

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**BRUNA BARBOSA DE LIMA  
MICHELE CARNEIRO LEAL**

**PARÂMETROS INDICADORES DE QUALIDADE DE QUEIJOS  
ARTESANAIS COMERCIALIZADOS EM CASTRO-PR**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PONTA GROSSA**

**2017**

**BRUNA BARBOSA DE LIMA**

**MICHELE CARNEIRO LEAL**

**PARÂMETROS INDICADORES DE QUALIDADE DE QUEIJOS  
ARTESANAIS COMERCIALIZADOS EM CASTRO-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo de Alimentos, do Departamento Acadêmico de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Msc. José Mauro Giroto  
Co-orientador: Prof. Dra. Maria Helene Giovaneti Canteri

**PONTA GROSSA**

**2017**



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Ponta Grossa  
Diretoria de Graduação  
Departamento Acadêmico de Tecnologia de Alimentos  
Tecnologia de Alimentos



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **PARÂMETROS INDICADORES DE QUALIDADE DE QUEIJOS ARTESANAIS COMERCIALIZADOS EM CASTRO-PR**

Por

**BRUNA BARBOSA DE LIMA  
MICHELE CARNEIRO LEAL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 03 de Julho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. As candidatas foram arguidas pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

José Mauro Giroto  
Prof<sup>o</sup>.Msc. Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Helene Giovanetti Canteri  
Co-Orientadora

---

Revenli Fernanda do Nascimento  
Membro titular

---

Mary Ane Aparecida Gonçalves  
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, pois só chegamos até aqui com a permissão e benção Dele.

Aos meus avós Valdevino e Maria Antonia e a minha mãe Adriane, que sempre foram a minha base e inspiração, me dando todo o apoio no decorrer do curso. Apesar das dificuldades, se sacrificaram para eu pudesse chegar até aqui. Obrigada por tudo, eu amo vocês.

A minha tia Cristian que sempre me apoiou e me motivou. Ao meu irmão Breno e as minhas primas Isabella e Emanuella que amo tanto.

A minha amiga Michele pela parceria na realização deste trabalho, pela amizade e cumplicidade que formamos.

A minha amiga Letícia, pelo incentivo e conselhos, buscando sempre uma palavra de alento nos momentos difíceis e pela amizade e cumplicidade que formamos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Msc. José Mauro, e minha co-orientadora Prof. Dra. Maria Helene pela maestria com que nos guiaram para a realização deste trabalho.

A minha colega Elis, pelo auxílio na realização das análises.

Aos meus colegas de turma.

A todos os professores que fizeram parte da minha trajetória acadêmica.

Finalmente, a todos que de algum modo se fizeram importante para êxito deste trabalho, meus mais sinceros agradecimentos.

Bruna Barbosa de Lima

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, pois sem Ele, nada nunca seria possível.

Aos meus pais, Acir e Ângela, que sempre foram minha motivação, me deram todo o apoio, reconheceram meus esforços durante esses anos, e tanto se sacrificaram por mim, devo a eles por tudo que sou. Vocês são meu orgulho.

Aos meus irmãos, Robison e Márcia que sempre estiveram comigo e tanto me apoiaram. E as minhas sobrinhas, Manuela e Melissa, que tanto amo.

Ao meu querido Alcides, por todo apoio e incentivo, e por acreditar em mim.

Minha amiga Bruna, pela parceria na realização deste trabalho, e também pela grande amizade que formamos durante estes anos.

A minha amiga Letícia, pelo auxílio, e por todos os conselhos dados, inclusive por não ter me deixado desistir, e pela grande amizade que formamos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Msc. José Mauro, e minha co-orientadora Prof. Dra. Maria Helene pela sabedoria com que me guiaram nesta trajetória.

A minha colega Elis, pela grande ajuda na realização das análises.

Aos meus colegas de sala.

A Secretaria do Curso, pela cooperação. E a todos os professores que dividiram seus conhecimentos e tanto contribuíram em minha formação

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para esta conquista, minha eterna gratidão.

Michele Carneiro Leal

Julgue seu sucesso pelas coisas que  
você teve que renunciar para conseguir.  
Dalai Lama

## RESUMO

LIMA, Bruna Barbosa de, LEAL, Michele Carneiro. **Parâmetros indicadores de qualidade de queijos artesanais comercializados em Castro-PR**. 2017. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de alimentos)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

A produção de leite no Paraná, especialmente em Castro, possui grande representatividade no país, mas ainda assim muitos pequenos produtores buscam através da agroindustrialização familiar da produção de queijos artesanais uma alternativa de renda para se manter no mercado. A produção de queijos artesanais se torna preocupante, visto que não possui regulamento técnico de identidade e qualidade, além de ser geralmente fabricado com leite cru, sem procedimentos de padronização e ainda sem adoção de boas práticas de fabricação. O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de alguns parâmetros indicadores de qualidade a situação pontual de queijos artesanais comercializados em Castro-PR. Foram coletadas cinco amostras de queijo artesanal. Foram realizadas análises físico-químicas (atividade da água, acidez, pH e umidade) e microbiológica (coliformes termotolerantes). Por meio das análises físico-químicas, foi possível observar que os parâmetros avaliados indicam condições favoráveis à deterioração e proliferação microbiana. Os resultados das análises microbiológicas demonstraram que 80% das amostras estavam com contagem de coliformes termotolerantes acima do permitido.

**Palavras-chave:** Queijo artesanal. Físico-Química. Coliformes Termotolerantes.

## ABSTRACT

LIMA, Bruna Barbosa de, LEAL, Michele Carneiro. **Indicative quality parameters of artisanal cheeses marketed in Castro PR.** 2017. 30 f. Graduation Final Report. (Food Technology)- Federal Technology University - Parana. Ponta Grossa, 2017

Milk and dairy production in Paraná, especially in Castro, is highly representative within the country whole production scenario, but still, many small producers seek through the familiar agro industrialization of the production of artisanal cheeses an alternative income to remain in the market. The production of artisanal cheeses becomes a matter of concern, since it does not have technical regulation of identity and quality, besides being generally manufactured with raw milk, without standardization procedures, and without adoption of good manufacturing practices. The objective of this work was to evaluate, by using some quality indicators, the actual situation of artisanal cheeses marketed in the city of Castro-PR. Five samples of artisanal cheese were collected. Physicochemical analysis (water activity, acidity, pH and humidity), and microbiological (thermo tolerant coliforms) were performed. Through the physical-chemical analysis, it was possible to observe that the evaluated parameters indicate conditions that are favorable to the deterioration and microbial proliferation. The results of the microbiological analysis showed that 80% of the samples had a thermo tolerant coliform count above the permitted level.

**Keywords:** Artisanal cheese. Physical chemistry. Thermo tolerant coliforms.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
3.1 QUEIJO.....	16
3.2 QUEIJOS ARTESANAIS.....	16
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
4.1 COLETA E PREPARO DAS AMOSTRAS .....	18
4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	18
4.2.1 Acidez Titulável.....	18
4.2.2 Atividade da Água (Aw) .....	19
4.2.3 pH .....	19
4.2.4 Umidade .....	19
4.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA .....	20
4.3.1 Contagem de Coliformes Termotolerantes .....	20
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>22</b>
5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA .....	22
5.1.1 Atividade da Água.....	22
5.1.2 Acidez .....	23
5.1.3 pH .....	24
5.1.4 Umidade .....	25
5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA .....	26
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O estado do Paraná tem grande representatividade na cadeia leiteira, sendo Castro a cidade de maior produção no país, com 230.700 bilhões de litros de leite (IBGE, 2013). Ainda assim, após o Censo agropecuário realizado pelo IBGE (2006), foi possível observar que aproximadamente 89,3% dos estabelecimentos leiteiros são familiares. Na tentativa de se manter no mercado, os pequenos produtores, acabam optando pela agroindustrialização familiar, fabricando derivados lácteos dentro de suas propriedades (BRASIL, 2004).

Estima-se que cerca de 30% do leite produzido no Brasil não passa por nenhum tipo de inspeção (ZOCCAL, 2012 apud ROCHA et al., 2014) e considerável parte do seu volume é consumido na forma de queijo, o qual é fabricado nas propriedades rurais e comercializados em feiras ou estabelecimentos de forma informal denominados genericamente de queijos artesanais.

No caso da produção de queijos artesanais, Silveira (2006), destaca que mudanças climáticas, dieta e fisiologia de cada animal, além da qualidade da matéria prima, interferem nas características físico-químicas e microbiológicas, e isto proporciona características específicas em relação a este tipo de produto.

Os alimentos produzidos artesanalmente são atrativos a consumidores que valorizam produtos com traços regionais, que possuem características únicas, e não seguem parâmetros e métodos específicos de fabricação (CRUZ, 2012).

Entre os anos de 2007 e 2016, o leite e seus derivados foram responsáveis por 2,6% das doenças transmitidas por alimentos, estando a *Escherichia coli* entre os principais relacionados, representando 7,2% (BRASIL, 2016). Este fato torna-se preocupante, visto que uma série de microrganismos patogênicos pode ser veiculados por meio dos queijos artesanais em função de sua alta suscetibilidade de contaminação e por ser considerado um excelente meio de cultura, podendo acarretar diversos danos a saúde de quem o ingere (FRANCO, 1996).

O serviço de inspeção não possui uma legislação específica para os produtos artesanais (CARVALHO, 2015). O principal fator preocupante associado a não existência de uma legislação se traduz ao fato da ausência de pasteurização do leite para fabricação do queijo. Esse procedimento tem por finalidade principal garantir segurança do consumidor, além de permitir padronização tecnológica, redução de

defeitos e perdas, e padrões sensoriais, bem como a qualidade higiênico-sanitária, o qual não é exigido apenas em queijos de longa maturação, (RAMOS, 2013).

Na cidade de Castro-PR, como um grande produtor de leite, há também a produção de queijos fabricados de forma industrial bem como de forma artesanal. Considerando a ausência de regulamento técnico deste produto, os perigos relacionados ao consumo e a escassez de informações sobre as características físico-químicas e microbiológicas dos queijos artesanais comercializados em Castro-PR, este trabalho teve por objetivo avaliar amostras de queijos artesanais comercializados na cidade de Castro-PR por meio de parâmetros indicadores de qualidade.

## 2 OBJETIVOS

Avaliar amostras de queijos artesanais comercializados na cidade de Castro-PR por meio de parâmetros indicadores de qualidade.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar os parâmetros físico-químicos relativos à acidez titulável, atividade de água ( $A_w$ ), pH e umidade

Identificar por meio de pesquisa de Coliformes termotolerantes a qualidade higiênico-sanitária.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 QUEIJO

De acordo com a Portaria nº 146/1996 do MAPA o queijo é definido como:

O produto fresco ou maturado, obtido por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial, ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos aptos para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, aromatizantes e corantes (BRASIL, 1996).

De forma geral, o processo de fabricação se dá a partir de quatro grandes etapas básicas, sendo a ordenha e filtragem do leite a etapa inicial, seguido de coagulação, corte da coalhada, dessoragem e salga, a terceira etapa é referente aos processos de enformagem e prensagem, e por último a quarta etapa, denominada como maturação, a qual possui diferentes estágios, dependendo do tipo de queijo, e que interferem no sabor e consistência do mesmo, sofre ainda interferência do tipo de clima (TEIXEIRA, 2011).

Apesar do processo de fabricação ser semelhante a quase todos, distinção nas técnicas de processamento, tipo e tempo de maturação proporcionam diversas variedades, e sua classificação se baseia no tipo de leite e coagulação utilizados, bem como consistência da pasta, teor de gordura, tipo de casca, tempo de maturação e teor de umidade (PERRY, 2004).

#### 3.2 QUEIJOS ARTESANAIS

O modo artesanal de produção de queijo ou o modo tradicional de sua fabricação está relacionado à cultura e costumes, e por vezes transmitido por

gerações, além disso, se revela como uma busca de alternativas para manutenção no mercado e de sobrevivência para os pequenos agricultores (TEIXEIRA, 2011).

Sua produção nas residências ou pequenas queijarias, utilizando-se de mão de obra familiar de forma geral, apresenta como finalidade principal a de aproveitamento do leite. Apesar de ser baseado no mercado informal e de não haver padronização e conhecimento sobre suas características técnicas de identidade e qualidade, há grande parcela consumidora para os mesmos, devido aos atrativos característicos que possuem (SILVA e SILVA, 2016).

No processo de obtenção do queijo artesanal de qualidade, é necessária a associação de matéria-prima de qualidade, boas condições de processamento e maturação adequados para que o mesmo não ofereça riscos à saúde do consumidor (SILVA, TUNES e CUNHA, 2012).

Altos níveis de contaminação estão associados à manipulação excessiva, inexistência de adoção de boas práticas de fabricação, forma de produção inadequada, aliados ao alto teor de umidade que esses tipos de queijos apresentam (AMORIM et al., 2014). Tais condições se mostram como importante questão de saúde pública, devido à presença de microrganismos patógenos, com destaque aos Coliformes Termotolerantes, que são indicativos evidentes de condições sanitárias e de higiene impróprias durante produção, processamento e estocagem (REZENDE et al., 2010).

Segundo Silva e Silva (2016), os queijos artesanais apresentam variedade em suas peculiaridades, devido produção em locais distintos, além dos diferentes processos de produção e maturação adotados pelos diferentes produtores, resultando assim em um produto sem padronização, tanto de processo de produção, quanto suas em suas características físico-químicas e sensoriais, que se apresentam variadas.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 COLETA E PREPARO DAS AMOSTRAS

Foram coletadas no mês de junho de 2017, cinco amostras de queijo artesanal comercializados em estabelecimentos de Castro- PR, sendo que destas, somente uma possuía rotulagem, todas se encontraram embaladas em saco plástico de polietileno transparente. As amostras foram mantidas em suas embalagens originais e transportadas em caixas isotérmicas, contendo gelo. Foram ainda codificadas em: A, B, C, D e E. As análises foram realizadas no Laboratório de Bioquímica e Microbiologia, ambos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, do Campus Ponta Grossa.

### 4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

As análises físico-químicas de acidez titulável, pH e umidade tiveram como referência metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2006).

A análise de atividade da água seguiu metodologia conforme recomendação do fabricante do equipamento.

#### 4.2.1 Acidez Titulável

A acidez titulável foi realizada com base em ácido láctico e solução alcoólica de fenolftaleína a 1% como indicadora, a partir da titulação com hidróxido de sódio até coloração rósea.

O cálculo da acidez foi efetuado a partir da seguinte equação:

$$\% \text{ em ácido láctico} = \frac{V \times f \times 0,9}{m}$$

Onde:

V = volume da solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação;

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 N;

0,9 = fator de conversão do ácido láctico;

m = peso da massa utilizada na titulação;

#### 4.2.2 Atividade da Água ( $A_w$ )

A atividade da água foi medida de maneira direta com auxílio de equipamento AquaLab 4TE, com as amostras cortadas em pequenas fatias retangulares, a temperatura ambiente, depositadas em cápsulas, seguindo metodologia recomendada pelo fabricante.

#### 4.2.3 pH

Foram pesados 2g da amostra e diluído com auxílio de 20mL de água deionizada. Agitou-se o até que se formasse conteúdo homogêneo. O pH foi determinado em pHmetro digital Kasvi, previamente calibrado.

#### 4.2.4 Umidade

Pesou-se 5g da amostra, em cadinhos previamente tarados, a umidade foi determinada a partir da retirada de água da amostra com o auxílio de estufa a  $102 \pm 2^\circ\text{C}$ , a primeira pesagem foi feita após 3 horas, seguido de tal procedimento até peso constante. O cálculo de porcentagem de umidade foi obtido através da seguinte equação:



$$\% \text{ umidade} = \frac{100 \times m}{m'}$$

Onde:

m= perda de massa em gramas;

m'= massa da amostra em gramas;

### 4.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Foi realizada a análise de contagem de Coliformes Termotolerantes como indicativa da qualidade higiênico-sanitária. A análise foi realizada com base em metodologia recomendada pelo MAPA (BRASIL, 2003). O limite aceitável foi estipulado de acordo com o que consta na RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 conforme seu teor de umidade, devido à inexistência de regulamento técnico específico (BRASIL, 2001).

#### 4.3.1 Contagem de Coliformes Termotolerantes

A técnica utilizada para contagem de coliformes termotolerantes foi a de plaqueamento direto com sobrecamada. A metodologia se baseia em duas etapas, determinadas como presuntiva e seletiva. Na etapa presuntiva foram realizadas quatro diluições seriadas inoculadas em Agar cristal violeta vermelho bile (VRBA), e posterior contagem de colônias típicas róseas, e colônias atípicas após 48 horas a 37°C. Para a etapa seletiva as colônias típicas e atípicas foram repicadas para tubos com Caldo Escherichia coli (EC) e incubados a 45°C durante 48 horas. Foram considerados o número de tubos positivos através da formação de gás em relação à contagem das placas e a diluição correspondente, os resultados foram expressos como UFC/g de produto.

#### 4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas dos queijos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey através do *software* Sasm Agri. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Microsoft Office Excel 2007. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA

O emprego de boas práticas de fabricação, bem como adição de culturas lácticas, além da utilização de leite pasteurizado a fim de atender os preceitos da legislação, conferem padronização e uniformidade aos queijos, e isso geralmente, ocorre apenas na fabricação industrial. (SILVA e SILVA, 2013).

A partir das análises físico-químicas dos queijos é possível observar falta de padronização, gerando assim oferta de diferentes produtos aos consumidores. Os resultados obtidos através das análises podem ser observados na tabela 1.

**Tabela 1: Resultados das análises de pH, acidez, umidade e atividade da água em queijos artesanais**

Amostra	Atividade da Água	Ph	Acidez (% ac. láctico)	Umidade (%)
A	0,96 ± 0,00 <sup>b</sup>	6,30 ± 0,07 <sup>c</sup>	0,92 ± 0,02 <sup>a</sup>	48,16 ± 0,24 <sup>a</sup>
B	0,96 ± 0,00 <sup>b</sup>	6,01 ± 0,10 <sup>c</sup>	0,85 ± 0,06 <sup>a</sup>	49,94 ± 0,22 <sup>a</sup>
C	0,98 ± 0,00 <sup>a</sup>	6,84 ± 0,27 <sup>b</sup>	0,53 ± 0,04 <sup>b</sup>	43,69 ± 0,39 <sup>a</sup>
D	0,95 ± 0,00 <sup>c</sup>	6,22 ± 0,02 <sup>c</sup>	0,96 ± 0,06 <sup>a</sup>	49,43 ± 0,12 <sup>a</sup>
E	0,98 ± 0,00 <sup>a</sup>	7,85 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,14 ± 0,02 <sup>c</sup>	47,35 ± 0,20 <sup>a</sup>

**Resultados expressos como média ± desvio padrão**

**Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (p<0,05).**

**Fonte: Autoria Própria (2017)**

#### 5.1.1 Atividade da Água

Segundo Garcia e Penna (2010) a atividade da água é o parâmetro que indica qual a quantidade de água disponível em um alimento, que regula e limita as atividades biológicas de microrganismos, reações químicas e enzimáticas, sendo um

fator de grande importância durante o período de maturação e comercialização do produto.

Os valores de atividade de água variam de 0 a 1, quanto mais baixo seu valor, maior estabilidade microbiológica do produto, sendo assim um fator importante de segurança alimentar. Os queijos com maior atividade de água apresentam maior tendência de deterioração por crescimento de microrganismos denominados deteriorantes e conseqüentemente a probabilidade de crescimento de microrganismos patogênicos (NORONHA, 2017).

A média de valores obtidos neste trabalho foi de 0,95 a 0,98, resultados esse semelhante ao encontrado por Garcia e Penna (2010) em queijo Prato, cujos resultados foram de 0,96 a 0,98. Sousa et al. (2014) constatou em seu estudo valores menores em queijo coalho sem inspeção, com média de valores de 0,89. Gomes, Medeiros e Silva (2012) obtiveram resultados ainda semelhantes em queijo coalho artesanal, com média de 0,97.

A atividade da água em queijos sofre influência pelos componentes usados em sua fabricação, seu controle permite que seja melhorada sua qualidade e garante produtos mais uniformes e com menos defeitos (DITCHFIELD, 2000).

### 5.1.2 Acidez

A acidez, proveniente da produção do ácido láctico a partir da degradação da lactose pelas bactérias afeta de maneira direta o pH, e expulsão de soro da massa durante a fabricação e início da fase de cura (SOUSA et al, 2014). Segundo Ferreira et al. (2011) os queijos podem sofrer alterações tornando-se mais ácidos, devido a influência de condições de temperatura que estão expostos.

Os resultados das análises das amostras apresentaram valores distintos de acidez, variando de 0,14 até 0,96%. Garcia e Penna (2010) encontraram valores baixos de acidez em queijos artesanais, com média de 0,16%. Os trabalhos presentes na literatura relatam níveis de variação na acidez, como o caso de Sousa et al. (2014), que obteve variação de 0,12 a 1,01% para queijos de produção

artesanal e Silva, Tunes e Cunha (2008) também relataram valores com variação de 0,14 e 1,84%.

Variações na concentração de ácido láctico podem ser encontradas nos queijos decorrente dos diferentes processos adotados nas queijarias, isso devido tamanho dos grãos de coalhada cortados, quantidade de sal e método de salga, tempo e temperatura dos queijos prensados, atividades dos cultivos lácticos presentes no leite (SCOTT, 2002).

### 5.1.3pH

No que diz respeito à segurança alimentar e controle de qualidade no processo de fabricação de queijo, devido a fermentação natural do leite, por ação das bactérias lácticas, ocorre redução significativa do pH, e esta irá depender do tipo de bactérias lácticas que estão envolvidas, bem como a tecnologia de produção. A determinação de pH, é um dos parâmetros mais críticos, sua escala varia de 1 a 14, sendo um alimento mais ácido, conforme mais baixo o pH (NORONHA, 2017).

O pH é um atributo que tem influência direta com controle e crescimento de microrganismos patogênicos, pois sabe-se que quando o pH está abaixo de 4,6 quase não há crescimento potencial dos mesmos, desta forma, com valores superiores, faz-se necessário controle ainda mais rigoroso em todas as etapas de produção (PINTO et al., 2016).

Segundo Sousa et al. (2014), na caracterização dos queijos, a determinação do pH é de grande importância, devido influência sobre à textura, atividade microbiana, e também na maturação, pois ocorrem reações químicas que são catalisadas pelas enzimas do coalho e da microbiota presente, e ambas dependem do pH.

Os valores médios obtidos na análise dos queijos artesanais (Tabela 1) variaram de 6,01 - 7,85 valores esses considerados elevados se comparados a maioria dos valores presentes na literatura. Dias et al. (2016), em seu estudo com

queijo Minas Frescal encontrou valores médios de 6,6 em queijos artesanais em Cassilândia. Gomes, Medeiros e Silva (2012) também encontraram valores mais altos em queijos coalho artesanal, com variação de 6,54 e 7,00, valores esses próximos ao referido trabalho.

Schuh et al. (2016), ao avaliarem os parâmetros de pH em queijos coloniais, observaram variação de 5,58 a 6,06, valores esses menores que os encontrados no presente trabalho. Sousa et al. (2014), encontraram valores menores, com variação de 5,27 – 5,85 em queijos tipo coalho comercializados nos estados do nordeste do Brasil, e afirmaram que o pH elevado do queijo proporcionam condições favoráveis para desenvolvimento de microrganismos contaminantes. De acordo com Scott (2002), o pH elevado pode ser relacionado à alta adição de sal, tal fator pode também inibir crescimento de microrganismos.

#### 5.1.4 Umidade

Na legislação referente aos padrões microbiológicos dos alimentos, também há relação com a umidade de alguns produtos, na qual pode-se extrair os dados do teor de umidade e sendo estes um dos fatores que classificam tais queijos. Os queijos caracterizados de alta umidade devem possuir de 46 a 55% de umidade e os de média umidade devem estar na faixa de 36 a 46% de umidade (BRASIL, 2001). Os resultados indicaram para teores de umidade das amostras A, B, D e E, situam-se entre 46 a 55% caracterizando-os é como queijos de alta umidade e apenas a amostra C pode ser caracterizada em queijo com média umidade.

A umidade interfere na atividade da água, nas ações 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). Diferenças nos teores de umidade de queijos devem-se as diferenças no processamento, pois a manipulação e prensagem da coalhada interferem em sua habilidade de reter gordura e umidade, consequentemente na apresentando variação entre diferentes produtores (NASSU et al., 2001).

Schuh et al. (2016), ao avaliarem os parâmetros de umidade em queijos coloniais, encontraram valores médios de 42% , valores menores em relação ao

encontrado no presente trabalho. Dias et al. (2016) encontrou valores acima de 55% em todas as amostras analisadas, configurando assim em queijos de muito alta umidade. Silva et al. (2008), observaram grande variação na umidade, com variação de 36,40 a 61,67% em queijos tipo Minas Frescal produzidos por pequenos produtores de Guarapuava- PR. Sousa et al. (2014) encontraram valores ainda menores em queijos tipo coalho, com valores entre 15 a 29,38% de umidade, valores esses abaixo do exigido na legislação, mas que no entanto conferem aos mesmos maior durabilidade.

## 5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A composição de derivados de leite e seus processos produtivos podem particularmente, quando houver inexistência de controle na operação de pasteurização e manipulações necessárias, acarretar surtos de intoxicação e infecção alimentar quando de sua ingestão.

Segundo Pinto et al (2009), os queijos se caracterizam por apresentar maior susceptibilidade de possível contaminação, por haver muita manipulação em todo seu processo produtivo, podendo ainda ser agravado quando não há o emprego de Boas Práticas de Fabricação.

Queijos de fabricação artesanal são normalmente comercializados em embalagens plásticas e seu fechamento se dá por amarração. No decorrer de sua comercialização, tal embalagem se apresenta com depósito de soro ou exsudado, resultante do processo de sinerese, o que proporciona um meio de proliferação de microrganismos contaminantes, se os mesmos já se encontram presentes, os quais reduzem a vida útil do produto, além de proporcionar aparência pouco atraente ao consumidor (FERREIRA et al, 2011).

Os resultados obtidos na análise microbiológica de Coliformes Termotolerantes estão demonstrados na tabela 2.

**Tabela 2: Análise microbiológica de contagem de Coliformes Termotolerantes em queijos artesanais**

Amostra	Coli. Term. à 45°C (UFC/g)	Padrão RDC nº12 de 02/01/2001 (UFC/g)
A	$1,3 \times 10^5$	$5 \times 10^3$
B	$1,2 \times 10^4$	$5 \times 10^3$
C	$7,5 \times 10^3$	$10^3$
D	$1,4 \times 10^5$	$5 \times 10^3$
E	$1,2 \times 10^5$	$5 \times 10^3$

**UFC: Unidade Formadora de Colônia**

**Diferentes padrões microbiológicos se devem a diferentes teores de umidade**

**Fonte: Autoria Própria (2017)**

Como os queijos artesanais não possuem padrão de identidade e qualidade microbiológica foi utilizada com fins comparativos a RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001, (BRASIL, 2001) que fixa padrões microbiológicos sanitários para diversos alimentos, entre eles, os queijos.

Constatou-se que somente a amostra C se manteve dentro dos padrões estabelecidos, as demais se mostraram em desacordo e desta forma, 80% das amostras analisadas foram caracterizadas como impróprias para consumo, devido à elevada contaminação por coliformes termotolerantes. Tais resultados se devem provavelmente devido condições higiênico-sanitárias insatisfatórias em sua fabricação, bem como contaminação posterior, de armazenagem e distribuição.

Pinto et al (2009), analisando as características físico-químicas e microbiológicas em queijo artesanal na microrregião de Montes Claros–MG, constatou que os resultados das análises *E. coli* se mostraram como indicativas de boas condições higiênicas, visto que, as queijarias que apresentam bons hábitos higiênicos, demonstraram números dentro do limite permitido pela legislação.

Níveis inferiores de contaminação por coliformes foram obtidos por Rezende et al. (2010) que constataram que 65,2% das 23 amostras de queijo artesanal estavam em desacordo com a legislação vigente. No entanto os mesmos autores, em trabalho posterior encontraram valores em um total de 20 amostras analisadas 80% apresentaram número de coliformes termotolerantes superiores ao estabelecido (Rezende et al. 2010). Ferreira et al. (2011) verificou em seu estudo



com queijo Minas Frescal artesanal, que 80% das 20 amostras analisadas demonstraram níveis superiores ao definido pela legislação em relação a contagem de coliformes termotolerantes, resultados estes próximos ao presente trabalho.

Dias et al. (2016), constatou em seu trabalho baixos níveis de contaminação por coliformes termotolerantes em queijos tipo artesanal, se comparados ao presente trabalho, onde apenas 20% das amostras estavam em desacordo com os padrões estabelecidos. Já Antonello, Kupkovski e Bravo (2012), em estudo sobre a qualidade microbiológica de queijos coloniais comercializados em Francisco Beltrão-PR, constatou que de 28 amostras analisadas, 67,85% apresentaram contagem superior ao definido na legislação.

Em comparação com os resultados das análises microbiológicas, os queijos com maior teor de umidade (A, B, D e E) apresentaram elevada contaminação por coliformes termotolerantes, já a única amostra que apresentou contagem de coliformes termotolerantes dentro do estabelecido, teve também o menor teor de umidade, sugerindo assim que o teor de umidade propicie contaminação e desenvolvimento microbiano.

## 6. CONCLUSÃO

A partir da avaliação dos parâmetros físico-químicos constata-se que não existe padronização entre as amostras analisadas, e que os valores encontrados em sua caracterização demonstram condições favoráveis de deterioração e proliferação microbiana.

A elevada contaminação das amostras por Coliformes Termotolerantes indica condições higiênico-sanitárias insatisfatórias em seu processo de fabricação, conservação, transporte ou comercialização, além de uso de matéria-prima de qualidade questionável, demonstrando assim, um fator de risco ao consumidor.

Não foi possível por meio das análises realizadas indicar se o produto poderia estar apto ou não para o consumo, no entanto os resultados das mesmas já permitiu ter uma idéia da situação dos mesmos.

Pode-se considerar que na produção deste tipo de queijo deve-se buscar sempre os conceitos de boas práticas de fabricação como procedimento mínimo necessário para se alcançar os objetivos de segurança ao consumo relativo às questões microbiológicas envolvidas. Pode-se também atentar-se aos fatores intrínsecos dos mesmos como de grande relevância no que diz respeito à deterioração, visto que existem métodos de conservação que podem ser empregados durante a fabricação, como a salga.

## REFERÊNCIAS

AMORIM. A.L.B.C., COUTO EP, SANTANA AP, RIBEIRO JL, FERREIRA M.A. **Avaliação da qualidade microbiológica de queijos do tipo Minas padrão de produção industrial, artesanal e informal.** Rev Inst Adolfo Lutz. São Paulo, 2014.

ANTONELLO, Luana; KUPKOVSKI, Ana; BRAVO, Claudia Castro. Qualidade microbiológica de queijos coloniais comercializados em Francisco Beltrão, Paraná. **Revista Thema**, Pelotas, v. 9, n. 1, p.1-6, 1 set. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Portaria nº146, de 07 de março de 1996.** Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 março 1996, sec.1, p.3977.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006.** Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Diário Oficial da União de 14/12/2006 , Seção 1 , Página 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003.** Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 18 de set, 2003.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Agricultura Familiar. **Programa de Agroindustrialização da Produção dos Agricultores Familiares, 2003/2006, Sabor de Brasil.** Documento Referencial, jun. 2004. Brasília-DF, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. Unidade de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil.** 2016

CARVALHO, M.M. **A agroindústria familiar rural e a produção de queijos artesanais no município de Seara, estado de Santa Catarina- Um estudo de caso.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável) 53f. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2015.

CRUZ, Fabiana Thomé da. **Produtores, consumidores e valorização de produtos tradicionais:** um estudo sobre a qualidade dos alimentos a partir do caso do queijo Serrano dos Campos de Cima da Serra-SC. 2012. 292 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012

DIAS, Bruna Ferreira et al. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo minas frescal artesanal e industrial. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-ms, v. 3, n. 3, p.57-64, jul. 2016.

DITCHFIELD, Cinthia. **Estudo dos Métodos Para a Medida da Atividade de Água.** 2000. 195 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000

FERREIRA, Renata Marques et al. Quantificação de coliformes totais e termotolerantes em queijo Minas Frescal artesanal. **Pubvet**, Londrina, v. 5, n. 5, p.1-9, 2011.

FRANCO, B.D.G., **Microbiologia dos Alimentos.** 1ed, p. 93, 1996.

GARCIA, G.A.C., PENNA, A.L.B. **Reduced fat prato cheese added of proteolytic enzyme: physical and sensorial characteristics.** Revista Instituto Adolfo Lutz, vol. 69, nº03, São Paulo, 2010.

GOMES, Rayssa Araújo; MEDEIROS, Uliana Karina Lopes de; SILVA, Fábio Anderson Pereira da. Caracterização físico-química dos Queijos de Coalho artesanal e industrial comercializados na cidade de Currais Novos/RN. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Anais do Evento**, Currais Novos: -, 2012. p. 1 - 8.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006.** Brasil Grandes Regiões e Unidades da Federação. p.1-777, Rio de Janeiro, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2013**, v. 41, p.1-108, Rio de Janeiro, 2013.

NASSU, R.T.; LIMA, J.R; BASTOS, M.S.R.; MACEDO, B.A.; LIMA, M.H.P. **Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e manteiga da terra no estado do Ceará.** Higiene alimentar, São Paulo, v.15, n.89, p.28-36, 2001.

NORONHA , J. F. de. **Segurança alimentar dos queijos tradicionais.** Disponível em: [http://www.esac.pt/noronha/manuais/seguranca\\_alimentar\\_queijos.pdf](http://www.esac.pt/noronha/manuais/seguranca_alimentar_queijos.pdf). Acesso em 17 de junho de 2017.

PERRY, K. S. P. **Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos.** Química Nova, v. 27, n. 2, p. 293-300, Belo Horizonte, 2004.

PINTO, Maximiliano Soares et al. Segurança alimentar do queijo minas artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas práticas de fabricação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p.342-347, out. 2009.

PINTO, Maximiliano Soares et al. **Características físico-químicas e microbiológicas de queijo artesanal produzido na microrregião de Montes Claros- MG**, Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 71, n. 1, p. 43-52, jan/mar, 2016.

RAMOS, T. M. **Tipos de pasteurização e agentes coagulantes na fabricação do queijo tipo prato.** 2013.232f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

REZENDE, Patrick Hernand Leonel et al. Aspectos sanitários do queijo minas artesanal comercializado em feiras livres. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 65, n. 377, p.36-42, nov. 2010

ROCHA, B.B.; SILVA, M.R.; SOUZA, G.N.; MOREIRA, M.A.S.; FARIA, L.S. de. **Prevalência e fatores associados ao consumo de queijo não pasteurizado entre pacientes com tuberculose de uma área urbana do Brasil.** Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 21, n. 2, p. 96-100, 2014.

SCHUH,J., MATTIELLO, C.A., THALER NETO, MILEZZI, A., FERENZ, M., RIBEIROS M., SILVEIRA, S.M. **Avaliação dos parâmetros de pH e umidade e contaminação de queijo colonial por Staphylococcus aureus e Staphylococcus sp.** X CIRR Section VI International Technical Symposium Food: the tree that sustains life, Gramado, 2016.

SCOTT, R. **Fabricación de queso**. 2 edição, Zaragoza- Espanha, 2002.

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, Franciele da; SILVA, Gisele da. **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS COLONIAIS COM E SEM INSPEÇÃO, COMERCIALIZADOS NA MICRORREGIÃO DE FRANCISCO BELTRÃO-PR**. 2013. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná –, Francisco Beltrão, 2013.

SILVA, N.C., TUNES, R.M.M. e CUNHA, M.F. **Avaliação química de queijos Minas artesanais frescos e curados em Uberaba, MG**. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 16, Ed. 203, Art. 1358, 2012.

SILVA, T.V., SANTOS, M., TAKAKI, A. M, MIMURA, H.J., ALVAREZ, D.C **Caracterização físico-química de queijos tipo minas frescal produzidos por pequenos produtores no município de Guarapuava e região**. Salão de Extensão e Cultura, Guarapuava, 2008.

SILVEIRA, P.R.C da. **Riscos alimentares em uma sociedade de risco: compreendendo o comportamento do consumidor de alimentos artesanais**. 2006. 88f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SOUSA, A.Z.B., ABRANTES, M.R., SAKAMOTO, S.M., SILVA, J.B.A., LIMA, P.O., LIMA, R.N., ROCHA, M.O.C., PASSOS, Y.D.B. **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.

TEIXEIRA, R.D. **O queijo artesanal serrano em São Francisco de Paula (RS): Das especialidades da produção local aos limites de comercialização**. Monografia de Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Economia, 2011.