O processo de maturação apresenta um custo para o produtor, pois demanda instalações específicas, tempo de espera do produto dentro da câmara, custo com a mão de obra de funcionários e energia elétrica. Em alguns casos, os custos financeiros e interesses comerciais têm levado produtores a vender seus queijos antes do tempo adequado de maturação, comprometendo a padronização e levando a perda da qualidade do produto. A necessidade de reduzir o período de maturação dos queijos sem alterar suas características nutricionais e sensoriais é uma questão muito relevante que afeta todos tipos de queijos, devido ao forte apelo comercial desses produtos (PERRY, 2004).

### 3 ARTIGO A SER SUBMETIDO PARA UMA REVISTA CIENTÍFICA

#### 3.1 INTRODUÇÃO

A produção de queijo colonial nas agroindústrias familiares rurais surge como uma alternativa na busca de novos nichos de mercados, utilizando-se da maior diversidade de produtos e da diferenciação dos produtos através da transformação dentro das pequenas propriedades rurais. Sua implantação é considerada uma alternativa eficaz no panorama do fortalecimento das pequenas propriedades rurais, porém, mesmo com todo o esforço, existe uma dificuldade nesse setor com os processos de comercialização e acesso aos mercados consumidores. Rotineiramente, o que garante divulgação desses produtos é o marketing "boca-a-boca", ou seja, a confirmação da qualidade através da opinião de quem já consumiu, pautada como elemento fundamental para a manutenção de laços de confiança entre produtores e consumidores locais (NICHELE, 2011).

Para Guilhoto et al. (2007) é necessário destacar que o fortalecimento da agricultura familiar, além de ser um fator de contenção do êxodo rural e uma fonte de recursos para as famílias com menor renda, auxilia na obtenção de bens financeiros que podem ser investidos na própria propriedade e na região onde estão localizados as agroindústrias.

O serviço de Inspeção Municipal de Teutônia possui atualmente 12 agroindústrias registradas, das quais duas são queijarias que produzem o queijo colonial. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a produção de queijo colonial no município de Teutônia através de um estudo de caso no qual foi avaliado a produção leiteira, a organização estrutural e as atividades destas agroindústrias, buscando identificar especificamente o padrão de qualidade do leite cru utilizado pelas agroindústrias, os padrões físico-químicos e microbiológicos dos queijos coloniais assim como avaliar os parâmetros de maturação do queijo colonial que são produzidos nas duas queijarias.

Devido a sua importância econômica, principalmente nas pequenas propriedades rurais por ser uma alternativa dos pequenos produtores em agregar valor à produção de leite e aumentar sua renda, a justificativa do presente estudo é definir as características e as peculiaridades do queijo colonial para que não se perca o que foi constituído, preservando o histórico cultural da região, ao mesmo tempo em que as condições sanitárias adequadas sejam respeitadas e incorporadas na produção do queijo colonial.

Sendo assim, é fundamental analisar a organização estrutural das pequenas propriedades rurais, a fim de identificar possíveis perspectivas de investimento tendo como intuito

promover o desenvolvimento regional e a diversidade produtiva das pequenas propriedades rurais no contexto onde estão inseridas.

## **3.2 METODOLOGIA**

O estudo de caso pode ser definido como um estudo profundo e extenso de uma ou de poucas unidades, empiricamente verificáveis, de maneira que permita seu conhecimento amplo e detalhado (MENDONÇA, 2014). A presente pesquisa refere-se a um estudo de caso, no qual foi realizada uma abordagem qualitativa com a aplicação de um questionário em forma de entrevista aos proprietários das agroindústrias e uma análise quantitativa referente aos dados das amostras de leite e queijo colonial coletados nas duas queijarias localizadas no interior do Rio Grande do Sul.

### **3.2.1 Local de realização do estudo**

Atualmente o Serviço de Inspeção Municipal de Teutônia localizado na região do Vale do Taquari no Rio Grande do Sul possui duas queijarias registradas que produzem queijo colonial. As propriedades inseridas nessa região foram povoadas historicamente por imigrantes alemães e italianos no século XIX, sendo que os mesmos tiveram papel fundamental no desenvolvimento e estruturação da agricultura regional.

O leite cru utilizado como matéria-prima na produção de queijo colonial é exclusivamente proveniente da própria propriedade rural nas duas agroindústrias, não sendo beneficiado leite de outros estabelecimentos e propriedades. O rebanho de bovinos é exclusivamente da raça holandês e as propriedades seguem o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), com testagem anual de todos os bovinos para tuberculose e vacinação para brucelose das fêmeas bovinas entre 3 a 8 meses de vida. As propriedades aplicam e controlam a produção com Boas Práticas de Fabricação e possuem acompanhamento técnico através de um projeto em parceria com a Emater/RS-Ascar e o Sebrae.

A Queijaria A beneficia em torno de 7.000 litros de leite por mês para produção de queijo colonial e o excedente do leite é comercializado para a uma fábrica de laticínios. A propriedade possui 12 hectares e 80 bovinos no total, utiliza ordenha mecânica e pasteurização lenta por aquecimento indireto do leite entre 63°C e 65°C, para a produção dos queijos. A queijaria está registrada no Serviço de Inspeção Municipal desde 2011. A área útil



construída da agroindústria é de 57,93 m<sup>2</sup> e o controle de umidade e temperatura na câmara de maturação do queijo colonial é o equipamento da marca Elitech BT-3 termo higrômetro digital de temperatura e umidade máxima e mínima (-50 A 70°C e 20-99% UR respectivamente) com precisão temperatura  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidade  $\pm 5\%$ .

Tabela 3 – Características das queijarias estudadas

<b>Característica/ Quantitativo</b>	<b>Queijaria A</b>	<b>Queijaria B</b>
<b>Tipo de confinamento e alimentação dos animais</b>	Semiconfinamento com silagem, ração, feno e pastagem	Free-Stall com silagem, ração, feno e pré-secado
<b>Número total de animais da propriedade</b>	80	115
<b>Número de animais em lactação</b>	30	63
<b>Média de produção de leite por animal</b>	23 litros por dia	31 litros por dia
<b>Raça dos animais</b>	Holandesa	Holandesa
<b>Tamanho propriedade</b>	12 hectares	32,5 hectares
<b>Tamanho queijaria</b>	57,9m <sup>2</sup>	200m <sup>2</sup>
<b>Volume de produção total do leite</b>	20.000 litros/mês	60.000 litros/mês
<b>Volume fabricação queijo</b>	7.000 litros/mês	10.000 litros/mês
<b>Tipos de queijo produzidos</b>	Colonial	2 Coloniais, 7 temperados, parmesão, zero lactose
<b>Validade do produto</b>	60 dias	120 dias
<b>Tempo de maturação</b>	12 dias	20 dias
<b>Temperatura de pasteurização</b>	63 a 65 C°	72 a 75 C°

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Queijaria B processa em torno de 10.000 litros de leite por mês para produção de queijo colonial e o excedente do leite é comercializado para uma fábrica de laticínios. A propriedade possui 32,5 hectares, 115 bovinos no total, utiliza ordenha mecânica e o leite recebe pasteurização por trocador de calor, e está registrada no Serviço de Inspeção Municipal e no Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte (SUSAF) desde 2021. A área útil construída da agroindústria é de 200 m<sup>2</sup> e o controle de umidade e temperatura na câmara de maturação do queijo colonial é da marca Danfoss modelo HJM019 potência 1.1/2 HP programado para controlar a temperatura entre 12°C e 15°C e a umidade entre 75% a 80%. Nesse estudo essa queijaria será denominada como Queijaria B.

### **3.2.2 Período de estudo e entrevista com os produtores rurais**

Foi aplicado um questionário semiestruturado aos proprietários das duas queijarias, com o propósito de obter informações sobre os objetivos traçados na pesquisa (GIL,2010). As questões elaboradas são de formato aberto e fechado. Aos proprietários das duas queijarias foi apresentado um termo de consentimento livre, com informações acerca da pesquisa e de suas implicações com relação à participação neste estudo de caso, permitindo que o pesquisador tenha acesso aos registros da queijaria e a coleta de dados de amostras de queijo colonial e do leite cru produzido na agroindústria com objetivos estritamente acadêmicos.

O questionário elaborado (APÊNDICE) para os proprietários das duas queijarias têm o objetivo de apresentar uma visão geral da propriedade rural, as características individuais na produção do queijo colonial assim como a percepção dos proprietários quanto à importância do queijo colonial para as famílias envolvidas com a agroindústria. O questionário com as perguntas elaboradas foi entregue aos proprietários das agroindústrias que, após responderem, devolveram ao pesquisador.

O período do estudo e coleta de amostras de queijo colonial e leite cru produzido nas duas agroindústrias foi de 24 meses, sendo finalizado em outubro de 2023.

### **3.2.3 Coleta e análises laboratoriais do leite cru**

No tanque de ordenha do leite cru produzido nas duas propriedades e que serve de matéria-prima para a produção do queijo colonial foi coletada uma amostra mensal de cada propriedade durante 24 meses. As amostras foram coletadas em três frascos disponibilizados

pelo laboratório, a análise de contagem bacteriana foi coletada no frasco que contém um comprimido de Azidiol, a análise composicional e células somáticas foi coletada no frasco que contém um comprimido de Bronopol e um frasco estéril para coleta de leite para avaliar a presença de resíduos de antibióticos. Os frascos plásticos de coleta disponibilizados pelo laboratório foram identificados e acondicionados em caixa isotérmica com gelo seco priorizando a manutenção da temperatura em no máximo 7°C e enviadas no mesmo dia da coleta ao laboratório da Unianálises na cidade de Lajeado. Os parâmetros analisados foram, gordura, proteína, caseína, CCS, CPP, ESD, uréia, ST e lactose. Os métodos utilizados na análise foram ISO 13366-2 / IDF 148-2:2006, CCS, ISO 9622 / IDF 141:2013, Proteína, Lactose, Sólidos Totais, ISO 9622 / IDF 141:2013 ureia, Extrato Seco Desengordurado (BRASIL, 2018).

O método de ensaio utilizado para CPP foi o ISO 21187 / IDF 196:2004, os resultados de CPP são baseados na curva de conversão do Documento de Suporte DS/RBQL/PL/001 - Vigência das equações de conversão de CBI em CPP. Valores que extrapolam os limites de conversão de 3926 x 1000 UFC/mL para região sul e 3388 x 1000 UFC/mL para as demais regiões do país (verão, outono, inverno e primavera) são expressos como valores estimados. Resultados inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) são considerados estimados. Para determinar a presença de resíduos no leite coletado no tanque de ordenha foi utilizado a análise qualitativa de Inibidores do Crescimento Bacteriano em Leite (Kit Delvotest T).

### 3.2.4 Coleta e análises físico-químicas dos queijos

Foram realizadas uma coleta mensal do queijo colonial de cada agroindústria, com 12 dias de maturação a uma temperatura de 14°C no máximo, em embalagem plástica e rotulada. Após a coleta, as amostras foram identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo seco e enviadas ao laboratório Unianálises para análise físico-químico de umidade e gordura. Foram coletadas amostras ao longo de 24 meses, sendo estas mensais, totalizando assim 24 amostras. A metodologia aplicada para umidade foi a ISO 5534 | IDF 04:2004 e para gordura a ISO 1735 / IDF 05:2004 e o cálculo da matéria gorda no extrato seco é realizado usando a seguinte fórmula:

$$\text{Matéria gorda no extrato seco, em g/100 g} = \frac{100 \times L}{ST} \text{ (BRASIL, 2018).}$$

L = Teor de lipídios (matéria gorda) na amostra, em g/100 g;

ST = Teor de sólidos totais na amostra obtido por meio da norma IDF 4, em g/100 g.

### 3.2.5 Coleta e análises microbiológicas dos queijos

Durante os vinte e quatro meses de estudo foram coletadas 6 amostras de queijo colonial com intervalo médio de 4 meses. As amostras de queijo colonial foram coletadas com no mínimo 12 dias de maturação, embaladas, rotuladas e prontas para comercialização. As amostras foram identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo seco e enviadas ao laboratório Unianálises na cidade de Lajeado para análise de *Enterotoxina Estafilocócica*, contagem de *Estafilococos Coagulase Positiva*, *Salmonella* e *Escherichia coli*. A metodologia utilizada para *Enterotoxina Estafilocócica* foi AOAC Intl.(Association of Official Analytical Chemists), OMA - 21ª Edição, Método 2007.06, para *Estafilococos Coagulase Positiva* foi ISO 6888-1:1999/Amd 1:2003, para *Salmonella* foi AOAC Intl.(Association of Official Analytical Chemists), OMA - 21ª Edição, Método 2011.03 e para *Escherichia coli* foi ISO 16649-2:2001, Part 2.

### 3.2.6 Caracterização do processo de maturação dos queijos nas agroindústrias

Os dados de umidade e temperatura nas câmaras de maturação das duas agroindústrias foram monitorados diariamente pelos proprietários das agroindústrias sendo registrado em planilhas específicas. As câmaras de maturação do queijo colonial possuem termo-higrômetro digital para aferição de umidade e temperatura diária. Os resultados obtidos foram compilados em médias mensais e comparados durante os 23 meses neste estudo de caso.

### 3.2.7 Análise dos resultados

Os dados coletados foram analisados pelo Núcleo de Assessoria Estatística (NAE) da UFRGS para realização do estudo estatístico ao qual foi aplicado a seguinte metodologia: Análise Exploratória que busca avaliar a dependência entre a variável de interesse e variáveis causais possíveis. Para gerar os gráficos de séries temporais foi utilizado o programa RStudio rodando a linguagem de programação R com as próprias funções de base, o chamado R Core e o pacote corrplot, disponível no CRAN, na construção dos gráficos foi utilizado o método "ellipse" para os bancos de dados de cada queijaria. Nos gráficos que expressam os valores para nível, evolução e sazonalidade, e seus respectivos intervalos de confiança foram obtidos a partir de uma análise de séries temporais com níveis dinâmicos utilizando o software BATS, de Pole, West e Harrison (1994).

### **3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.3.1 Caracterização dos processos produtivos das duas queijarias pesquisadas**

No intuito de conhecer um pouco da história das duas queijarias, as características das propriedades rurais assim como o processo de produção do queijo colonial, foi aplicado um questionário estruturado aos proprietários das duas queijarias onde foi possível apurar e observar que as duas agroindústrias realizam ordenha mecânica e lavagem dos tetos dos animais, utilizam pré-dipping sendo que nessa operação a queijaria A utiliza um paninho umedecido por animal com o desinfetante Dermisan® (Diaminopropil laurilamina a 30%) e a queijaria B faz a imersão dos tetos das vacas da ordenha com o produto Optiblue Universal® composto de glicerina e ácido dodecilbenzeno sulfônico linear. Após o processo da ordenha, as duas queijarias utilizam o pós-dipping com a imersão dos tetos com os produtos HM-VIR-FILM® (composto de ácido láctico, ácido salicílico, aloe vera, glicerol, tensoativo não iônico, surfactar, emoliente, corante, regulador de pH, perfume) na Queijaria A e Lactifence V2 Universal® (ácido láctico e alantoína) na Queijaria B.

Ambas queijarias possuem em seu plantel somente bovinos da raça holandesa e o leite utilizado na fabricação do queijo colonial é exclusivo da própria propriedade rural, não sendo utilizado leite de outros produtores e propriedades rurais. A queijaria A possui 30 animais em lactação produzindo em média 20.000 litros de leite por mês, sendo que deste total 7.000 litros são utilizados na produção de queijo colonial e o leite excedente é comercializado para fábrica de laticínios onde serão utilizados na produção de leite UHT, nata, iogurte e bebida láctea.

A queijaria B possui 63 animais em lactação que produzem 60.000 litros de leite ao mês, sendo que destes 10.000 litros são utilizados na fabricação do queijo colonial e o excedente de 50.000 litros são comercializados com a fábrica de laticínios onde serão utilizados na produção de leite UHT, nata, iogurte e bebida láctea. A mão de obra das queijarias observadas neste estudo é composta somente por familiares, a queijaria A possui três pessoas envolvidas no processo de ordenha e fabricação do queijo colonial, já a queijaria B possui duas pessoas exclusivas na fabricação do queijo colonial e duas pessoas envolvidas somente na ordenha dos animais.

Durante o processo de fabricação do queijo colonial, o leite das duas queijarias é pasteurizado. A queijaria A utiliza pasteurização lenta e a queijaria B utiliza pasteurização rápida, sendo que dentro da gama de produtos registrados na queijaria B existem dois tipos de queijos, que utilizam leite cru sem pasteurização que mantém um período de maturação maior.

As duas queijarias na etapa de salga fazem uso de salmoura, sendo que a queijaria A utiliza uma concentração 20% de sal e o que queijo permanece em torno de nove horas imerso na salmoura, com uma frequência de troca de salmoura de quatro meses de intervalo.

A queijaria B utiliza uma concentração de 25% de sal e o queijo permanece em torno de sete horas imerso no tanque de salmoura. A troca de salmoura varia entre sessenta a noventa dias, dependendo das condições de pH (acima de 6,0) ou de sua turbidez. As duas queijarias ainda utilizam a pasteurização da salmoura como um meio de controle microbiológico, quando na inspeção visual notarem que a salmoura esteja turva, com excesso de resíduos de queijo ou ainda quando o pH estiver acima de 6,0.

O queijo colonial após ser retirado do tanque da salmoura na queijaria A é mantido meia hora em uma bancada de inox para que o excesso da salmoura escorra, sendo encaminhado para a câmara de maturação onde permanece 12 dias antes de ser exposto à venda. Na queijaria B o queijo colonial permanece vinte e quatro horas secando após ser retirado do tanque da salmoura, para que em seguida fique maturando em média 20 dias em câmara específica antes de ser comercializado.

Finalizado o período de maturação do queijo, as duas agroindústrias embalam o queijo colonial em envoltório plástico a vácuo. A validade do produto na queijaria A é de 60 dias e na queijaria B é de 120 dias, sendo que cada estabelecimento determina esse período da maneira que achar necessário para a conservação e qualidade do produto final.

O queijo colonial das duas agroindústrias é comercializado no comércio local, na merenda escolar do município, assim como em feiras e exposições no Rio Grande do Sul, onde os proprietários aproveitam para divulgar seu produto e conquistar novos consumidores.

A queijaria A atualmente possui somente o queijo colonial tradicional registrado enquanto que a queijaria B possui dez produtos registrados, sendo eles: queijo colonial, queijo colonial de leite cru com 60 dias de maturação, queijo colonial temperado (Orégano, Alho, Tomate seco e Manjericão, Lavanda, Ervas finas, Chimichurri e Pimenta Calabresa), queijo Parmesão, queijo Zero Lactose, além de beneficiar queijo fatiado e ralado. A apresentação tradicional do queijo colonial das duas queijarias é no formato redondo e retangular, podendo ainda ser vendido cortado ao meio (meia peça).

Através do questionário, a queijaria A relatou que produz queijo colonial há 28 anos sem alteração da receita original que aprendeu no curso ministrado pela EMATER no centro de treinamento em Montenegro/RS. O principal incentivo para o início da produção de queijos pelos proprietários foi a desvalorização do preço do leite na época e o entrevistado considera que um bom queijo colonial deve ser mais artesanal e natural, se diferenciando do

industrial. Atualmente, numa escala de 1 a 10, o proprietário avalia em 6 a importância que o queijo colonial representa na renda de sua propriedade rural e não demonstrou interesse em expandir a produção por falta de sucessão familiar na propriedade.

O proprietário da queijaria B começou a produzir queijo há 2,5 anos e aprendeu a fazer queijo com um engenheiro de alimentos contratado para ser o responsável técnico da agroindústria, realizando também um curso de boas práticas de fabricação. Ocorreram alterações na receita original do queijo durante esse período e o incentivo para produzir queijo foi pela possibilidade de agregar valor ao leite produzido na propriedade de sua família. Na escala de 1 a 10, ele avalia a importância do queijo colonial na renda da propriedade em 6 e considera que o queijo colonial deve ter uma boa apresentação, deve ser um produto regional, precisa ter qualidade e procedência com sabor amanteigado e levemente salgado, futuramente pretende expandir a produção na elaboração de outros tipos de queijo, de nata e manteiga.

Os dois estabelecimentos comercializam a produção de queijo colonial na própria propriedade onde possuem ponto de venda em anexo às queijarias, outra parte da produção é destinada a restaurantes, lancherias, mercados e estabelecimentos com venda de produtos coloniais específicos no município. As duas agroindústrias fabricam queijo colonial com formato cilíndrico e retangular, com pesos médios em torno de 0,450 Kg a 1,3 Kg respectivamente.

As duas queijarias também participam de feiras de agricultura familiar no município de Teutônia e no estado do Rio Grande do Sul onde além de divulgar os produtos auxilia a união de agroindústrias e consumidores tornando-se uma estratégia que aproxima o produtor e o consumidor em busca de produtos típicos regionais. Outro fato interessante é que as chamadas cadeias curtas agroalimentares, que incluem as feiras, mostram, entre outros aspectos positivos, a disponibilização de alimentos frescos e, não raro, a preços mais acessíveis se comparados às grandes redes de supermercados.

As duas queijarias participam do Programa Estadual de Agroindústria Familiar (PEAF), criado pelo Decreto Estadual nº 49.341 de 5 de julho 2012 comercializando seus produtos para a merenda escolar das escolas municipais do município de Teutônia. Esse programa oportuniza e amplia a participação dos agricultores familiares aos mercados institucionais, oferece serviços de orientação para regularização sanitária e ambiental, auxilia no suporte técnico para elaboração de rótulos em conformidade com a legislação sanitária vigente abrindo espaços de comercialização mediante apoio à estruturação de feiras com expressão regional e estadual voltadas ao público legalizado junto ao PEAF. Além disso, o PEAF estimula a organização dos agricultores familiares em estruturas associativas e cooperativas e

amplia a participação dos agricultores familiares aos mercados institucionais através dos programas federais como Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

### **3.3.2 Qualidade da matéria-prima**

Nas tabelas 4 e 5 encontram-se os resultados do leite cru, o qual foi coletado diretamente do tanque de ordenha e, posteriormente, enviados ao laboratório com o objetivo de analisar a qualidade de leite cru, o qual é utilizado na fabricação do queijo colonial conforme Instrução Normativa nº 76 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). De acordo com a Instrução mencionada, verifica-se que os teores mínimos de gordura de 3,0g/100g, de proteína 2,9g/100g, de lactose 4,3g/100g, de sólidos totais (ST) 11,4g/100g e sólidos não gordurosos (ESD) 8,4/100g se mantiveram dentro dos padrões estabelecidos nas duas propriedades conforme as figuras 2, 3 e 4.

Ao voltar-se para a Instrução Normativa nº 77 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o leite cru refrigerado estocado no tanque de refrigeração individual das propriedades rurais deve ser coletado para análise em laboratório da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL) com frequência mínima de uma amostra mensal para avaliação de presença de resíduos de produtos de uso veterinário. Todas as amostras coletadas durante o período do estudo demonstraram resultado negativo para presença de resíduos de antibióticos.

Ainda, conforme a legislação, o leite cru refrigerado de tanque deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas (CPP) de no máximo 300.000 UFC/mL e de Contagem de Células Somáticas (CCS) de no máximo 500.000 CS/mL. Assim, as duas queijarias se mantiveram dentro dos padrões máximos permitidos na Contagem Padrão em Placas (CPP) conforme figura 1. Mesmo a Queijaria B tendo apresentado uma amostra em maio de 2022 com CPP de 595.000, que ficou acima do permitido na Instrução, tem-se que ao computar a média geométrica trimestral obteve-se um resultado abaixo de 300.000 CPP/mL, atendendo a legislação vigente.

Já para o parâmetro de Contagem de Células Somáticas (CCS) os resultados da Queijaria A demonstraram cinco coletas mensais acima do limite máximo permitido, e ao realizar a média geométrica trimestral no período de janeiro a março de 2023 manteve-se acima de 500.000 CCS/mL, não atendendo a legislação vigente, no restante do período do estudo as amostras se mantiveram dentro dos limites preconizados na legislação. Na Queijaria B as amostras enviadas ao laboratório identificaram sete amostras com resultados acima do



máximo permitido na legislação, e quando considerada a média geométrica trimestral, três médias calculadas durante o estudo não atenderam a legislação vigente.

Tabela 4 – Parâmetros físico-químicos do leite cru Queijaria A

Mês/ Ano	CCS (mil)	CCS média trim. (mil)	CPP (mil)	Gordura	Proteína	Lactose	ST	Ureia	ESD	Caseína	ATB
out./21	231		20	3,93	3,11	4,45	12,56	16,08	8,63	2,43	neg
nov./21	173	187	51	3,72	2,90	4,36	12,06	11,98	8,34	2,26	neg
dez./21	157		47	3,67	3,05	4,26	12,20	10,91	8,53	2,36	neg
jan./22	299		9	3,75	3,07	4,46	12,18	14,11	8,43	2,42	neg
fev./22	179	273	36	3,93	3,04	4,38	12,28	14,44	8,35	2,36	neg
mar./22	342		10	4,35	3,40	4,37	13,00	15,23	8,65	2,65	neg
abr./22	135		15	4,11	3,19	4,39	12,60	14,63	8,49	2,42	neg
mai./22	338	211	24	4,33	3,28	4,46	12,97	16,46	8,64	2,59	neg
jun./22	161		8	4,36	3,23	4,53	13,15	11,48	8,79	2,53	neg
jul./22	323		15	4,10	3,15	4,45	12,65	13,47	8,55	2,45	neg
ago./22	<b>620</b>	415	8	4,24	3,24	4,50	12,91	17,10	8,67	2,54	neg
set./22	301		204	3,87	3,17	4,41	12,46	14,91	8,59	2,47	neg
out./22	262		9	3,97	3,20	4,50	12,65	15,13	8,68	2,49	neg
nov./22	488	362	14	3,86	3,06	4,35	12,22	11,05	8,36	2,42	neg
dez./22	337		13	3,86	3,06	4,43	12,30	13,41	8,44	2,41	neg
jan./23	<b>680</b>		5	3,41	3,07	4,38	11,74	12,04	8,33	2,35	neg
fev./23	411	<b>570</b>	13	3,61	3,04	4,44	12,03	7,57	8,42	2,38	neg
mar./23	<b>620</b>		13	3,77	3,19	4,45	12,32	9,03	8,55	2,50	neg
abr./23	222		7	3,77	3,16	4,41	12,51	10,92	8,74	2,43	neg
mai./23	246	342	83	3,68	3,18	4,42	12,43	12,65	8,75	2,47	neg
jun./23	<b>559</b>		20	3,57	2,97	4,41	11,78	13,16	8,21	2,31	neg
jul./23	274		13	3,60	2,94	4,44	11,83	8,95	8,53	2,26	neg
ago./23	361	499	22	3,64	3,21	4,60	12,42	8,82	8,78	2,55	neg
set./23	<b>863</b>		188	3,76	3,21	4,57	12,48	9,68	8,73	2,51	neg

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os resultados de CCS sublinhados estão acima dos 500.000 CS/mL.

Tabela 5 – Parâmetros físico-químicos do leite cru Queijaria B

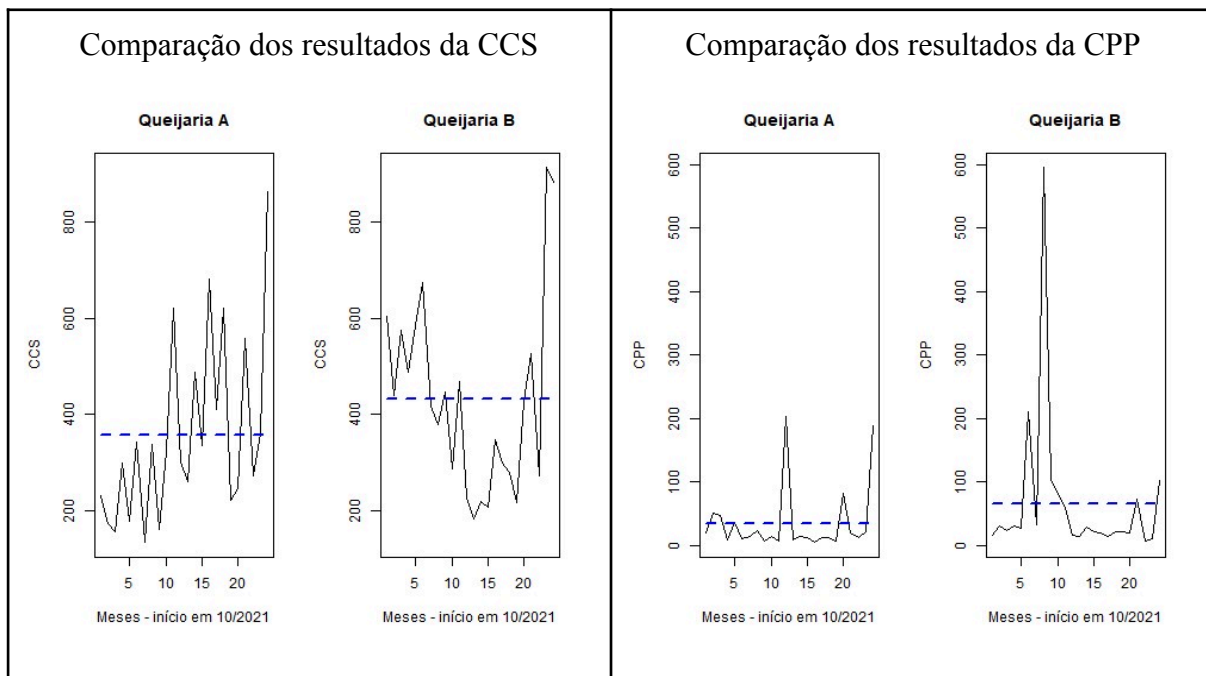
Mês/ Ano	CCS (mil)	CCS média trim. (mil)	CPP (mil)	Gordura	Proteína	Lactose	ST	Ureia	ESD	Caseína	ATB
out./21	<b>605</b>		16	4,16	3,29	4,45	12,95	15,40	8,79	2,59	neg
nov./21	439	<b>539</b>	31	3,68	3,23	4,38	12,49	18,43	8,81	2,49	neg
dez./21	<b>574</b>		23	4,05	3,32	4,39	12,88	11,02	8,83	2,58	neg
jan./22	489		31	4,21	3,29	4,43	12,88	17,73	8,67	2,57	neg
fev./22	<b>585</b>	<b>583</b>	28	4,10	3,42	4,45	12,96	14,65	8,86	2,64	neg
mar./22	<b>674</b>		210	4,41	3,39	4,52	13,16	13,98	8,75	2,63	neg
abr./22	418		32	4,37	3,24	4,56	13,10	10,17	8,73	2,48	neg
mai./22	379	414	<b>595*</b>	4,12	3,22	4,58	12,82	11,73	8,70	2,55	neg
jun./22	446		105	4,26	3,16	4,59	13,06	9,30	8,80	2,46	neg
jul./22	288		83	4,05	3,17	4,62	12,78	15,34	8,73	2,47	neg
ago./22	469	328	61	4,03	3,24	4,57	12,78	22,10	8,75	2,52	neg
set./22	228		17	4,22	3,25	4,66	13,13	16,39	8,91	2,55	neg
out./22	184		14	4,34	3,30	4,63	13,24	18,80	8,90	2,56	neg
nov./22	221	204	29	4,22	3,24	4,55	12,94	16,94	8,72	2,53	neg
dez./22	207		21	4,10	3,25	4,57	12,83	17,61	8,73	2,55	neg
jan./23	349		20	4,30	3,41	4,57	13,19	18,59	8,89	2,64	neg
fev./23	300	310	14	4,14	3,44	4,59	13,15	13,66	9,01	2,70	neg
mar./23	280		22	4,08	3,47	4,58	13,05	10,90	8,97	2,70	neg
abr./23	218		22	4,26	3,55	4,51	13,46	16,53	9,29	2,79	neg
mai./23	428	391	20	4,29	3,54	4,52	13,47	13,24	9,18	2,75	neg
jun./23	<b>527</b>		73	4,16	3,34	4,62	13,01	15,12	8,85	2,60	neg
jul./23	273		7	3,20	3,18	4,67	11,87	15,56	8,87	2,41	neg
ago./23	<b>912</b>	<b>689</b>	10	4,06	3,38	4,67	13,05	8,40	8,99	2,68	neg
set./23	<b>882</b>		102	3,84	3,50	4,66	12,92	12,68	9,08	2,72	neg

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os resultados de CCS sublinhados estão acima dos 500.000 CS/mL.

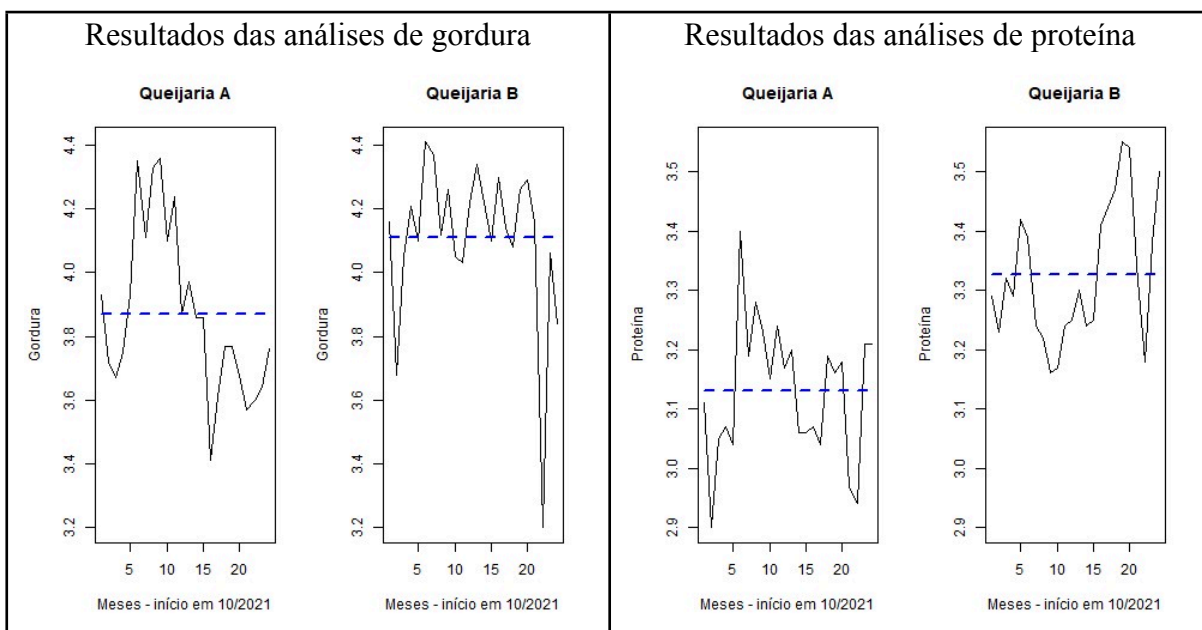
\*Os resultados de CPP sublinhados estão acima dos 300.000 CPP/mL.

Figura 1 – Comparação dos resultados da Células Somáticas (CCS) e Contagem Padrão em Placas (CPP) das amostras de leite das queijarias A e B



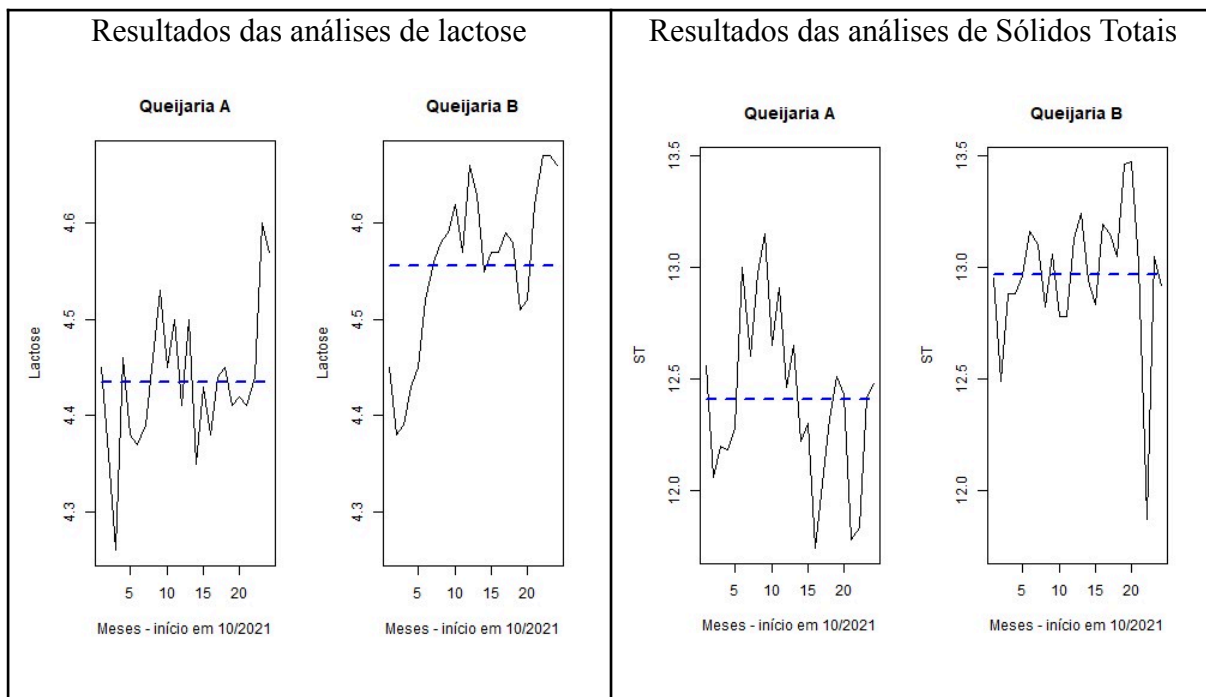
Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

Figura 2 – Comparação dos parâmetros físico-químicos das amostras de leite cru das queijarias A e B



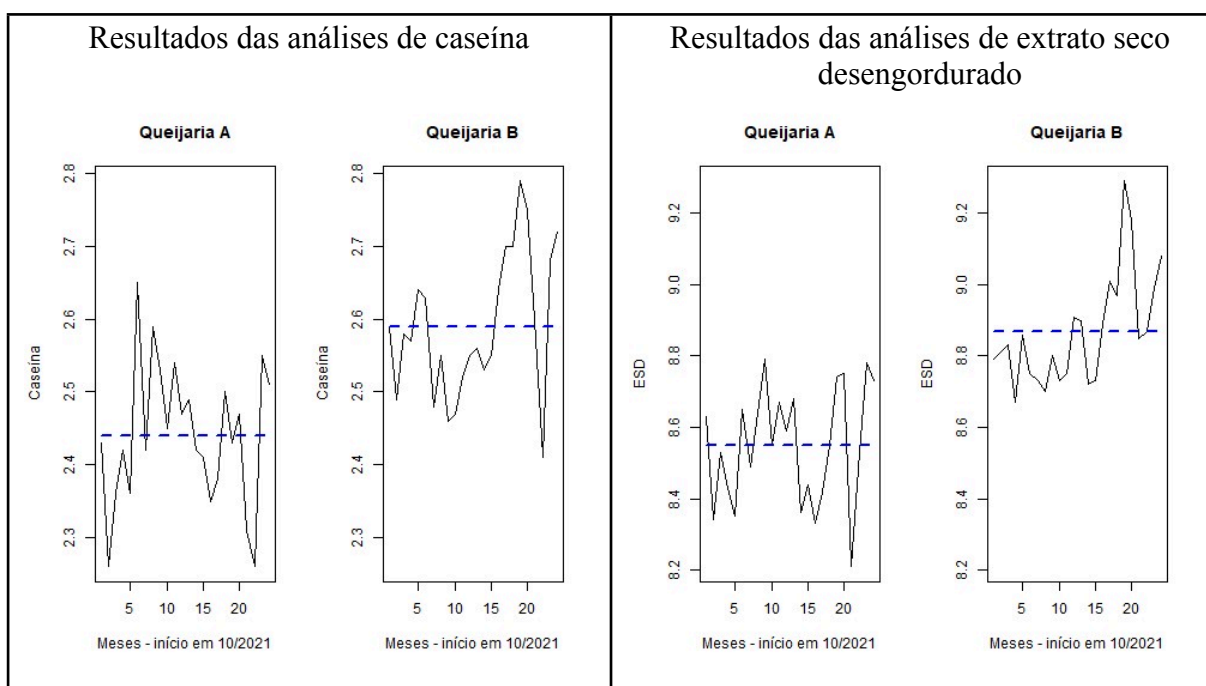
Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

Figura 3 – Comparação dos parâmetros físico-químicos das amostras de leite cru das queijarias A e B



Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

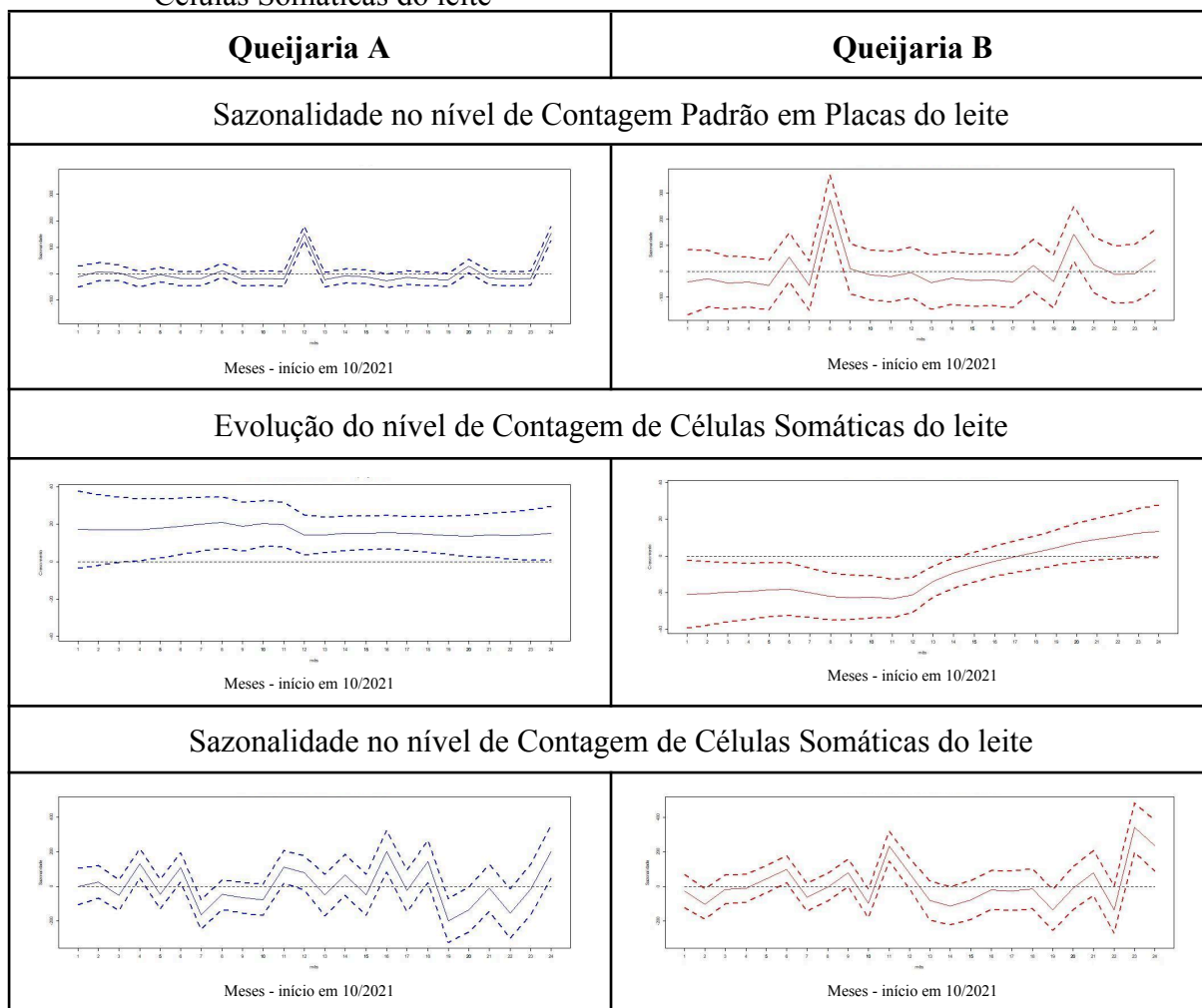
Figura 4 – Comparação dos parâmetros físico-químicos das amostras de leite cru das queijarias A e B



Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

Na comparação dos parâmetros físico-químicos das amostras de leite cru das queijarias A e B demonstrado nas figuras 2, 3 e 4 as análises de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, caseína e extrato seco desengordurado as médias finais se mantiveram maiores na queijaria B em decorrência do sistema de confinamento, manejo e alimentação dos animais que foi implementado em cada propriedade.

Figura 5 – Evolução do nível e Sazonalidade de Contagem Padrão em Placas e Contagem de Células Somáticas do leite



Fonte: Elaborado pelo NAE (2023)

Na avaliação da sazonalidade nos resultados de CPP, a queijaria A teve dois picos de aumento somente nos meses de setembro que corresponde a amostra 12 e 24 do figura 5. Na queijaria B, a figura indica que o aumento de CPP ocorreu com frequência nos meses de maio e junho nos dois anos em que foi realizado o estudo.

Os valores de CCS apresentados na figura 5 indicam que na queijaria A ocorreu um aumento moderado nos valores de CCS durante os meses de análise, sem uma sazonalidade constante. Nos resultados da Queijaria B ocorreu uma diminuição dos valores de CCS nos 19

meses iniciais, sendo que nos meses finais do estudo ocorreu um aumento significativo. Ao se comparar as duas propriedades e as diferenças nos gráficos percebe-se que o controle de CCS no leite cru das propriedades é um problema que deve ser compreendido individualmente, muitas vezes é necessário conhecer a rotina da propriedade e o manejo dos animais para que as alternativas a serem implementadas possam auxiliar de forma rápida e com custo reduzido o controle dos níveis de CCS.

Existe uma dificuldade muito grande nas propriedades rurais em identificar os animais individualmente no que diz respeito ao nível elevado de CCS no leite da ordenha, visto que uma porcentagem do rebanho que é ordenhado apresenta mastite subclínica que passa despercebido pelos produtores no teste da caneca de fundo preto que é uma das principais ferramentas para diagnóstico de mastite nas propriedades rurais, determinando esse aumento de CCS nas amostras coletadas no tanque da ordenha. A prática mais comum realizada nas duas propriedades para diminuir a CCS do leite neste estudo é retirar os animais mais velhos e com histórico de mastite crônica da ordenha, e em alguns casos os proprietários realizam coleta individual do leite do animal e enviam para análise no laboratório principalmente quando a suspeita de que esse animal em específico esteja com a glândula mamária afetada e possa estar influenciando no aumento na quantificação dos parâmetros de CCS no tanque da ordenha da propriedade.

### **3.3.3 Caracterização das condições de maturação dos queijos**

A maturação do queijo colonial é uma etapa fundamental para determinar a qualidade do queijo colonial, sendo que no presente estudo foram identificadas as médias mensais de temperatura e umidade da câmara de maturação do queijo colonial das duas queijarias, conforme se observa na tabela 6. A partir dos dados, verifica-se que houve uma variabilidade maior nos registros da queijaria A, isso ocorre pelo fato do equipamento, da estrutura dos dois estabelecimentos e em específico o tamanho da câmara de maturação das queijarias A e B possuírem proporções diferentes e finalidades bem distintas.

Na queijaria A o equipamento destinado a maturação do queijo colonial foi adaptado para o volume de produção de 300 litros diários sendo assim, a agroindústria optou em utilizar um equipamento de refrigeração industrial que possui um porte pequeno e onde foi instalado um termostato digital que mantém a temperatura da maturação do queijo colonial oscilando entre 8°C e 12°C com média final de 9,4°C (figura 6). Esse equipamento, por não ter características específicas de uma câmara de maturação, não possui controle de umidade

programado, o que foi verificado nas médias mensais que oscilaram entre 49,8% o mínimo e 82% o máximo registrado, com a média final de 63,7% (figura 6).

Os resultados obtidos da queijaria B demonstram um padrão mais definido com uma oscilação mais moderada na temperatura e umidade, com mínima e máxima registradas entre 13°C e 14,1°C na temperatura e média final de 13,6°C e 71,5% e 79,7% na umidade da câmara de maturação com a média final de 76,3% (figura 6). O equipamento da queijaria B foi projetado com o objetivo de comportar uma capacidade maior de produtos e a produção de diferentes tipos de queijo na propriedade como por exemplo o queijo parmesão que deve ficar maturando no mínimo 180 dias na câmara, dessa maneira foi investido em um equipamento que consiga manter os parâmetros com variações mínimas, a câmara é fabricada com um revestimento de isopanel com objetivo de facilitar a limpeza e controlar melhor a temperatura interior. As figuras 8 e 9 ilustram as diferenças dos equipamentos utilizados na maturação do queijo colonial nas duas propriedades que compõem este estudo.

Na verificação da figura 7 que demonstra a sazonalidade da umidade da câmara de maturação da queijaria A percebe-se que as amostras dos meses 9 e 21 tiveram um aumento na umidade durante o período de estudo, essas duas amostras foram coletadas no mês de julho que é a estação de inverno no Rio Grande do Sul, desta maneira há a possibilidade de que as estações climáticas possam influenciar o parâmetro de umidade da câmara de maturação na queijaria A.

Os parâmetros de umidade verificados na figura 7 da queijaria B demonstram resultados muito estáveis, mantendo-se próximo às médias registradas no estabelecimento sem alterações significativas.

Embora as médias de temperatura da câmara de maturação dos dois estabelecimentos tenham padrões diferentes, a figura 7 formulada para identificar a ocorrência de sazonalidade da temperatura da câmara, nas duas queijarias pode ser observado que este parâmetro apresenta uma variabilidade muito grande no decorrer de um ano nos dois estabelecimentos não possuindo influência externa direta sobre suas médias mensais.

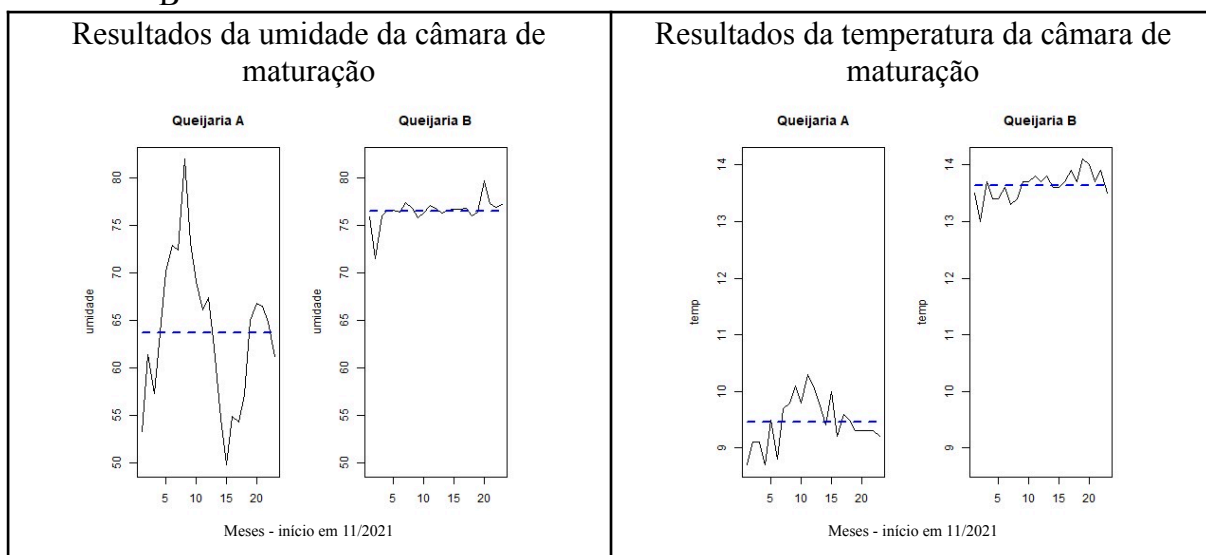
Tabela 6 – Umidade e temperatura nas câmaras de maturação das queijarias estudadas ao longo de 23 meses

<b>Mês/Ano</b>	<b>Umidade %</b>		<b>Temperatura °C</b>	
	<b>Queijaria A</b>	<b>Queijaria B</b>	<b>Queijaria A</b>	<b>Queijaria B</b>
nov./21	53,3	75,9	8,7	13,5
dez./21	61,4	71,5	9,1	13,0
jan./22	57,3	76,0	9,1	13,7
fev./22	63,7	76,6	8,7	13,4
mar./22	70,1	76,6	9,5	13,4
abr./22	72,9	76,4	8,8	13,6
mai./22	72,4	77,4	9,7	13,3
jun./22	82,0	76,8	9,8	13,4
jul./22	73,2	75,8	10,1	13,7
ago./22	69,1	76,3	9,8	13,7
set./22	66,1	77,1	10,3	13,8
out./22	67,4	76,8	10,1	13,7
nov./22	62,1	76,3	9,8	13,8
dez./22	54,7	76,6	9,4	13,6
jan./23	49,8	76,7	10,0	13,6
fev./23	54,9	76,7	9,2	13,7
mar./23	54,3	76,8	9,6	13,9
abr./23	57,2	76,0	9,5	13,7
mai./23	65,0	76,4	9,3	14,1
jun./23	66,8	79,7	9,3	14,0
jul./23	66,5	77,3	9,3	13,7
ago./23	64,8	76,9	9,3	13,9
set./23	61,2	77,2	9,2	13,5

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

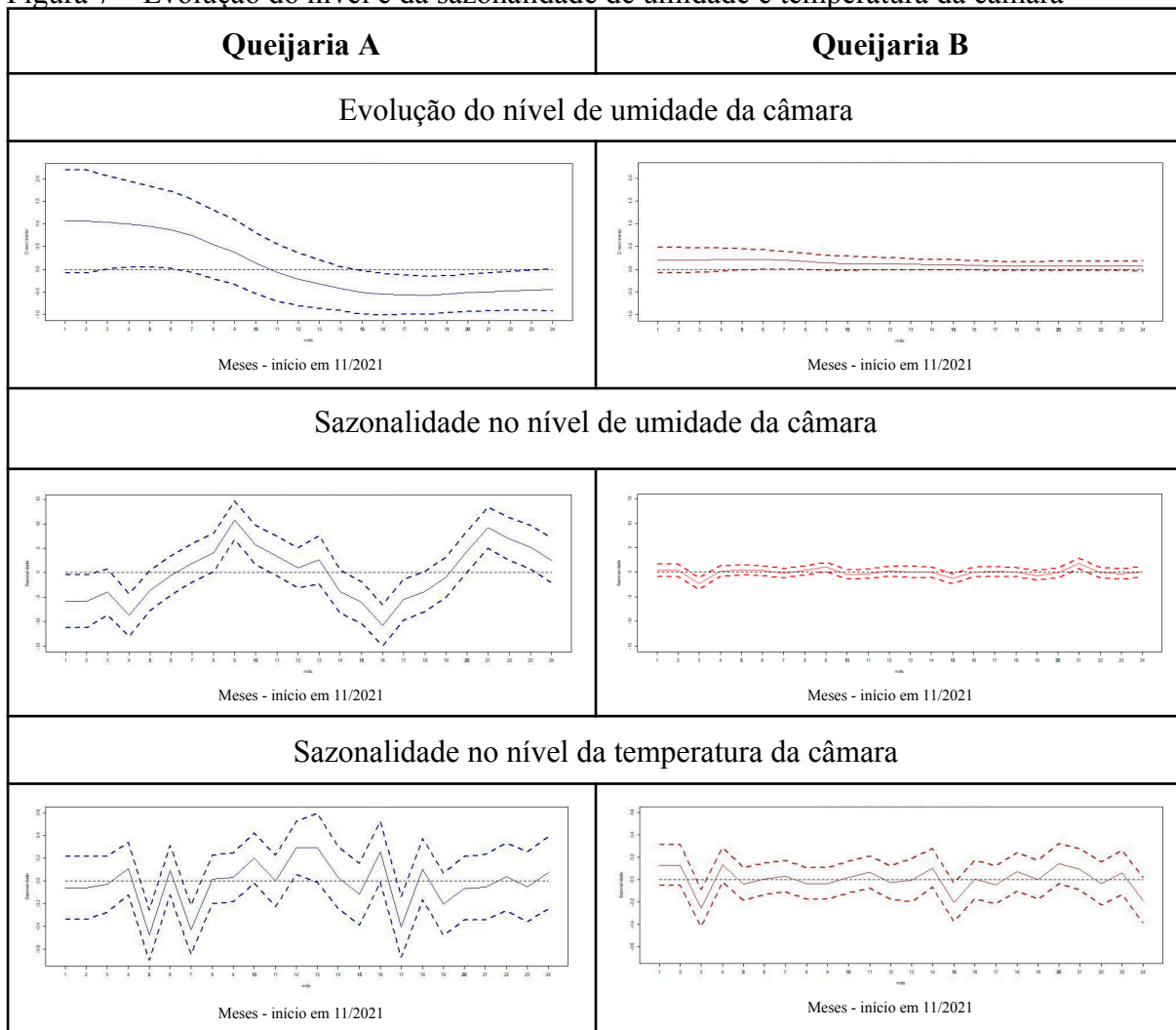


Figura 6 – Comparação da umidade e temperatura da câmara de maturação das queijarias A e B



Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

Figura 7 – Evolução do nível e da sazonalidade de umidade e temperatura da câmara



Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

Figura 8 – Câmara de maturação Queijaria A



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 9 – Câmara de maturação Queijaria B



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 3.3.4 Resultados das análises físico-químicas dos queijos

Os resultados da análise físico-química das amostras coletadas que estão apresentados na tabela 7, demonstram que em ambas as agroindústrias estudadas, o queijo colonial, apresentou média de matéria gorda no extrato seco (MGES) de 51,45% e 53,87% nas queijarias A e B respectivamente, ficando assim enquadrado como do tipo “gordo”, de acordo com a Portaria nº 146 de 07 de Março de 1996 (BRASIL, 1996), que menciona que MGES para queijos do tipo gordo fica entre 45% a 59,9%. No que diz respeito ao parâmetro de umidade, verifica-se que houve o enquadramento em duas faixas de classificação, quais sejam, a de baixa umidade (máximo de 35,9%) e a de média umidade (36% até 45,9%) conforme a tabela 2. O período de maturação do queijo colonial artesanal pela legislação vigente é de no mínimo 10 dias. As duas queijarias A e B que participaram do estudo têm por costume manter o produto na câmara de maturação entre 12 e 20 dias respectivamente. Nesse estudo houve uma padronização na coleta dos dois estabelecimentos em 12 dias de maturação.

As diferenças encontradas nos resultados de lipídios nas amostras de queijo colonial das propriedades, assim como as diferenças de gordura encontradas no leite cru, provavelmente estejam associadas ao manejo da dieta nutricional dos animais praticados em cada propriedade rural e pelo sistema de confinamento aplicado pelos proprietários. Porém, mesmo que nas duas queijarias os resultados tenham uma variação significativa na porcentagem de gordura no leite e na matéria gorda no extrato seco do queijo colonial, conforme demonstrado na figura 10, os parâmetros encontrados neste estudo de caso classificam o queijo colonial das duas queijarias como do tipo gordo, ou seja, entre os 45% a 59,9%.

Na análise de umidade realizada nos queijos coloniais das duas queijarias, houve diferenças significativas nos resultados, conforme a figura 10 onde se observa que a umidade do queijo colonial da queijaria A manteve uma porcentagem maior oscilando entre 33,6% no mínimo e 44,3% o máximo resultando a média final de 37,1%, o que classifica o produto desta queijaria como de média umidade (figura 10).

Os dados obtidos da queijaria B indicaram oscilação da umidade do queijo colonial em 30,8% o mínimo e 38,5% o máximo, resultando na média final no período do estudo de 33,4%, mantendo sua classificação em queijos de baixa umidade (figura 10).

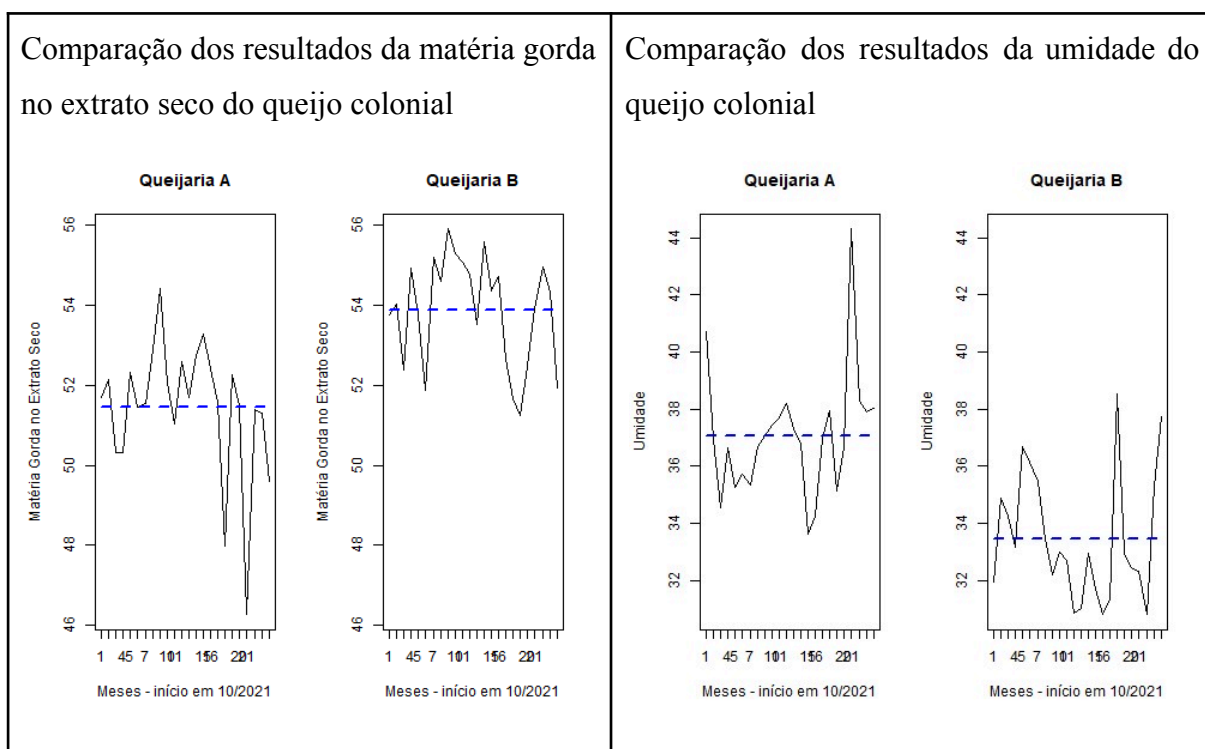
Se considerarmos a Instrução Normativa nº 002 dia 31 de março de 2023, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo Artesanal no Rio Grande do Sul o queijo colonial da queijaria B está em desacordo no quesito da classificação de umidade no produto finalizado pronto para ser comercializado.

Tabela 7 – Análise físico-química do queijo colonial das queijarias estudadas ao longo de 24 meses

Mês/ Ano	Lipídeos <sup>1</sup>		Umidade <sup>2</sup>		MGES	
	Queijaria A	Queijaria B	Queijaria A	Queijaria B	Queijaria A	Queijaria B
out./21	30,65	36,59	40,71	31,93	51,70	53,75
nov./21	32,88	35,18	36,94	34,87	52,14	54,02
dez./21	32,93	34,43	34,56	34,25	50,32	52,37
jan./22	31,87	36,71	36,65	33,17	50,31	54,93
fev./22	33,88	34,04	35,24	36,69	52,32	53,77
mar./22	33,08	33,13	35,70	36,14	51,45	51,88
abr./22	33,32	35,62	35,35	35,47	51,54	55,20
mai./22	33,49	36,34	36,68	33,46	52,89	54,61
jun./22	34,27	37,91	37,04	32,18	54,43	55,90
jul./22	32,55	37,04	37,45	33,00	52,04	55,28
ago./22	31,80	37,07	37,70	32,68	51,04	55,07
set./22	32,52	37,89	38,18	30,83	52,60	54,78
out./22	32,41	36,92	37,31	31,02	51,70	53,52
nov./22	33,32	37,26	36,81	32,96	52,73	55,58
dez./22	35,37	37,12	33,63	31,70	53,29	54,35
jan./23	34,46	37,87	34,25	30,80	52,41	54,73
fev./23	32,49	36,16	36,98	31,31	51,56	52,64
mar./23	29,76	31,77	37,96	38,51	47,97	51,67
abr./23	33,89	34,35	35,14	32,95	52,25	51,23
mai./23	32,59	35,45	36,70	32,45	51,48	52,48
jun./23	25,77	36,48	44,30	32,33	46,27	53,91
jul./23	31,72	38,03	38,28	30,81	51,39	54,96
ago./23	31,87	35,16	37,89	35,29	51,31	54,33
set./23	30,73	32,34	38,03	37,71	49,59	51,92

<sup>1</sup> Lipídeos: Limite de quantificação em 1,10 e Incerteza de Medição em 0,20 (Unianálises).<sup>2</sup> Umidade: Limite de quantificação em 0,50 e Incerteza de Medição em 0,14 (Unianálises).

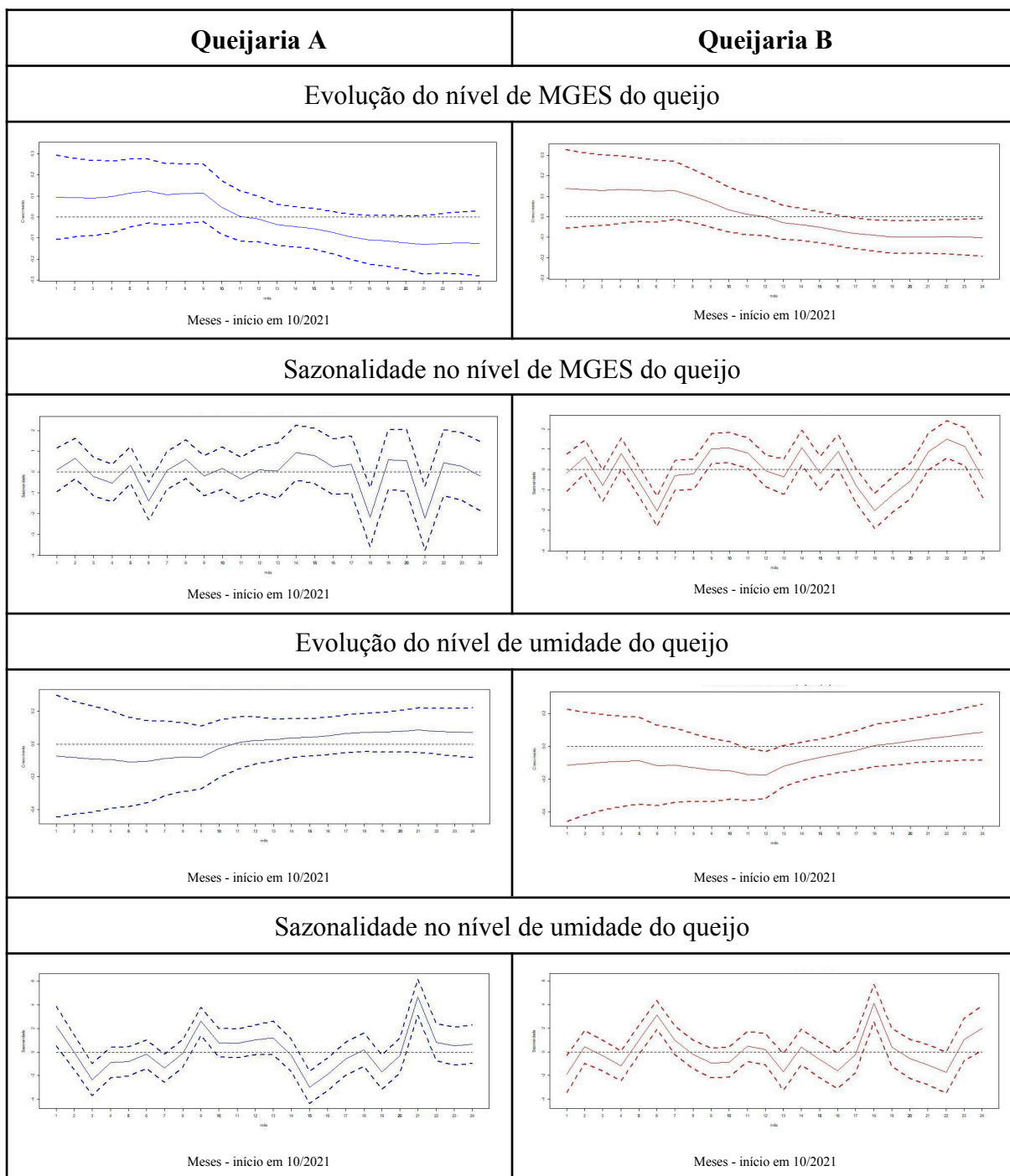
Figura 10 – Comparação dos resultados da matéria gorda no extrato seco e da umidade do queijo colonial



Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

Uma alternativa que poderia ser utilizada pelo estabelecimento para aumentar a umidade do queijo colonial seria reduzir a temperatura da maturação do equipamento e o período em que o produto permanece na câmara de maturação. Pela Instrução Normativa nº 002 do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2023), a maturação do queijo colonial deve possuir no mínimo 10 dias com temperatura mínima de 5°C. No início do presente estudo não havia uma legislação vigente com determinação específica do tempo mínimo de maturação para o queijo colonial do Rio Grande do Sul, desta maneira, a padronização de 12 dias utilizada foi escolhida por ser a menor utilizada pelas duas queijarias avaliadas.

Figura 11 – Evolução do nível e sazonalidade da matéria gorda no extrato seco e umidade do queijo colonial



Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

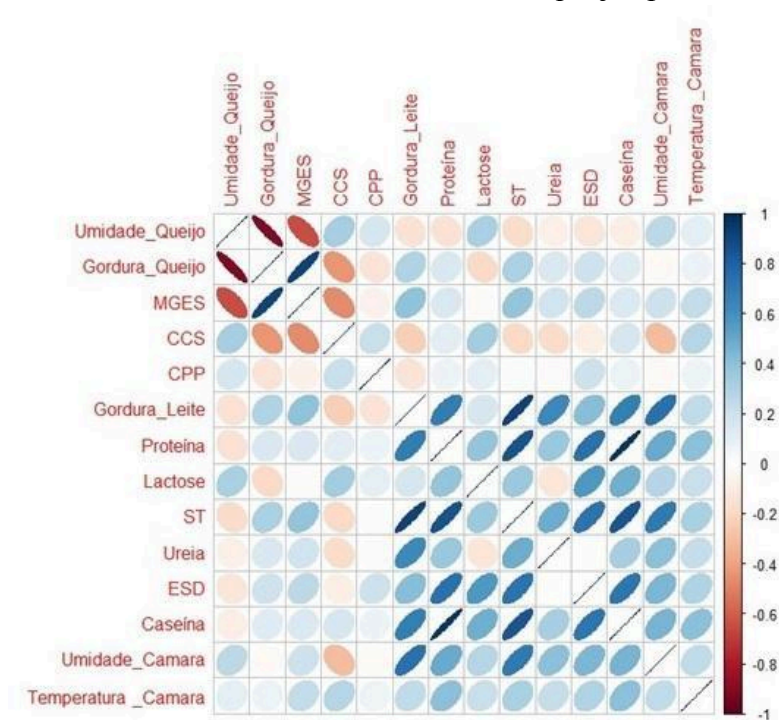
Conforme demonstram a figura 11, durante os 24 meses em que foram analisadas as amostras de matéria gorda no extrato seco dos queijos, houve uma pequena diminuição na

evolução de crescimento na porcentagem nos meses finais do estudo nos dois estabelecimentos. A sazonalidade da matéria gorda no extrato seco apresentada na figura 11 se manteve tangenciando a média final nos dois estabelecimentos sem grandes alterações.

A umidade do queijo colonial representada na figura 11 que expressa a evolução de crescimento e a sazonalidade, demonstraram que há diferenças específicas em cada queijaria sem uma similaridade, que é causado pela singularidade dos equipamentos utilizados nos dois estabelecimentos deste estudo.

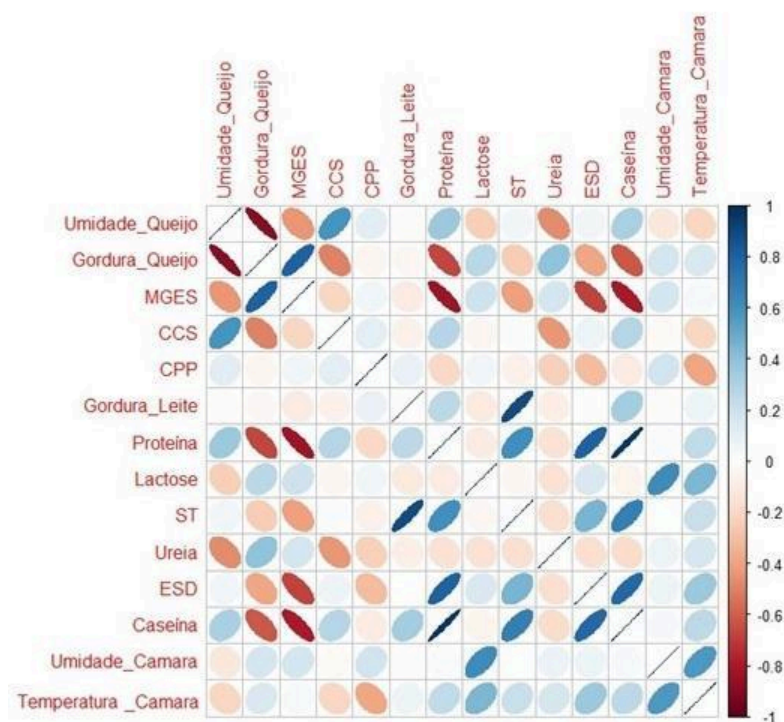
Analisando a figura 6 e a tabela 6 onde estão determinados os resultados da umidade e temperatura da câmara de maturação das queijarias avaliadas, nota-se que a temperatura utilizada na maturação na queijaria B é superior em relação às médias coletadas da queijaria A. Sendo assim, esse parâmetro pode influenciar na diminuição da umidade nas peças de queijo colonial acondicionadas na câmara de maturação.

Gráfico 1 – Correlações entre as variáveis físico-químicas avaliadas nas amostras de leite cru e de queijos produzidos na queijaria A



Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

Gráfico 2 – Correlações entre as variáveis físico-químicas avaliadas nas amostras de leite cru e de queijos produzidos na queijaria B



Fonte: Elaborado pelo NAE (2023).

Nos gráficos 1 e 2 foi realizada a correlação de todas as variáveis físico-químicas avaliadas nas amostras de leite cru, dos queijos de cada queijaria assim como a temperatura e umidade da câmara de maturação, sendo que quanto mais próxima da cor azul for a elipse, maior a correlação positiva e por outro lado quanto mais vermelha for a cor da elipse, maior a correlação negativa. Quando o formato da elipse se apresentar mais parecida com uma reta, maior será o valor da correlação, seja positiva ou negativa. As associações de variáveis são interessantes no sentido de procurar quais variáveis podem ter um impacto num eventual modelo de pesquisa.

O primeiro ponto a ser destacado no resultado é que em ambas queijarias, as variáveis coletadas nas câmaras de maturação não apresentaram associações importantes com relação aos parâmetros físico-químicos analisados nas amostras de queijos e do leite cru. Outro ponto é que aparentemente as variáveis que tiveram uma maior associação com as respostas dos queijos foram a variável proteína e caseína do leite.



A variável gordura no queijo apresentou uma correlação positiva associada à variável MGES em ambas queijarias. Os componentes do leite, principalmente proteína e gordura apresentaram correlações positivas por serem os principais sólidos totais encontrados no leite bovino, e junto com a caseína, eles representam um dos principais fatores econômicos de rendimento e qualidade do queijo colonial.

Por fim, é importante destacar também que apesar de não haver muita associação de um modo geral, os resultados da queijaria B indicados no gráfico 2 demonstraram correlações mais presentes do que aqueles indicados na queijaria A.

### 3.3.5 Resultados das análises microbiológicas dos queijos

A tabela 8 demonstra os resultados dos parâmetros microbiológicos analisados nas 6 amostras de queijo colonial com 12 dias de maturação coletadas de cada queijaria. Conforme Instrução Normativa nº 161 de 01 de julho de 2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que descreve os padrões microbiológicos para alimentos, os queijos abaixo de 46% de umidade que é o enquadramento utilizado para análise do queijo colonial, este deve apresentar resultado “ausente” de *Enterotoxinas estafilocócicas* (ng/g) e de *Salmonella/25g*, ter no máximo  $10^3$  UFC/g para *Staphylococcus coagulase positiva/g* e no máximo  $10^2$  UFC/g para *Escherichia coli/g* em uma amostra indicativa. Os resultados das amostras coletadas e enviadas para a análise microbiológica ao laboratório indicaram estar em conformidade com a legislação vigente.

Em um estudo feito por Thais de Campos Ausani (AUSANI, 2019) onde foram coletadas e analisadas 205 amostras de 17 marcas distintas de queijo colonial comercializadas em Feiras Modelo e o no Mercado Público de Porto Alegre/RS, evidenciaram que 47,31% dos queijos estavam não conformes em pelo menos um dos parâmetros microbiológicos estabelecidos na RDC nº12/2001, com relação à quantificação de coliformes a 45°C e *Staphylococcus coagulase positiva*, respectivamente, 10,73% e 40,48% das amostras apresentaram contagens superiores ao estabelecido na legislação.

As duas queijarias avaliadas neste trabalho utilizam no processo de fabricação do queijo colonial a pasteurização do leite com o objetivo de eliminar bactérias patogênicas e deteriorantes, o que contribui para a segurança alimentar do produto ofertado ao consumidor. Os resultados das análises microbiológicas no presente estudo demonstraram que, mesmo havendo uma diferença nos equipamentos e no método de pasteurização utilizado pelas duas

queijarias, o processo de pasteurização foi eficaz em manter o padrão sanitário exigido na legislação vigente do queijo colonial.

Mesmo que a utilização da pasteurização do leite utilizado na fabricação do queijo colonial tenha demonstrado ser eficiente no controle microbiológico durante este estudo, é de extrema importância que as agroindústrias familiares realizem frequentemente cursos e treinamentos com seus responsáveis técnicos em boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos visando principalmente manter um padrão na higienização de equipamentos da ordenha e da queijaria, na estrutura e uma higiene focada na preparação, fracionamento, distribuição e venda do produto mantendo requisitos sanitários adequados para evitar a contaminação do queijo nas etapas posteriores a pasteurização, garantindo assim a qualidade do queijo colonial e a preservação da saúde do consumidor.

Tabela 8 – Parâmetros microbiológicos do queijo das queijarias A e B

Parâmetro microbiológico	Queijaria	Deteção de Enterotoxina Estafilocócica	Contagem de Staphylococcus Coagulase Positiva	Deteção de Salmonella spp. em 25g	Contagem de Escherichia coli
Amostra/ Limite	A/B	Ausente em 25 g	$10^3$ por g	Ausente em 25g	$10^2$ por g
Amostra 1	A	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
	B	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
Amostra 2	A	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 4,0 \times 10^1$
	B	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
Amostra 3	A	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
	B	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
Amostra 4	A	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
	B	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
Amostra 5	A	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
	B	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
Amostra 6	A	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$
	B	Ausente	$< 1,0 \times 10^2$	Ausente	$< 1,0 \times 10^1$

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 3.3.6 Conclusão

Através do questionário aplicado aos proprietários, observou-se que ambas propriedades mantêm como rotina a utilização de pré e pós-dipping na ordenha, o principal incentivo para iniciar a produção de queijo colonial foi a variação do preço do leite e a possibilidade de agregar valor ao leite produzido na propriedade. Durante o estudo, os proprietários avaliaram que as queijarias possuem um papel importante na sustentabilidade e manutenção das pequenas propriedades rurais envolvidas na produção de queijo. Embora a queijaria A não tenha demonstrado interesse em expandir a produção por não haver sucessão familiar, a queijaria B enfatizou que pretende investir na formulação de novos produtos e ir em busca de novos mercados consumidores futuramente.

Durante o período do estudo as amostras analisadas de leite cru produzidas nas propriedades e utilizadas na fabricação do queijo colonial indicaram alterações nos resultados de contagem de células somáticas (CCS) e uma amostra apresentou resultado acima dos padrões estabelecidos na legislação na contagem padrão em placa (CPP), o que demonstra que as pequenas propriedades rurais necessitam reforçar constantemente os cuidados na identificação de infecções nas glândulas mamárias, tentando controlar a mastite bovina. Isso é necessário para produzir resultados positivos com métodos que mudem a atitude das pessoas em relação ao manejo preventivo dos animais ordenhados, assim como manter diariamente um padrão de higiene dos tetos, úberes dos animais, ambiente onde os animais permanecem e nos equipamentos envolvidos na ordenha do rebanho da propriedade.

As duas queijarias apresentaram diferenças significativas nas médias de temperatura e umidade utilizadas nas câmaras de maturação do queijo colonial por possuir equipamentos com finalidade e volume de produção distintos. Nos parâmetros físico-químicos do queijo colonial das duas queijarias, os resultados mostraram que a classificação do produto ficou em baixa e média umidade e na classificação de gordura no extrato seco como do tipo gordo. O resultado de umidade encontrado no queijo colonial da queijaria B manteve-se com a classificação de baixa umidade, o que pode ser ajustado no estabelecimento pois esta variável possui relação com os equipamentos da câmara de maturação instalado nas queijarias.

Nos requisitos microbiológicos avaliados no queijo colonial pronto para a comercialização, os parâmetros se mantiveram dentro dos limites estabelecidos na legislação sanitária vigente nas duas queijarias, evidenciando que em ambas queijarias as boas práticas de fabricação estão sendo aplicadas adequadamente.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou o modo como as duas agroindústrias estão organizadas na produção de queijo colonial desde a ordenha dos animais até a comercialização do produto final. Através do questionário respondido pelos proprietários, observa-se a constante preocupação com as boas práticas de fabricação aplicadas nos dois estabelecimentos. Além disso, verifica-se o esforço empregado para conquistar um mercado consumidor mais abrangente, atualmente um ponto de partida importante para esses estabelecimentos é a participação em feiras da agricultura familiar.

Na avaliação da qualidade do leite cru produzido nas propriedades é importante salientar que sempre existe a busca em alternativas para controle das médias de CCS e CPP pelos proprietários, sendo este sempre um ponto principal a ser melhorado e aperfeiçoado constantemente na produção de leite para o queijo colonial.

Os resultados físico-químicos do queijo colonial avaliado nas duas queijarias indicaram que embora haja diferenças na classificação de umidade, com alguns ajustes por parte dos proprietários estes parâmetros podem ser controlados para adequação do produto à legislação vigente.

Muitos avanços têm sido observados nos últimos anos, principalmente por ações que são desenvolvidas para melhorar a qualidade dos queijos coloniais, com a intenção de resgatar e valorizar a história e a cultura destes produtores, que trabalham arduamente, para viabilizar uma atividade econômica em sua propriedade rural.

Em muitas regiões do Brasil a criação de animais leiteiros e a comercialização do leite é uma forma dos produtores sustentarem suas famílias, obterem sua independência e desenvolverem competências empresariais. É preciso apoiar esses produtores que estão comprometidos com a qualidade dos queijos coloniais, a segurança dos alimentos e a manutenção da tradição.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, L.M.C.; AMARAL, L.A.; CORREA, M.R.; SALES, S.S. Qualidade microbiológica do leite cru e de queijo de coalho comercializados informalmente na cidade de São Luís - MA. **Pesquisa em Foco**, v. 17, n.2, p. 01-13, 2009.
- ANDRADE, A. P. C.; QUIRINO, M. F.; SILVA, T. L.; CARVALHO, J. D. G. Evaluation of the physical and chemical parameters of Minas Frescal and Ricotta cheese marketed in Fortaleza. Ceará, **Revista Ciência Agrônômica**, v. 51, n. 2, e20186414, 2020.
- AUSANI, T. de C., LOPES, G. V., COSTA, E. de F., CORBELLINI, L. G., & CARDOSO, M. (2019). Qualidade microbiológica de queijos coloniais comercializados em Porto Alegre-RS. **Semina: Ciências Agrárias**, 40(2), 639–650. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n2p639>
- BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins. **International of Food Microbiology**, v. 61, p. 1-10, 2000.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal**, 2018.
- BRASIL, Presidência da República. **Lei nº 13.680 de 14 de junho de 2018**. Altera a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, para dispor sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13680.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13680.htm). Acesso em 16 de out. de 2023.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diretriz de Registro para Queijo Colonial** - Processo Nº 21000.032737/2020-13 - Documento Nº 10724484 - Departamento de Suporte e Normas, Coordenação do SUASA. 16 junho de 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n 76, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 nov. 2018. Disponível em: [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normatvan-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normatvan-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076). Acesso em: 05 jan. 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n 77, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 nov. 2018. Disponível em: [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887). Acesso em 05 jan. 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Selo Arte**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/producao-animal/selo-arte>. Acesso em 23 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 11.099, de 21 de junho de 2020. **Diário Oficial da União**, 22 de junho de 2022.

BRASIL. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. **Diário Oficial da União**. Disponível em: [http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro\\_ged/pdf/2511\\_GED.pdf](http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/2511_GED.pdf). Acesso em: 22 dez. 2021.

BRASIL, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa nº 146, de 07 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. **Diário Oficial da União**, BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Instrução Normativa nº 161 de 01 de julho de 2022. Estabelece os Padrões Microbiológicos dos Alimentos.

CARVALHO, M. P. Manipulando a composição do leite: gordura, I Curso on-line sobre a qualidade do leite. **Milkpoint**. 2000.p-15.

CARVALHO, M.M.; LINDNER, J.D.; FARIÑA, L.O. A produção de queijo colonial artesanal no município de Seara, estado de Santa Catarina, frente à legislação brasileira. **Revista do Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 5, p. 253-261, 2016.

CANOVA. S. **O queijo que os italianos trouxeram para o Brasil**. 2013. Disponível em <http://www.sertaobras.org.br/blog/2013/02/13/gauchos-tambem-tem-tradicao-em-queijo-de-leite-cru/>. Acesso: dezembro de 2022.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2º Ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.

CHALITA, M. A. N. et al. Algumas considerações sobre a fragilidade das concepções de qualidade no mercado de queijos no Brasil. **Informações Econômicas**, v. 39, n. 6, p. 77-88, jun. 2009.

CORTEZ, M. A. S. Composição do Leite. In: NERO, L. A.; CRUZ, A. G.; BERSOT, L. S. **Produção, processamento e fiscalização de Leite e Derivados**. São Paulo: Atheneu, p. 33-73, cap. 3. 2017.

CRUZ, F. T.; MENASCHE, R. Tradition and diversity jeopardised by food safety regulations? The Serrano Cheese case, Campos de Cima da Serra region, Brazil. **Food Policy**, v. 45, p. 116-124, 2014. DOI:10.1016/j.foodpol.2013.04.014

CRUZ, F. T. Agricultura familiar e processamento de alimentos: avanços e retrocessos na regulamentação de alimentos tradicionais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, n. 2, e190965, 2020.

DELFOSSÉ, C. (1995). La notion de tradition en question: le fromage entre tradition et modernité en France. In N. Eizner (Org.). **Voyage en alimentation** (pp. 251-261). Paris: ARF.

DORIGON, C. Mercados de produtos coloniais da Região Oeste de Santa Catarina: em construção. In: **IV Encontro Nacional de Estudos do Consumo**. Novos Rumos da Sociedade de Consumo?. 2008.

ETGES, J. C. **Qualidade microbiológica e físico-química de queijo mussarela fatiado à granel e embalado à vácuo**. TESE. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria- RS. 2011.

FAVA, L.W., HERNANDES, J.F.M., SCHMIDT, V., PINTO, A.T.. Características de queijos artesanais tipo colonial comercializados em uma feira agropecuária. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 40, n. 4, p.1-6, 2012.

FEITOSA, F. L. F. et al. Concentração de imunoglobulinas G e M no soro sanguíneo de bezerros da raça Holandesa até os 90 dias de idade. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, sup. 1, p. 26-31, 2003.

FORSYTHE, S. J. School of Science and Technology, Nottingham Trent University. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2º edição, 607 p., 2013.

FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H. **Dairy Chemistry and Biochemistry**. Published by Blackie Academic & Professional, an imprint of Thomson Science, 2-6 Boundary Row, London SE1 8UK. First ed, p. 478, 1998.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. **Fundamentals of Cheese Science**, Springer New York 2016, ISBN 978-1-4899-7681-9 (eBook) DOI 10.1007/978-1-4899-7681-9.

FRACASSO, R.; PFÜLLER, E. E. **Processamento Do Leite Para a Fabricação Do Queijo Na Indústria De Laticínios Camozzato Ltda**, Sananduva - RS. p. 1 - 8, 2014.

FRANCO, B.D.G.M, LANDGRAF, M. Microrganismos Patogênicos de Importância em Alimentos. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004. cap. 4, p.33-81.

FURTADO, M.M. **Principais problemas dos queijos: Causas e prevenção**. São Paulo: Fonte Comunicações, 2005.

FURTADO, M. M. **Queijos Semiduros**. Setembro editora, São Paulo: 2019.

GARCIA, D. M. **Análise de atividade de água em alimentos armazenados no interior de granjas de integração avícola**. Tese de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Veterinária, Porto Alegre – RS, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOLLO, R.; CANSIAN, R. L.; VALDUGA, E. Identificação de alguns pontos críticos de controle no processamento dos queijos Prato e Mussarela. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, n. 1, p. 43-51, jan./jun. 2003.

GUILHOTO, J. J. M., ICHILHARA, S. M., SILVEIRA, F. G., DINIZ, B. P., CAMPLINA AZONNI, C. R., & MOREIRA, G. R. C. (2007, dezembro 04-07). A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. **In Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia**. Recife: ANPEC. Recuperado em 28 de agosto de 2019, de <http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A089.pdf>

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

IDE, L.P.A.; BENEDET, H.D. Contribuição ao conhecimento do queijo colonial produzido na região serrana do estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, p.1351-1358, 2001.

IGL - INSTITUTO GAÚCHO DO LEITE; EMATER RIO GRANDE DO SUL/ASCAR. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar: 2015. 74 p.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 161, DE 01 DE JULHO DE 2022. **Diário Oficial da União**. Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

JOHNSON, M. E. A 100-Year Review: Cheese production and quality. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 12, p. 9952-9965. 2017. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29153182>. Acesso em: 23 dez. 2022.

KINDSTED, P. S.; KOSIKOWSKI, F. V. Improved Complexometric Determination of Calcium in Cheese. **Journal of Dairy Science**. v. 68, n. 4, p. 806 - 809, 1985.

MARIOT, E.J. **Produtos Agroalimentares Típicos (Coloniais): Situação e Perspectivas de Valorização no Município de Urussanga, Santa Catarina, Brasil**. 2002. Dissertação (Mestrado Internacional em Gestão do Desenvolvimento Rural)-Universidade de Santiago da Compostela. Vila Real, Mar. 2002.

MATTIELLO, C. A.; SILVEIRA, S. M.; CARLI, M.; CUNHA JUNIOR, A.; ALESSIO, D. R. M.; PELIZZA, A.; CARDOZO, L. L.; NETO, A. T. Rendimento industrial, eficiência de fabricação e características físico-químicas de queijo colonial produzido de leite com dois níveis de células somáticas, **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.6, p.1916-1924, 2018.

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, 2011.

MISTRY, V. V.; ANDERSON, D. L. Composition and microstructure of commercial full-fat



and lowfat cheeses. **Food Structure**, v. 12, n. 2, p. 259- 266, 1993.

NARIMATSU, A.; DORNELLAS, J. R. F.; SPADOTI, L. M.; PIZAIA, P. D.; ROIG, S. M. Avaliação da proteólise e do derretimento do queijo prato obtido por ultrafiltração, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol.23 suppl.0 Campinas Dec. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612003000400033>.

NICHELE, F. S.; WAQUIL, P. D. Agroindústria familiar rural, qualidade da produção artesanal e o enfoque da teoria das convenções. **Ciência Rural**, v.41, n.12, p.2230-2235. Santa Maria, dezembro de 2011 ISSN 0103-8478.

NORONHA, J. F. de. **Segurança alimentar dos queijos tradicionais**. 2013.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos – Vol 2 – Porto Alegre: Artmed, 2005.**

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, Vol. 27, No. 2, 293-300, 2004.

PEREIRA, E. B.; POZZA, M. S. S.; OLIVO, P. M.; SANTA, O. D.; PIRES, S. C.; BORSOI, J. A.; COSTA, P. B.; POZZA, P. C. Microbiota autóctone láctica, mesófila lipolítica e proteolítica em queijo colonial maturado produzido em diferentes épocas do ano. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.18, n.4, p.549-559 out./dez., 2017.

PRETTO, A.N. **Queijo artesanal serrano em São Francisco de Paula: Avaliação das condições de fabricação e do processo de maturação**. Dissertação de Mestrado (Ambiente e Sustentabilidade). Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. São Francisco de Paula – RS. 2018.

PINTO, M. S. et al. Queijo Minas Artesanal da região do Serro: Avaliação de *Staphylococcus aureus* e suas enterotoxinas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 59, n. 336, p. 82 - 86, 2004.

QUEIJOS NO BRASIL. GES – Gordura no Extrato Seco, 2015. Disponível em: < <https://www.queijosnobrasil.com.br/portal/tudo-sobre-queijo-queijos-no-brasil/94-teor-degordura-nos-queijos> > Acesso em 19 jan. 2022.

QUEIROGA, R. C. R. E.; GUERRA, I. C. D.; OLIVEIRA, C. E. V.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUZA, E. L. Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de queijo “tipo minas frescal” de leite de cabra condimentado. **Revista Ciências Agrônomicas**. v. 40, n. 3, p. 363 - 372, 2009.

REBONATTO B. **Ácidos Orgânicos Visando Melhoria da Estabilidade de Rações Peletizadas com Melaço Externo** [tese]. Londrina: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2017. 107 p.

REZENDE, D. C. **Estratégia de coordenação e qualidade na cadeia dos queijos finos**. 181 p. Tese (Doutorado em: Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

REZENDE, D.C; VIVAN, A. M.; AVILA, M. L. O mercado de queijos finos no Brasil e sua relação com o comportamento estrategista das agroindústrias oligopolistas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 37, n. 2. abr./jun., 1999.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. Agroindústrias cadastradas no Programa Estadual de Agroindústria Familiar. Porto Alegre, 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Instrução Normativa nº 002/2023. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo Colonial Artesanal. 31 de março de 2023.

RONCATTI, R. **Desenvolvimento e Caracterização do Queijo Santo Giorno, Típico do Sudoeste do Paraná, Produzido com Leite Cru e Fermento Endógeno**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. p. 94, 2016.

SAHAN, N.; YASAR, K.; HAYALOGLU, A. A.; KARACA, B.O.; KAYA, A. Influence of fat replacers on chemical composition, proteolysis, texture profiles, meltability and sensory properties of low-fat Kashar cheese. **Journal of Dairy Research**. v.75, n.1, p.1-7. 2008.

SANTA CATARINA. Portaria SAR N° 32, de 07 de novembro de 2018. Norma Interna Regulamentadora do Queijo Colonial (Maturado). 2018.

SANGALETTI, N. **Estudo da vida útil do Queijo Minas frescal disponível no mercado**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo. 82 p., Piracicaba, 2007.

SANTIAGO LÓPEZ, L.; AGUILAR-TOALÁ, J. E.; HERNANDEZ-MENDOZA, A.; VALEJO-CORDOBA, B.; LICEAGA, A. M.; GONZÁLEZ-CÓRDOBA, A. F. Invited review: Bioactive compounds produced during cheese ripening and health effects associated with aged cheese consumption. **Journal of Dairy Science**, Vol. 101 No. 5, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13465>.

SANTOS, F. A. A.; LAMOUNIER, M. A.; TEXEIRA, N. C. Production of Minas artisanal cheese on Serro. **Revista Pensar Gastronomia**, 2017, 3, 2.

SCOTT, R.; ROBINSON, R. K; WILBEY, R. A. **Fabricación de queso**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 2002. 488 p.

SILVA, E. O, SILVA, F. S. **Importância socioeconômica e cultural da produção de queijo artesanal para o desenvolvimento rural em Nossa Senhora da Glória SE.** Dissertação (Graduação) Tecnologia em Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2016.

SILVA, JASL. **Desidratação de Ervas Condimentares: Análise do Processo de Secagem** [tese]. Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória; 2018. 45p.

SILVA, M. R, DUCH, A. A. S, LAGE, R. T. P, MENEZES, L. D. M, RIBEIRO, J. B, SOUZA, G. N, FILHO, P. M. S, JUNIOR, A. A. F, FARIA, L. S, COSTA, R. R. Ocorrência de *Brucella* em queijo Minas artesanal da microrregião do Serro: um importante problema de saúde pública. **Revista Médica de Minas Gerais**. v. 28. (Suppl 5), p. 23 de setembro de 2022.

SOUSA, A. Z. B. et al. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializados em estados do nordeste do Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, v.81, n.1, p. 30-35 São Paulo, 2014.

TRONCO, V.M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 2ed. Santa Maria. Editora UFSM. 192p. 2008.

MENDONÇA, A. W.; MOELLWALD, M. C. E.; MAGO, D. D.; SCHULKA, J. P. **Metodologia para estudo de caso : livro didático**. Palhoça : Unisul Virtual, 2014, 99 p.

VARGAS, D. P.; NÖRNBERG, J.L.; MELLO, R.O.; SHEIBLER, R.B.; MILANI, M.P.; MELLO, F.C.B. Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros de qualidade do leite. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária** v. 20, n. 4, p. 241-247, 2013.

WALTER, B., SCHIMID, A., SIEBER, R.; WEHRMULLER, K. Cheese in nutrition and health. **Dairy Science & Technology**, 88(4–5), 389–405, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1051/dst:2008012>.

YOON, Y.; LEE, S.; CHOI, K. Microbial benefits and risks of raw milk cheese. **Food Control**, v.63, p.201-215, 2016.

ZAFFARI, C. B.; MELLO, J. F.; COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.862-867, mai-jun, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000300040>.

**APÊNDICE****QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO A SER APLICADO AOS PROPRIETÁRIOS DAS QUEIJARIAS PARTICIPANTES DO ESTUDO**

1. Seu nome completo:

2. Quantos animais estão em lactação hoje? Qual a raça predominante?

---

3. Qual tipo de ordenha predominante? ( ) manual ( ) mecânica

Realiza ordenha manual? ( ) sim ( ) não

Se sim, em quais situações?

---

4. Realiza lavagem dos tetos? ( ) sim ( ) não

5. Realiza pré-dipping dos animais antes da ordenha? ( ) sim ( ) não

Se sim, como é realizado o pré-dipping:

---

Caso o pré-dipping seja realizado quais produtos são utilizados:

---

6. Realiza pós-dipping dos animais após a ordenha? ( ) sim ( ) não

Se sim, como é realizado o pós-dipping:

---

Caso o pós-dipping seja realizado quais produtos são utilizados:

---

7. Utiliza leite somente de produção própria? ( ) sim ( ) não

Caso utilize leite de outros produtores, descreva em quais casos:

---

8. Na queijaria, quantas pessoas trabalham?

---

9. Elas participam de todo o processo de produção na queijaria? ( ) sim ( ) não

10. Qual a pasteurização utilizada? ( ) lenta 63° - 65°C ( ) rápida 72° - 75°C

11. Produz queijo colonial com leite cru sem pasteurizar? ( ) sim ( ) não

12. Quantos litros utiliza no beneficiamento para a produção de queijo? \_\_\_\_\_

13. Há excedentes de leite? ( ) sim ( ) não

Se sim, quanto em média e o que é feito com ele?

---

14. Tem interesse em expandir a produção? ( ) sim ( ) não

Para quais produtos? \_\_\_\_\_

15. Quais tipos de queijo produz?

---

16. Qual o tipo de salga é utilizado?

( ) salga na massa

( ) salga seca

( ) salmoura

No caso de utilizar salmoura, quanto tempo que o queijo permanece na salmoura? \_\_\_\_\_

Qual o intervalo que a salmoura é trocada? \_\_\_\_\_

Qual a concentração de sal utilizada na salmoura? \_\_\_\_\_

Na salmoura é feito algum controle microbiológico? ( ) sim ( ) não

Se sim qual controle?

---

17. Após a salmoura, quanto tempo o queijo fica secando antes de ir para a maturação?

---

18. A maturação do queijo acontece dentro de embalagens? ( ) sim ( ) não

19. Tempo de maturação do queijo colonial? \_\_\_\_\_

20. Embala o queijo para venda? ( ) sim ( ) não

Como: \_\_\_\_\_

21. Participa de feiras e exposições ? ( ) sim ( ) não

Citar quais: \_\_\_\_\_

22. Há quantos anos produz queijo? \_\_\_\_\_

23. Quem ensinou a fazer queijo? \_\_\_\_\_

24. Realizou um curso de Boas Práticas de Fabricação? ( ) sim ( ) não

Se a resposta for sim quem realizou o curso de Boas Práticas de Fabricação:

---

25. Comercializa seus produtos na merenda escolar? ( ) sim ( ) não

26. Assinale o(s) formato(s) do queijo colonial produzido?

- ( ) redondo
- ( ) retangular
- ( ) metade
- ( ) em cunha
- ( ) ralado
- ( ) fatiado

27. Possui loja para comercialização na propriedade rural? ( ) sim ( ) não

28. Prazo de validade dos queijos?

---

29. De 1 a 10, diga qual a importância do queijo colonial para a renda da sua propriedade:

---

30. Por que vocês iniciaram a produção de queijo?

---

31. Qual a origem da receita? Houveram alterações?

---

32. O que vocês entendem por queijo colonial? Quais as características que ele deve possuir?

---