



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA

**QUALIDADE DO QUEIJO MINAS FRESCAL PRODUZIDO ARTESANALMENTE E
POR LATICÍNIOS DO CENTRO-OESTE PAULISTA**

Dracena
2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS CAMPUS DE
DRACENA**

MAYARA ELLEN GOMES DA SILVA
Zootecnista

**QUALIDADE DO QUEIJO MINAS FRESCAL PRODUZIDO ARTESANALMENTE E
POR LATICÍNIOS DO CENTRO-OESTE PAULISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Ciências
Agrárias e Tecnológicas – Unesp,
Campus de Dracena como parte das
exigências para graduação em
Zootecnia.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Patrícia Aparecida da Luz Zanetti

Coorientador: Prof.^a Dr.^a Cristiana Andrighetto

**Dracena
2022**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
UNESP – CÂMPUS DE DRACENA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Qualidade Do Queijo Minas Frescal Produzido Artesanalmente e por Laticínios do Centro-Oeste Paulista

Modalidade: Trabalho de Atividades de pesquisa

Autor: Mayara Ellen Gomes da Silva

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Patrícia Aparecida da Luz Zanetti

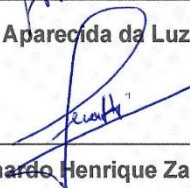
Co-orientador(es): Prof.^a Dr.^a Cristiana Andrighetto

Número de Créditos: 15

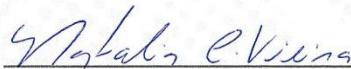
Data da aprovação e correção de acordo com as sugestões da Banca:
13/07/2022



Patrícia Aparecida da Luz Zanetti



Leonardo Henrique Zanetti



Natália Carolina Vieira

Este trabalho é dedicado aos meus pais, pois é graças aos seus esforços que hoje posso concluir o meu curso. E a cada professor deste curso, que vi a dedicação aos longos dos anos para que contribuísse a minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida, pela minha saúde e força para superar todas as dificuldades ao decorrer da faculdade e ao longo da vida.

Gratidão pelos meus pais Roseli R. Suzigan e Aníbal G. da Silva Filho, suas presenças e amor incondicional na minha vida sempre. Esta é a prova de que os esforços deles pela minha educação não foram em vão e valeram a pena.

As minhas orientadoras e amigas Patrícia A. Luz Zanetti e Cristiana Andrighetto que depositou confiança, incentivo, tempo e paciência ao decorrer do curso.

Aos meus amigos de Dracena que não mediram esforços para me ajudar no que precisasse durante todo processo acadêmico e emocional e aos meus amigos de Rio Claro que sempre estiveram ao meu lado.

Por último, a Universidade Estadual Paulista Faculdade De Ciências Agrárias e Tecnológicas - Campus De Dracena, agradeço a todos os servidores e ao PET-ZOO pelo apoio no decorrer desses anos de estudo e por fornecer ambiente propício para expandir meus conhecimentos e para o desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso.

**“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto
você não tem condições melhores, para fazer o melhor
ainda”**

Mário Sergio Cortella

Resumo

Dentre a grande gama de queijos existentes no Brasil, devemos frisar a destacar o queijo Minas Frescal por ser um dos mais consumidos, assim avaliar suas propriedades e identificar os problemas. Além disso, há um expressivo comércio informal de queijos que apresentam, em sua maioria, pontos críticos interferidos pela qualidade do leite cru. São queijos de fabricação caseira, os quais não são inspecionados, ou seja, não passam pelos critérios de controle de qualidade. Esse produto, geralmente vendidos em feiras livres, podem apresentar condições higienicossanitárias insatisfatórias durante sua produção e conservação. Os fatores de contaminação do leite ainda estão diretamente relacionados à falta do emprego de técnicas higiênicas dos equipamentos e utensílios que afetam a segurança do produto. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de queijo minas frescal produzido artesanalmente e por laticínios do Centro-Oeste Paulista. Um total de 20 amostras de queijos foram coletadas na mesma semana em um mesmo supermercado que vende queijos de diferentes localidades, além de um tipo de estabelecimento (feira) que comercializa o produto informal, os quais foram definidos em Laticínio A (n=5); Laticínio B (n=5); Laticínio C (n=5) e fabricados artesanalmente por feirantes da região de Dracena (Artesanal; n=5). Após a coleta, as amostras foram encaminhadas para o laboratório de microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena para a realização das seguintes análises: pH, cor, análise de textura e microbiológicas. Foi observado que os queijos que apresentaram pH próximo ao estabelecido para queijo minas frescal foi o tratamento B e C. Além disso, em relação a cor o queijo artesanal (tratamento D) apresentou maior valor de L^* e a^* e menor valor de b^* comparado aos produzidos industrialmente. O tratamento D (queijo artesanal) caracterizou-se sendo mais macios e com menor resistência à mastigação. Na análise microbiológica a quantidade de enterobactérias foi maior nos tratamentos A, B e C comparado aos queijos produzidos de forma artesanal (tratamento D). Conclui-se que os queijos minas frescal apresentaram variação na qualidade física e microbiológica entre os tratamentos e em relação aos valores propostos pela literatura. Desse modo, fica evidenciado a importância e a obrigação das boas práticas desde a manipulação dos equipamentos e matérias-primas até comercialização legal do queijo Minas Frescal.

Palavras-chave: derivado lácteo, microbiologia, pH, proteína, textura

Abstract

Among the great range of cheeses in Brazil, we must emphasize the Minas frescal cheese for being one of the most consumed, thus assessing its properties and identifying problems. In addition, there is an expressive informal cheese trade that mostly presents critical points interfered by the quality of raw milk. They are homemade cheeses, which are not inspected, that is, they do not pass the quality control criteria. This product, usually sold in street markets, may present unsatisfactory hygienic-sanitary conditions during its production and conservation. The contamination factors of milk are still directly related to the lack of use of hygienic techniques of equipment and utensils that affect product safety. In this context, the objective of the work is to evaluate the physical-chemical and microbiological quality of Minas Frescal cheese produced by hand and by dairy products in the Midwest of São Paulo. A total of 20 cheese samples will be collected in the same week at the same supermarket that sells cheese in different locations, in addition to a type of establishment (fair) that markets the informal product, which were defined in Dairy A (n = 5); Dairy B (n = 5); Dairy C (n = 5) and handcrafted by marketers in the Dracena region (Artesanal; n = 5). After collection, the samples will be sent to the microbiology laboratory of the Faculty of Agricultural and Technological Sciences of Dracena to carry out the following analyzes: pH, color, texture and microbiological analysis. It was observed that the cheeses that showed a pH close to that established for Minas Frescal cheese were treatment B and C. Furthermore, in relation to color, artisanal cheese (treatment D) presented a higher value of L * and a * and lower value of b * compared to industrially produced ones. Treatment D (artisanal cheese) was characterized by being softer and less resistant to chewing. In the microbiological analysis, the amount of enterobacteria was higher in treatments A, B and C compared to cheeses produced by artisans (treatment D). It is concluded that Minas Frescal cheeses showed variation in physical and microbiological quality between treatments and in relation to the values proposed by the literature. In this way, the importance and obligation of good practices from the handling of equipment and raw materials to the legal marketing of Minas Frescal cheese is evident.

Keywords: dairy derivative, microbiology, pH, protein, texture

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A) Determinação do pH dos queijos por potenciômetro digital. B) Realização da análise de cor por meio de espectrofotômetro portátil. C) Análise da textura dos queijos utilizando texturômetro Brookfield.	24
Figura 2 - D) Estufa para determinação da umidade. E) Amostras no bloco digestor. F) Avaliação da gordura dos queijos.	25
Figura 3 - A) Preparação dos materiais. B) Esterilização dos materiais. C) Diluição das amostras. D) Placas de Petri com ágar Cristal Violeta BÍlis Dextrose para enterobactérias. E) Incubação bacteriológica das placas. F) Contagem de bactérias mesófilas.	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Potencial hidrogeniônico (pH), luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*) e intensidade de amarelo (b*) de queijos minas frescal produzidos por laticínios do Centro-Oeste Paulista e artesanalmente.....	29
Tabela 2. Dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade de queijos minas frescal produzidos por laticínios do Centro-Oeste Paulista e artesanalmente.	30
Tabela 3. Proteína, umidade, gordura, cinzas e carboidratos totais (CHO) de queijos minas frescal produzidos por laticínios do Centro-Oeste Paulista e artesanalmente.	31
Tabela 4. Bactérias Mesófilas (MES), bactérias psicrotróficas (PSI), enterobactérias (ENT) e fungos (FUN) de queijos minas frescal produzidos por laticínios do Centro-Oeste Paulista e artesanalmente.	33

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQ	Associação Brasileira das Indústrias de Queijo
a.C.	Antes de Cristo
APPCC	Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CIELAB	Espaço de cores baseado nos valores colorimétricos Lab (luminosidade, verde/vermelho e azul/amarelo)
CHO	Carboidratos Totais
d.C.	Depois de Cristo
DTAs	Doenças Transmitidas por Alimentos
ENT	Enterobactérias
EP	Erro Padrão
Et al.	E outros(a)
FUN	Fungos
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MES	Bactérias Mesófilas
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCA	Ágar Contagem de Placas
pH	Potencial Hidrogeniônico
PSI	Bactérias Psicotróficas
QA	Queijos Artesanais
QMA	Queijos Minas Artesanal
SIF	Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura
Spp.	Várias Espécies
TBCA	Tabela Brasileira de Composição De Alimentos
VBRD	Ágar Cristal Violeta BÍlis Dextrose

LISTA DE SÍMBOLOS

a*	Intensidade de Vermelho
b*	Intensidade de Amarelo
cm	Centímetro
°C	Grau Celsius
g	Gramma
Kg	Quilograma
L*	Intensidade de Luminosidade
Log	Logaritmo
mL	Mililitro
mm	Milímetro
mm.s ⁻¹	Milímetro por segundo
N	Newton
N°	Número
NaCl	Cloreto de Sódio
R\$	Reais
t	Tonelada
UFC/g	Unidade de Formação de Colônias por grama
%	Porcentagem

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO	15
2.1. Objetivo Geral	15
2.2. Objetivo Específicos	15
3. REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1. História e produção mundial de queijos	16
3.2 Produção nacional de queijos e seu consumo	17
3.3 Perfil de produção do queijo Minas Frescal no Brasil	18
3.4 Qualidade química, física e microbiológica do queijo Minas Frescal	21
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 Coleta das amostras	24
4.2 pH e cor do queijo	25
4.3 Análise da textura	26
4.4 Composição centesimal e carboidratos totais	26
4.5 Análises microbiológicas	26
4.6 Análise dos dados	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6. CONCLUSÃO	34
7. REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Dias (2012) o historiador João Castanho Dias demonstra em *As raízes Leiteiras do Brasil* em 1641 ocorreu a primeira ordenha de uma vaca, em uma fazenda nas proximidades de Recife, tendo assim a primeira atividade no País sendo ilustrada.

Tradicionalmente, o Brasil é um grande produtor de leite e derivados. Assim começou com a atividade com particularidades extrativistas, desde modo ocupando um lugar de destaque no cenário econômico nacional, que agora é um dos principais agronegócios do Brasil (SIQUEIRA, 2019). Com o avançar do tempo aperfeiçoou as técnicas relacionadas às etapas de produção, processamento e distribuição de leite, favorecendo o consumo de alimentos para os humanos (SILVA, 1997). Imediatamente, houve um aumento da preocupação com a alimentação em conjunto com as restrições alimentares desencadeou na indústria, a exigência pela inovação de produtos lácteos (CARVALHO *et al.*, 2007).

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), no artigo 475, sem especificação que o leite é definido como produto devindo da ordenha completa em vacas sadias, bem higiênicas e com bem-estar em dia (BRASIL, 2011). Sob condições excelentes o leite fresco, possui uma cor característica branco-amarelada opaca, odor suave e um sabor levemente açucarado. Tem um aspecto de um líquido homogêneo, quando deixado em repouso forma-se uma fina camada de gordura na superfície (SILVA, 1997).

Em sua maioria, Silva (1997) relata que o leite de vaca possui 87% de água e 13% de componentes sólidos, divididos entre cerca de 4% a 5% de carboidratos, 3% de proteínas, 3% a 4% de lipídios (em sua maior parte saturados), 0,8% de substâncias minerais e 0,1% de vitaminas.

Pelo queijo ser uma forma de conservação do leite, ele é o meio mais simples de se aproveitar as propriedades nutritivas do leite, passando a ser o a mais aconselhado em dietas alimentares graças a sua alta digestibilidade quando contrastado com outros alimentos (MARTINS; MOURA, 2010). O leite que possui valor nutritivo excelente, isso pode variar entre os indivíduos da mesma raça, exemplo, o teor de gordura em vacas Jersey, que em média tem de 5 a 5,5%, pode variar de menos de 4% a mais de 7%; a proteína (23-25%). No que diz respeito ao valor

proteico, 210 gramas desse produto equivalem a 300 gramas de carne (PERRY, 2004).

Devido a estes motivos, o material acaba se tornando um meio apropriado para a proliferação de microrganismos, como por exemplo, algumas bactérias, que mesmo sob refrigeração, possuem a capacidade de dobrar sua população a cada 20 a 30 minutos e, por isso, o manuseio do leite deve ser oneroso, desde a ordenha até o consumidor final (GUERREIRO *et al.*, 2005). E Os principais microrganismos contaminantes em queijos destacam-se: *Staphylococcus spp.*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, bolores, leveduras e coliformes termotolerantes. Do grupo coliforme as bactérias são consideradas como os agentes causadores de contaminação por deterioração de queijo, portanto, ocasionando estufamento precoce e fermentações anormais (OLIVEIRA *et al.*, 1998; ALMEIDA; FRANCO, 2003).

Os Alimentos contaminados acarretam consequências nocivas e infecciosas para a saúde, conseqüentemente, é de extrema notoriedade acatar medidas de sanitização e as Boas Práticas de Fabricação (BPF) para a produção de produtos de qualidade. Atualmente, a pasteurização executa-se ao leite cru antes de ser aplicado na produção do queijo, para que diminua ou não haja contaminação patogênica e se atentar de forma higiênica para a obter o leite (PICOLI *et al.*, 2006). No entanto, os fatores de contaminação estão diretamente relacionados a falta do emprego de técnicas higiênicas dos equipamentos e utensílios que afetam a segurança do produto (BRASIL, 1998; TIMM, 2004). Além disso, há um expressivo comércio informal de queijos que apresentam, em sua maioria, pontos críticos que interferem na qualidade do leite cru.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

O intuito deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de queijos minas frescal produzido artesanalmente e por laticínios do Centro-Oeste Paulista.

2.2. Objetivo Específicos

- Realizar análises microbiológica, identificar possíveis microrganismos patogênicos;
- Verificar cor e pH dos queijos;
- Fazer análise de textura com as seguintes variáveis: dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade;
- Conferir proteína, umidade, gordura, cinzas e carboidratos totais por meio da composição centesimal

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. História e produção mundial de queijos

Mesmo que vários especialistas consideram a Idade Média como o marco inicial da fabricação dos queijos, há relatos de consumo de leite solidificado datando de 7.000 anos a.C. e achados arqueológicos revelam a existência de queijos feitos a partir de leite de vaca e de cabra 6.000 anos a.C. (PERRY, 2004). Há relatos ainda de que nas tumbas egípcias tem cenas de cabras carregando sacos de pele pendurados para a fabricação de queijo no Antigo Egito (PERRY, 2004). Era o meio mais adequado para armazenar líquidos, onde poderiam transportar o leite. Pelo intenso calor, o leite era fermentado por causa dos seus açúcares e por conta da agitação, a coalhada se rompia ao longo do percurso, resultando na separação do soro que foi denominado de queijo primitivo (salgado). O soro era utilizado como uma bebida durante as viagens e a coalhada mais o sal servia como alimento proteico (CHALITA *et al.*, 2009). Sabe-se ainda que outros produtos lácteos fermentados e o queijo, foram usados em períodos de escassez de outros alimentos, como a carne, para a sobrevivência humana (KOSIKOWSKI, 1977).

O que estimulou a produção nos países conquistados foi a procura por novos tipos de queijos, tal como a França e a Suíça. A transição entre 50 d.C. e 100 d.C. foi fundamental na diversidade de queijos. Outro agente fundamental na divulgação dos queijos em outras localidades foi determinado pelas incessantes invasões de tribos asiáticas no continente europeu, que quando levaram consigo técnicas e segredos de fabricação de vários tipos de queijos. Deste modo, explica-se a existência de produtos semelhantes aos europeus em vários países da Ásia e África (LEANDRO, 1987).

Ao longo dos séculos, o queijo foi se aprimorando e remodelando, principalmente em função da descoberta de que as fermentações que determinavam os diversos queijos não era o próprio leite, mas sim, provocada por microrganismos. Essa revelação possibilitou o isolamento e a seleção desses lactobacilos. A era industrial foi um fator primordial para a disseminação do queijo pelo mundo. O que não se ausentou foram os métodos artesanais e são utilizados ainda hoje na fabricação de alguns queijos (LEANDRO, 1987).

Os países quase que em sua totalidade produz queijo, os quais estão diretamente relacionados com condições ambientais, solo, clima, economia até por política. Os países como França, Itália, Suíça e Holanda se sobressaem por possuírem condições climáticas favoráveis e produtos de alta qualidade. Embora a Europa destaque-se com queijos diferenciados, o maior produtor de queijos é os Estados Unidos, pois investe em tecnologia (FURTADO, 2008).

3.2 Produção nacional de queijos e seu consumo

Um dos pontos mais importantes da organização da produção leiteira, foi em 1952 quando Getúlio Vargas decretou que aprovava o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (Riispoa), tornando a pasteurização do leite, bem como a inspeção e o carimbo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) obrigatórias. Também se obteve as classificações dos leites em tipos A, B e C conforme as condições sanitárias da ordenha, processamento, contagem microbiana e comercialização, mas na verdade na prática a diferença entre eles basicamente é na contagem bacteriana total (CBT) (VILELA *et al.*, 2017).

Os primeiros dados da produção de leite no Brasil foram registrados pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2016), em 1961, quando o Brasil produziu 5,2 milhões de toneladas e nos últimos 50 anos, a produção no Brasil de leite tem-se evoluído sistematicamente, mesmo que nos espaços de intervenções do governo via preços contidos, planos econômicos, importações e desregulamentação da economia.

Vilela (2015) Estima-se que em 2025 o Brasil produzirá 47,5 milhões de toneladas de leite, mas o outlook 2015–2026 da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (2016) projeta para 2026 uma produção de 44,4 milhões de toneladas, crescimento médio de 2,4% ao ano. A Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) (2016) diz em seu outlook 2016–2025 são menos esperançosos, produção de 39 milhões de toneladas em 2025, deste modo comprovando uma situação desaceleradora na demanda e na oferta mundial por mercadorias agropecuárias na próxima década.

No Brasil, o queijo é um dos produtos lácteos mais apreciados sendo que um em cada três litros de leite produzidos são destinados à fabricação deste produto. Em

2017, a produção no país atingiu 1 milhão de toneladas, com crescimento de 2% sobre o ano anterior. Segundo estimativas, o universo do queijo – entre produção local e importação – movimentou cerca de R\$ 18 bilhões por ano Brasil (EMBRAPA, 2018). Entre os Estados, o maior produtor de queijo é Minas Gerais (25%). Já no Estado de São Paulo, a região do Pontal do Paranapanema, localizada no extremo oeste do Estado, destaca-se na maior produção de leite do Estado, o qual é em sua maioria fornecido às indústrias de queijos da região (NASCIMENTO, 2019; ROSOLEN, 2007). Com essa representatividade, o Brasil, ocupa o sexto lugar entre os maiores produtores mundiais na fabricação do queijo, com aproximadamente de 2 mil laticínios, sendo que 10% desse total respondem por cerca de 80% da produção de queijos (EMBRAPA, 2018).

O consumo de queijos atual é de 5,5 Kg per capita. Este número vem aumentando cada vez mais, entretanto é pequeno quando comparado ao de países europeus. No entanto, segundo a ABIQ, em 2030, o consumo per capita de queijo no país alcançará 11 quilos. Já em 2017, a produção de queijos chegou a atingir 1 milhão de toneladas, sobre o ano anterior com crescimento de 2%. Em 2018 houve um crescimento de 4%, portanto, vários fatores interferiram nessa expectativa. Destacando, o evento da greve dos caminhoneiros que prejudicou o consumo interno.

Então a melhor maneira é a repetição do resultado do ano anterior, que pode ser considerado otimista para os produtores (ZOCCAL; LEITE, 2018).

Dentre os tipos de queijos, os campeões nacionais escolhidos pelos consumidores são a muçarela, com 30% do mercado, seguido do queijo prato (20%), requeijão (8%) e minas frescal (6%). Esse grupo representa cerca de 70% do mercado total. No outro grupo estão o parmesão – cuja demanda cresce e já atingiu 5% da oferta total –, meia-cura, ricota e coalho, entre dezenas de opções. Segundo estimativas, em 2017, o Brasil importou 32 mil toneladas de queijos e em relação à exportação, o país vendeu 3,5 mil toneladas para o Chile (884 t), Argentina (807 t), Rússia (528 t) e outros países (EMBRAPA, 2018).

3.3 Perfil de produção do queijo Minas Frescal no Brasil

Tipicamente, o queijo Minas frescal é fabricado com adição de coalho no leite cru passado pela pasteurização, podendo-se de antemão adicionar, o fermento láctico, um ingrediente importante para controlar a formação de microrganismos indesejados

(Lourenço, 2000). A utilização do fermento no processo inicial do queijo é um meio de acentuar a acidez e reduzir a proliferação de microrganismos patogênicos (ALVES *et al.*, 2003). Com o desenvolvimento da cultura láctica, ela beneficia a formação constante e contida do ácido láctico, o que impede a multiplicação de microrganismos nocivos, além de promover um ambiente favorável para a ação do coalho e auxiliar a expulsão do soro (BONASSI *et al.*, 1980). Com as massas lisas e laterais vistosas, são cortados em cilindros, assim ficando em repouso por 2 minutos, faz então a mexedora lenta por 15 a 20 minutos, até conseguir o ponto de firmeza, as massas são posicionadas nas fôrmas próprias e colocando em repouso novamente, deste modo é realizado a primeira viragem do queijo nas fôrmas após 15 minutos de repouso e assim realizado a segunda viragem 30 minutos após a primeira, em seguida realizado a salga, desinformação dos queijos e embalados em sacos de plásticos apropriado, rotulados, os queijos deve ser conservados na temperatura de 8°C até a consumação (LIMA; PENNA,2012). De acordo com Silva (2005), a técnica para se fabricar um queijo é uma arte que, independentemente do nível de industrialização ou do ponto tecnológico, requisita um esforço por parte do queijeiro e cautelas em cada estágio do processo para se alcançar um queijo de qualidade.

Conforme Guimarães (2012), a indústria alimentícia encontra obstáculos como a perdas na qualidade de quantidade, de tal modo o risco de contaminação do alimento, e para conter esses problemas das indústrias em suas maiorias está introduzindo uma ferramenta que é muito utilizada na Europa chamada de HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), ou em português APPCC (Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle). A APPCC se fundamenta a partir de processamentos dos alimentos, todas as etapas desde da obtenção da matéria prima até o consumo, seu ponto é detectar os perigos potenciais a saúde do consumidor e também os meios que geram riscos. Baseia-se em dados científicos e registrados, os problemas são detectados e corrigidos (Ribeiro-Furtini; Abreu, 2006). APPCC tem inúmeras vantagens e dentre elas são: Maior segurança alimentar; Redução nos custos operacionais; Redução da quantidade de análises de produtos acabados; Alta taxa de competitividade; Aumento na credibilidade para o cliente (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006).

No entanto, o setor de queijos no país tem uma forte particularidade que é a existência de grande quantidade de pequenos e micro laticínios que desempenha

regionalmente e fora do âmbito do SIF– Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura (SEBRAE, 2008).

De acordo com Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, em 2006 o comércio informal de queijos representou 40% do total da produção de queijos no Brasil, o que significa um mercado total da ordem de 952 mil toneladas desse produto (SEBRAE, 2008).

Entre os queijos que mais se destacam pela produção informal é o queijo minas frescal, onde os produtores de leite, com predomínio dos pequenos, encontram na produção de queijos uma forma de agregar valor ao produto (LOPES *et al.*, 2006).

Por meio da Resolução Nº 7 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2000) a primeira regulamentação sobre os Queijos Artesanais (QA) estabelece que a venda de queijos fabricados a partir de leite cru seria regularizada e autorizada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), no queijo com maturação no mínimo de 60 dias (Brasil, 2000). No entanto, maturação com um tempo longo acaba comprometendo suas características sensoriais e sua comercialização (DORES; FERREIRA, 2012).

Foi regulamentada a lei estadual Nº 14.185 (Minas Gerais, 2002) específica para o Queijos Minas Artesanal (QMA), que define normas de embalagem, códigos de fabricação e de transporte, estabelecendo a obrigatoriedade e necessidade de certificação de qualidade dos produtores e o cadastramento oficial das queijarias junto ao Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

De acordo com Dores e Ferreira (2012) com a lei em pratica avançou-se muito em aspectos físicos na produção do queijo minas frescal, nos outros estados brasileiros foi mantido os 60 dias de maturação e o impedimento da comercialização, porém um exemplo foi com os produtores mineiros acabaram dando continuidade com a comercialização e produção clandestina. Sua produção e comercialização devém dos pontos da ilegalidade e clandestinidade, dado que esse queijo não vem de uma origem com matéria-prima legalizadas reconhecido pelo governo federal, por ser incompatível com as legislações vigentes e por falta de adotar as medidas da lei estadual Nº 14.185 e Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

O queijo Minas Frescal por ser de fabricação simples e de custeio baixo, ele é bastante comercializado e encontra-se em feiras livres, pequenos mercados, bares, sendo armazenados de forma miserável amarrados ou fechados em sacos plásticos comuns com um fecho metálico, sem a presença do vácuo (HOFFMAN *et al.*, 1995).

Por ser um produto que rende muito, é vendido por preço muito favorável fazendo com que atinja uma grande parte da população (SENA *et al.*, 2000). Em condições precárias desde produção ou armazenamento, o consumo de queijo contaminado pode causar danos preocupantes, sendo de cunho de Saúde Pública (LOGUERCIO; ALEIXO, 2001)

Uma das medidas que diminuiria esse mercado ilegal seria a desburocratização de registro de produtos produzidos pela agricultura familiar, órgãos fiscalizadores sanitários e programas de capacitação junto aos produtores e comerciantes na produção e venda, consumidores para adquirirem apenas produtos registrados e comercializados em condições adequadas de higiene e armazenamento (OLIVEIRA, 2020).

3.4 Qualidade química, física e microbiológica do queijo Minas Frescal

Em relação a qualidade, o queijo Minas Frescal, pode ser caracterizado como semi-gordo e suas propriedades são: alta umidade (62,5%), pouca acidez (0,28%), sal (1,4%), cor esbranquiçada, odor suave, pH entre 5,0 e 5,3 e de uma textura macia (ROSA, 2004; PERRY, 2004; SILVA, 2005). Os padrões de classificação da textura de queijos analisados na literatura ainda são recentes e com poucos estudos. Silva (2014) identificou dureza (*M*) de 17,71; mastigabilidade (*M*) de 11,17, coesividade (*M*) de 0,71; e elasticidade (*M*) de 0,84 em queijos minas frescal produzidos a partir de leite de ovelha. Esses resultados sugerem maiores estudos nessas variáveis, sendo essa uma proposta do presente trabalho.

Além disso, este queijo, por conter alto teor de umidade (62,5%) e de nutrientes (gordura entre 25% a 44,9% e proteína entre 2,8% a 14,7%), tem uma capacidade em sofrer contaminações e deteriorações de fonte microbiana, causando infecções graves de origem alimentar. Os primeiros bioindicadores de contaminação compõem-se microrganismos do grupo das bactérias *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus* e coliformes (NICOLAU *et al.*, 2001; JAY, 2005 OLIVEIRA, 2014).

Salmonella spp., é um gênero de bastonetes gram-negativos pertencente à família da *Enterobacteriaceae* que estão entre os principais causadores de infecções alimentares no parâmetro global que segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), este gênero de bactéria é uma das principais causas de doenças transmitidas

por alimentos em parâmetro global e a *Salmonella spp.* ultrapassa toda a cadeia alimentar, desde a alimentação animal até o ramo familiar ou comércios e empresas de serviços alimentícios.

Já a *L. monocytogenes* é patogênica para o ser humano e diversos animais, seu crescimento é favorecido entre 0°C e 44°C e, embora sua faixa ótima seja entre 30°C e 37°C, sobrevive em alimentos congelados (CATÃO *et al.*, 2001). Tolerância de pH de 5 a 9 altamente variado, baixa umidade e concentrações de NaCl de 10% e até superiores. *Listeria spp.* e *L. monocytogenes*, um patógeno de extrema importância na área alimentícia, vistos as dificuldades de sua eliminação e interferindo na qualidade da produção industrial e na chance de causar uma doença grave no consumidor (CATÃO *et al.*, 2001).

Dentre as espécies do gênero *Staphylococcus spp.*, a *S. aureus* é considerada a mais importante em função da alta patogenicidade ao homem e estar frequentemente relacionada a DTAs (CUNHA e CUNHA, 2007). *S. aureus* pode causar gastroenterite em humanos através da ingestão de alimentos contaminados com o microrganismo que produz as enterotoxinas (FRIEDRICZEWSKI *et al.*, 2018).

As bactérias do grupo coliforme são encontradas no trato intestinal do ser humano e de outros animais mamíferos, indica contaminação de origem ambiental e fecal do produto (MOTTA e BELMONT, 2000). A contagem de coliformes totais é utilizada para avaliar as condições higiênicas do produto, pois, quando em alto número, indica contaminação decorrente de falha durante o processamento, limpeza inadequada ou tratamento térmico insuficiente (CARVALHO *et al.*, 2005).

Em função dos microrganismos encontrados no queijo serem em alguns casos patogênicos, o leite dentro da indústria deve passar por pasteurização, porém, os fatores de contaminação também podem estar relacionados a falta do emprego de técnicas higiênicas dos equipamentos e utensílios (BRASIL, 1998; TIMM, 2004). Quando preparado de forma artesanal, é possível a contaminação por diversos microrganismos, o que implica em sua qualidade, segurança e na saúde do consumidor. Além do mais, há um expressivo comércio informal de queijos e esses queijos de fabricação caseira não passam pelos critérios de controle de qualidade, não são inspecionados e comumente são comercializados em feiras livres, com condições higienicossanitárias insatisfatórias durante sua produção e conservação (Amorim *et al.*, 2013). Assim, faz-se necessário avaliar os aspectos microbiológicos deste alimento em diferentes formas de fabricação (industrial e artesanal). Neste

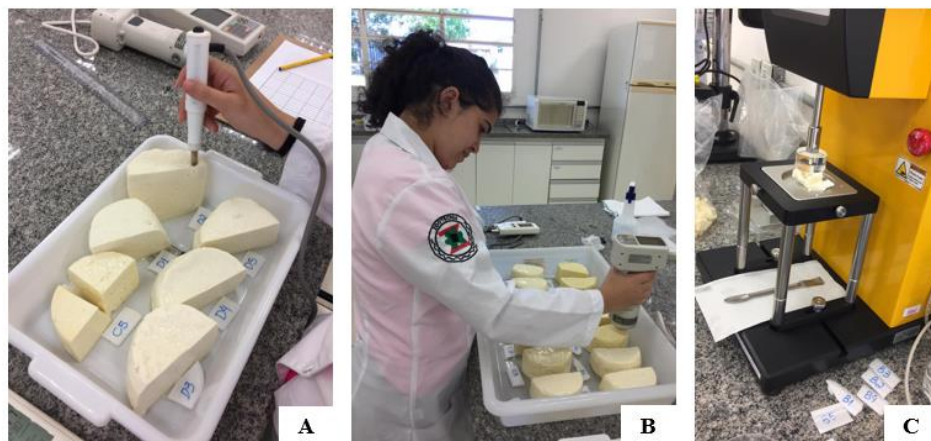
sentido, objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade química, física e microbiológica de queijos minas frescal produzido artesanalmente e por laticínios do Centro-Oeste Paulista.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Coleta das amostras

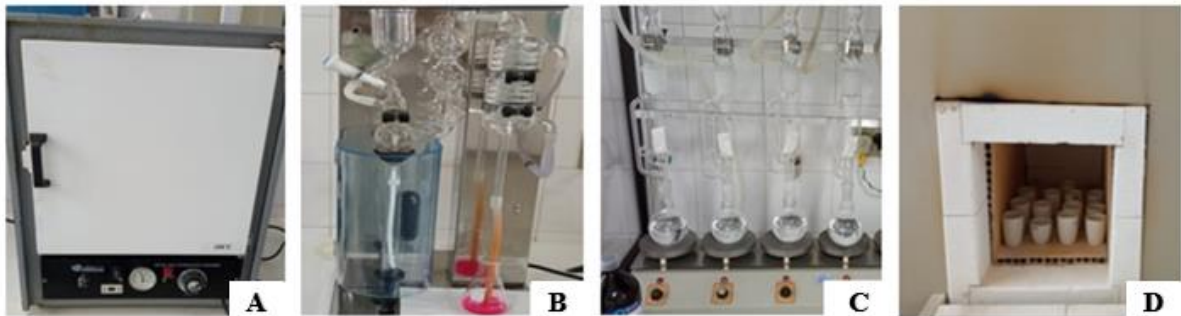
Um total de 20 amostras de queijos foram coletadas na mesma semana em um mesmo supermercado que vende queijos de diferentes localidades, além de um tipo de estabelecimento (feira) que comercializava o produto informal, os quais foram definidos em Laticínio A (n=5); Laticínio B (n=5); Laticínio C (n=5), abertos sete dias após a data de fabricação e fabricados artesanalmente por feirantes da região de Dracena (Artesanal; n=5) abertos um dia após da data de fabricação. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas para o laboratório de microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena, os quais foram seccionados e identificados para imediata realização da análise de pH, cor, análise de textura (Figura 1), composição centesimal (Figura 2) e congelados (-18°C) para posterior análise microbiológica (Figura 3).

Figura 1 - A) Determinação do pH dos queijos por potenciômetro digital. B) Realização da análise de cor por meio de espectrofotômetro portátil. C) Análise da textura dos queijos utilizando texturômetro Brookfield.



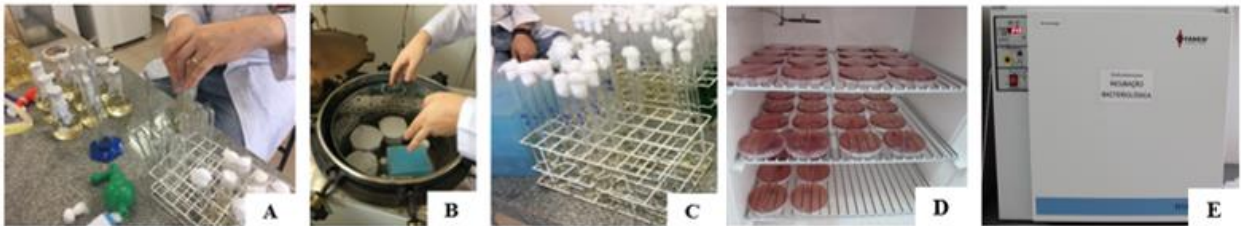
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 2 - A) Estufa para determinação da umidade. B) Amostras no bloco digestor. C) Avaliação da gordura dos queijos. D) Mufla para determinação das cinzas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 3 - A) Preparação dos materiais. B) Esterilização dos materiais. C) Diluição das amostras. D) Placas de Petri com ágar Cristal Violeta BÍlis Dextrose para enterobactérias. E) Incubação bacteriológica das placas.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 pH e cor do queijo

O pH foi mensurado por potenciômetro digital (Modelo HI 99163, Marca HANNA, Woonsocket – USA). com eletrodo combinado para leitura em triplicata com perfurações em três pontos de cada amostra. O equipamento foi calibrado antes do uso, utilizando-se solução tampão 4,1 e 7,1.

A cor foi determinada mediante leitura em três pontos aleatórios da superfície dos queijos de cada amostra, por meio de espectrofotômetro portátil (CR-410-Konica Minolta) com iluminante D65, abertura de 8 mm de diâmetro e ângulo de observação de 10° (AMSA, 2012), previamente calibrado com padrão branco, conforme instruções do fabricante. Foi considerado o sistema CIELAB por meio de leituras de refletância da luz em três dimensões: L^* (luminosidade), a^* (vermelho) e b^* (amarelo), segundo metodologia descrita por Honikel (1998).

4.3 Análise da textura

Para a análise de textura, amostras cilíndricas de 2,0 cm de diâmetro por 3,0 cm de altura foram avaliadas pelo texturômetro Brookfield (modelo CT3 Texture Analyzer). O teste utilizado foi o de dupla compressão, com cilindro acrílico de 2,5 cm de diâmetro e uma deformação atribuída à amostra de 20%. A distância percorrida pelo cilindro até a amostra foi de 10 mm com uma velocidade de 2 mm s⁻¹. As amostras foram submetidas a duas compressões simulando a ação da 1ª e 2ª mordidas. Com a deformação da amostra, pelo software do equipamento, uma curva de força – compressão foi traçada. A partir dessa curva foi obtido os parâmetros primários: dureza, elasticidade e coesividade; e secundário: mastigabilidade, que compõem características mecânicas dos queijos (FOX *et al.*, 2000).

4.4 Composição centesimal e carboidratos totais

O teor de umidade foi obtido utilizando a estufa de esterilização e secagem com temperatura de 105°C até peso constante da amostra. O teor de resíduo mineral fixo (RMF) ou cinzas foi obtido por meio de uma mufla com temperatura de 550°C até peso constante da amostra. Estas análises foram baseadas na Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006). O teor de nitrogênio total e proteína bruta foram mensurados através do método de Kjeldhal, multiplicando-se a porcentagem do nitrogênio total por fator específico (6,38). Esta análise foi baseada na Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006). A fração lipídica foi extraída segundo método de Soxhlet e baseada nas normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os carboidratos (CHO) totais foram calculados da seguinte forma: % CHO totais = 100% - [%umidade + %proteínas + %lipídios + %cinzas] (ANVISA, 2003).

4.5 Análises microbiológicas

Para a análise microbiológica, foi tomado como referência o *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (DOWNES e ITO, 2001). As amostras foram preparadas retirando alíquotas de aproximadamente 10 g da amostra de queijo, as quais foram homogeneizadas em 90 ml solução salina peptonada estéril

a 0,1%. A seguir, 1 mL da primeira diluição (10^{-1}) foi transferido para um frasco contendo 9 mL de solução salina peptonada estéril a 0,1% (10^{-2}), e assim por diante até a diluição 10^{-5} .

Foi depositado 1 mL de cada uma das diluições de cada amostra em placas de Petri estéreis, em seguida foi acrescentado aproximadamente 15 mL de Agar Padrão (PCA) para análise das bactérias mesófilas e psicrotróficas e Agar Cristal Violeta BÍlis Dextrose (VBRD) para análise das enterobactérias fundido e resfriado a temperatura em torno de 45°C . O inóculo foi misturado ao meio de cultura por meio de movimentos circulares suaves e na forma de oito. Após completa solidificação do meio, as placas foram invertidas e incubadas a 32°C por 48 horas para as contagens totais de bactérias e enterobactérias e a 7°C por 10 dias para as psicrotróficas. Para a contagem das colônias foram selecionadas as placas que conterem entre 25 e 250 colônias. A contagem foi feita com o auxílio de uma lupa acoplada em um contador de colônias. Fungos filamentosos e leveduras foram determinados por semeio em batata-glucose-ágar acidificado, em placas incubadas, a 21°C , durante cinco dias.

4.6 Análise dos dados

Os dados foram analisados pelo SAS 9.4 (Institute Inc., Cary, NC, USA). Foi utilizado o procedimento UNIVARIATE NORMAL (SAS Inst. Inc., Cary, NC) e a normalidade dos dados confirmada pelo teste de Shapiro-Wilk ($W \geq 0,90$). Os dados foram analisados utilizando o procedimento PROC MIXED (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). O teste utilizado para testar as médias foi o Teste Tukey ao nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise física do queijo minas frescal. De acordo com os resultados, os queijos que apresentaram pH próximo ao estabelecido para queijo minas frescal foram os provenientes do Laticínio B e C, os quais não diferiram entre si ($P > 0,05$). Já os queijos do Laticínio A e o Artesanal apresentaram pH acima do padrão estabelecido por Rosa (2004), Perry (2004), Silva (2005) que seria pH entre 5,0 e 5,3 aproximadamente.

Os valores de pH mais altos podem ser explicados pela ausência da pré-acidificação do leite através da adição de uma solução de ácido láctico no início do processamento. O processo de pré-acidificação pode ser utilizado para a produção de todos os tipos de queijo como uma etapa de correção do leite, reduzindo assim o tempo de coagulação e obtendo uma coalhada mais firme, maior liberação do soro e melhor controle do processo (FEITOSA *et al.*, 2013). Em contrapartida, o aumento da acidez, ou a diminuição do pH também pode estar relacionado com o aumento da população de microrganismos mesófilos, psicotróficos e, principalmente, as bactérias lácticas que são os principais agentes de transformação da lactose presente no leite em ácido láctico (SANGALETTI *et al.*, 2007). De acordo com a análise microbiológica do presente estudo, as bactérias mesófilas e psicotróficas não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$), entretanto, foram maiores numericamente nos queijos provenientes dos Laticínios B e C, os quais apresentaram menor valor de pH ($P < 0,05$).

Em relação a cor dos queijos representada pelas coordenadas L^* (luminosidade), a^* (intensidade de vermelho) e b^* (intensidade de amarelo), verifica-se que as amostras diferiram entre todos os parâmetros avaliados ($P < 0,05$). Além disso, foi observado que o queijo Artesanal apresentou maior valor de L^* e a^* e menor valor de b^* comparado aos queijos produzidos industrialmente.

Na determinação da cor, o parâmetro L^* indica a luminosidade e se refere à capacidade do objeto em refletir ou transmitir luz, variando numa escala de zero a 100. Quanto maior o valor de L^* , mais claro o objeto. O parâmetro a^* refere-se à contribuição das cores verde(-)/vermelho(+) e o parâmetro b^* às cores azul(-)/amarelo(+) (sistema Hunter Lab e CIELAB). Em geral, as amostras apresentaram alta luminosidade (L^*), com a predominância da coordenada amarela (b^*) sobre a

coordenada verde (a^*), cuja contribuição na cor foi muito pequena com valores muito baixos, indicando a cor branca amarelada, característica de queijo minas frescal.

Em relação ao processo industrial (Laticínios A, B e C) e artesanal observa-se que os queijos produzidos artesanalmente apresentaram maior capacidade do objeto em refletir ou transmitir luz, provavelmente pelas técnicas utilizadas em casa manterem mais água na peça. O valor de a^* negativo, que representa a intensidade da cor verde e vermelha, apresentou maiores intensidades em queijos produzidos de forma industrial.

Já valor de b^* positivo, que representa a intensidade da cor amarela, também variou entre as amostras, com destaque nos queijos artesanais que obtiveram menor valor (14,62), indicando queijos mais claros, enquanto os queijos do Laticínio A obtiveram queijos mais amarelados, como maior valor para a variável b^* (26,62). Nos queijos minas frescal, não é permitido à aplicação de corantes, dessa forma, a variação da cor dos queijos pode estar ligada à gordura do leite que está sujeita a variações sazonais ou até mesmo em função da raça dos animais que produzem leite com maior teor de gordura (RESENDE, 2014; PERRY, 2004).

Tabela 1. Potencial hidrogeniônico (pH), luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*) de queijos minas frescal produzidos por laticínios do Centro-Oeste Paulista e artesanalmente.

Tratamento	pH	L^*	a^*	b^*
Laticínio A	6,12 a	88,87 c	-2,60 a	26,62 a
Laticínio B	5,43 b	91,39 b	-2,28 b	16,67 c
Laticínio C	5,62 b	88,72 c	-2,40 ab	19,05 b
Artesanal	6,36 a	92,66 a	-1,74 c	14,62 d
<i>p-value</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
EP	0,100	0,429	0,081	1,048

EP = Erro padrão. Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem para o Teste de Tukey (5%).

Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto a análise de textura dos queijos apresentada na Tabela 2, destaca-se o queijo Artesanal apresentou os menores resultados para dureza e mastigabilidade em comparação aos queijos produzidos industrialmente (Laticínio A, B e C; $P < 0,05$). De acordo com os resultados, o queijo Artesanal caracterizou-se mais macios e com menor resistência à mastigação ($P < 0,05$).

Resultados similares aos queijos processados de forma industrial foram encontrados por Andrade et al. (2007), que identificaram para a variável dureza

valores entre 20,27 a 58,86. No entanto, esses mesmos autores verificaram que os queijos artesanais apresentaram maior dureza (25,80 a 56,24). Já em relação a mastigabilidade dos queijos industriais os valores foram superiores aos encontrados por Andrade *et al.* (2007) que ficaram entre 10,23 a 33,1, porém ficaram dentro dos padrões para os queijos artesanais (10,22 a 31,68). Essa maior maciez e mastigabilidade em queijos minas frescal produzidos artesanalmente, possivelmente se devem as técnicas utilizadas em casa, como por exemplo, menor compactação do queijo.

Tabela 2. Dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade de queijos minas frescal produzidos por laticínios do Centro-Oeste Paulista e artesanalmente.

Tratamento	Dureza (N)	Elasticidade (N)	Coesividade (N)	Mastigabilidade (N)
Laticínio A	38,06 b	16,72	0,34 a	141,22 a
Laticínio B	35,44 b	17,25	0,17 b	100,99 ab
Laticínio C	56,40 a	16,39	0,14 b	126,50 a
Artesanal	11,45 c	13,93	0,13 b	20,48 c
p-value	<0,001	0,137	0,050	<0,001
EP	4,074	0,547	0,032	12,293

EP = Erro padrão. Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem para o Teste de Tukey (5%).

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à composição centesimal dos queijos minas frescal produzidos por laticínios do Centro-Oeste Paulista e artesanalmente (Tabela 3), verificou-se que não foram evidenciadas diferenças nos parâmetros de proteína, gordura e nos carboidratos totais entre os tratamentos ($P > 0,05$). No entanto, houve significância entre os tratamentos apenas para as variáveis de umidade e cinzas ($P < 0,05$). No componente umidade, o queijo feito de forma artesanal apresentou uma maior quantidade de água, possivelmente pelo processo de prensagem manual ser menos eficiente comparado aos industriais. Por outro lado, os queijos do Laticínio A e C apresentaram uma quantidade menor de umidade.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos (BRASIL/MAPA, 1996), os queijos tipo Minas frescal podem ser classificados em queijos de baixa umidade ou de massa semidura, com umidade entre 36,0 e 45,9%, queijos de alta umidade ou de massa branda ou “macios”, com 46,0 a 54,9% e os que ultrapassa a 55,0% são os de alta umidade ou de massa branda ou “mole”. De acordo com a literatura os Laticínios A e o Laticínio C seriam os de massa branda

ou “macios” com umidade alta, da mesma forma que o Laticínio B e o artesanal supera os 55%, sendo assim, considerados os de alta umidade ou de massa branda ou “mole”.

Segundo o IBGE (2011) e o TBCA - Tabela Brasileira de Composição De Alimentos (2011) os queijos Minas Frescal de alta umidade tem que ter no mínimo de 55% e semigordos de 25% a 44,9%. De acordo com esses parâmetros, dentre os queijos avaliados, todos apresentaram quantidades de umidade dentro da média preconizada pela legislação e literatura e nenhum abaixo do desejável.

O teor de cinzas dos queijos do Laticínio B foi menor em relação aos outros queijos, os quais não diferiram entre os queijos do Laticínio A e Artesanal. Por outro lado, os queijos do Laticínio C apresentou uma quantidade maior de cinza (%).

Com relação ao teor de cinzas 3,22% (artesanal) e 3,05% (laticínio A), resultados similares foram descritos por Yunes e Benedet (2000) que foram produzidos com leite de búfalas queijo Minas Frescal, encontraram 3,13% cinzas totais. O valor das cinzas totais do Laticínio C (3,73%) foi análogo com os resultados de Torres et al. (2000) avaliando a composição centesimal do Minas Frescal, encontraram 3,74% de cinzas. Na literatura o que mais se assemelha ao Laticínio B (2,99%) é o Piazzon-Gomes, Prudêncio e Silva (2010) que obteve o teor 2,79% de cinzas. Estas diferenças podem estar relacionadas à alimentação dos animais, que altera a composição do leite (BENCINI, 2001; BIANCHI, 2014)

Tabela 3. Proteína, umidade, gordura, cinzas e carboidratos totais (CHO) de queijos minas frescal produzidos por laticínios do Centro-Oeste Paulista e artesanalmente.

Tratamento	Proteína (%)	Umidade (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)	CHO (%)
Laticínio A	15,44	54,16 b	18,36	3,05 ab	8,98
Laticínio B	13,61	55,40 ab	15,67	2,99 b	12,33
Laticínio C	13,45	52,89 b	13,65	3,73 a	16,27
Artesanal	11,56	62,04 a	14,91	3,22 ab	8,27
p-value	0,128	0,011	0,648	0,035	0,311
EP	0,59	1,24	1,23	0,11	1,63

CHO = Carboidratos totais; EP = Erro padrão. Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem para o Teste de Tukey (5%).

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados da análise microbiológica dos queijos. Não foram evidenciadas diferenças nas bactérias mesófilas, psicrótróficas e

fungos entre os tratamentos ($P > 0,05$). No entanto, a quantidade de enterobactérias foi maior nos queijos provenientes dos Laticínios A, B e C (queijos produzidos de forma industrial) comparado aos queijos produzidos de forma Artesanal. A menor quantidade pode estar relacionada a data de fabricação desses queijos, os quais foram analisados com apenas um dia após a fabricação. Embora a quantidade tenha sido menor, esses microrganismos apresentam importância não somente por indicar contaminação fecal, mas também por estarem geralmente implicados em processos infecciosos, demonstrando, ainda, um grau considerável de deficiência higiênico-sanitária na elaboração do produto (HOFFMANN *et al.*, 2004). Desse modo, a redução na carga desses microrganismos deve ser incentivada em todos os tratamentos analisados.

A quantidade de bactérias mesófilas e psicotróficas foram similares aos valores médios encontrados por Sangaletti (2007) quando avaliados no décimo dia a partir da data da produção dos queijos (Mesófilas = 6,86 log UFC/g e Psicotróficas = 7,74 log UFC/g). Os queijos produzidos de forma industrial foram comprados com média de sete dias após a produção, sendo os resultados microbiológicos próximos encontrados pela literatura.

Por outro lado, os queijos produzidos de forma Artesanal foram comprados um dia após a produção, as embalagens tem um ponto na indústria de alimentos, pois tem como função auxiliar na conservação do alimento, além de ser um veículo de informação para o consumidor (REINISCH, 2022). Cada material contém diferentes propriedades para preservar o alimento, as principais são propriedade de barreira a gases, luz, aroma, água, resistência mecânica e microrganismos (LANDIM *et al.*, 2015). De acordo com Sangaletti (2007) os queijos avaliados no primeiro dia a partir da data da produção obtiveram contagens para mesófilas = 3,75 log UFC/g e psicotróficas = 3,13 log UFC/g, conseqüentemente, o número de bactérias dos queijos artesanais é considerado maior comparado a literatura. Além disso, apresenta valores próximos aos queijos produzidos industrialmente (Laticínio A, B e C) comprados com média de sete dias após a produção, essa diferença pode estar relacionada aos menores cuidados com a higienização quando produzidos em casa.

Tabela 4. Bactérias Mesófilas (MES), bactérias psicotróficas (PSI), enterobactérias (ENT) e fungos (FUN) de queijos minas frescal produzidos por laticínios do Centro-Oeste Paulista e artesanalmente.

Tratamento	MES (log UFC/g)	PSI (log UFC/g)	ENT (log UFC/g)	FUN (log UFC/g)
Laticínio A	6,28	5,61	5,49 a	3,37
Laticínio B	6,33	6,72	5,64 a	3,29
Laticínio C	6,96	6,51	5,28 a	3,26
Artesanal	6,10	5,00	4,66 b	3,00
p-value	0,087	0,093	0,031	0,541
EP	0,224	0,217	0,131	0,092

EP = Erro padrão. Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem para o Teste de Tukey (5%).

Fonte: Elaborado pela autora.

As enterobactérias colonizam o trato gastrointestinal dos humanos como parte integrante da microbiota normal destes órgãos, porém quando presentes nos alimentos, indicam contaminação fecal. A contaminação elevada dos queijos por estes tipos de bactérias sugere falhas na aplicação de BPF e dos controles de pragas dos laticínios, podendo ser observada presença de moscas nos ambientes (SATLIN *et al.*, 2014; SILVA, 2017). Dessa forma, o cuidado dentro dos laticínios deve ser redobrado, uma vez que os queijos produzidos de forma industrial apresentaram maiores contagem comparado aos queijos produzidos artesanalmente.

6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, os queijos minas frescal avaliados apresentaram variação na qualidade física e microbiológica entre os tratamentos e em relação aos valores propostos pela literatura. Os queijos artesanais obtiveram maior pH, coloração esbranquiçada e luminosa, melhor maciez e qualidade microbiológica inferior em função da data de fabricação quando comparado aos queijos produzidos de forma industrial. Como apresentam variações, fica evidenciado a importância e a obrigação das boas práticas de manipulação dos equipamentos e matérias-primas, no armazenamento do alimento, no transporte e na comercialização legal do queijo Minas Frescal, visto que essas interferem diretamente na qualidade final do queijo e na saúde do consumidor.

7. REFERÊNCIAS

ABIQ - Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. **Mercado de queijos tem alto potencial de crescimento no Brasil.** 2017. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/abiq-mercado-dequeijos-tem-alto-potencial-de-crescimento-no-brasil-105515n.aspx>. Acesso em: 18 mai. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA) Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da República do Brasil**, Brasília, 26 dez. 2003.

ALVES VS, COSTA PS DA, ROBBS PG, FAVARIN V. Avaliação tecnológica sobre a produção artesanal de queijo Minas frescal utilizando glucona-delta-lactona (GDL), e sua importância de *Staphylococcus aureus*. **Higiene Alimentar.** 2003; 17(107): 27-31.

ANDRADE, A.S.A.; RODRIGUES, M.C.P.; NASSU, R.T.; NETO, A.S. **Medidas instrumentais de cor e textura em queijo de coalho.** 2007. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/48012/1/PROCIRTN2007.00124.pdf>. Acesso em: 02/11/2020.

AMORIN, A. L. B. **Avaliação da qualidade higiênica e sanitária de queijos tipo Minas Padrão de fabricação industrial, artesanal e informal.** 2013. 53 p. Monografia – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

AMSA - American Meat Science Association. 2012. **Meat color measurement guidelines.** Champaign, 124 p.

BENCINI, R. **Factors affecting the quality of ewe's milk.** In: **Great Lakes Dairy Sheep Symposium**, 7, 2001. Proc. Eau Claire (Wisconsin): Wisconsin Sheep Breeders Cooperative. 2001.

BIANCHI, A. E. **Gordura protegida de óleo de palma na alimentação de ovelhas Lacaune em lactação.** 2014. 63p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

BONASSI IA, GOLDONI JS, LIMA VA. **Efeito na acidificação direta com ácido láctico na fabricação do queijo Minas frescal.** Ver. Bras. de Tecnol. 1980; 9: 73-4.

BRASIL, Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. **Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos Para Controle de Leite e Produtos Lácteos.** Diário Oficial da União. Brasília, 14 de dezembro de 2006.

BRASIL/MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. **Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília, DF, em 07 mar. 1996

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo minas frescal.** Portaria nº 352. Diário Oficial da União; Seção I. p.13-68. Brasília: 08 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução N. 07 de 28 de novembro de 2000. **Critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para seu relacionamento junto ao serviço de inspeção federal.** Brasília, 2000. Acessado em 25 de outubro de 2020.

BRASIL, Portaria nº. 46, de 10 de fevereiro de 1998. **Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob regime do SIF.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Seção 1, p. 24, 11 fev. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, regulamento técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel.** Diário Oficial da União, 30 dez. 2011. Seção 1.

CARVALHO A.C.F.B.; CORTEZ A.L.L.; SALOTTI B.M.; BÜRGER K.P.; VIDAL-MARTINS A.M.C.; **Presença De Microrganismos Mesófilos, Psicrófilos E Coliformes Em Diferentes Amostras De Produtos Avícolas.** Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, v.72, n.3, p.303-307, jul./set., 2005.

CARVALHO, M. P.; GALAN, V. B.; VENTURINI, C. E. P. Cenários para pecuária de leite no Brasil. In: VILELA, V.; FERREIRA, R. de P.; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F. V. **A pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos.** Brasília, DF: Embrapa, 2016. 432 p.

CARVALHO, M. P.; MARTINS, P. C.; WRIGHT, J. T. C.; SPERS, R. G. **Cenários para o Leite no Brasil em 2020.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. 190 p.

CATÃO R. M. R.; CEBALLOS B. S. O.; LISTERIA SPP., **Coliformes Totais E Fecais E E. Coli No Leite Cru E Pasteurizado De Uma Indústria De Laticínios, No Estado Da Paraíba (Brasil).** Campinas, 281-287, set.- dez. 2001.

CHALITA, M. A. N.; SILVA R. O. P.; PETTI R. H. V.; SILVA C. R. L.; **Algumas considerações sobre qualidade das concepções de qualidade no mercado de queijos no Brasil**. SP, v.39, n.6, jun. 2009.

CUNHA S.A.; CUNHA R. M. Toxinfecção alimentar por *Staphylococcus aureus* através do leite e seus derivados, bem como elevado potencial patogênico de resistência às drogas. **Rev Saúde & Amb.** 2(1): 105-114. 2007.

DIAS, J. C. **As raízes leiteiras do Brasil**. 11^a. ed. São Paulo: Barleus, 2012. 167 p.

DOWNES FP, ITO K. **Compendium of methods for the examination of foods**. American Public Health Association. 2.ed. Washington: APHA, 600p. 2001.

EMBRAPA. Embrapa Gado de Leite. **Anuário do Leite 2018**. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/36560390/anuario-do-leite-2018-elancado-na-agroleite>>Acesso em: 01 set. 2018.

ESKIN, M. N. A. **Biochemistry of foods**. 2 ed. London: Academic Press, 1990. 557 p.

FAO. **Agriculture Outlook 2013-2022**. Paris, 2013.

FAO. **Faostat: statistics division, trade, download data, crops and livestock products**. 2016

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Outlook Fiesp 2015-2026: projeções para o agronegócio brasileiro**. São Paulo: Fiesp, 2016. 90 p.

FEITOSA, S. B.; BORGES, M.P.; DE PAULA, P.A.; BARBOSA, M.S.; BRAGA, C.A.B.; CARNEIRO, L.C. Caracterização Microbiológica Do Queijo Minas Frescal Comercializado em Feiras Livres. **Revista Acadêmica do Instituto de Ciências da Saúde**. v.3, n. 01

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M. et al. **Fundamentals of cheese science**, Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers. 2000. 587p.

FRIEDRICZEWSKI, A.B.; GANDRA, E.A.; CONCEIÇÃO, R.C.S. et al. Formação de biofilme por *Staphylococcus aureus* isolados de queijo mussarela elaborado com leite de búfala e seu efeito sobre a sensibilidade a sanitizantes. **Acta Scien Vet**, 46: 1528. 2018.

FURTADO, M.R.A.; **Caracterização histórica, tecnologia de fabricação, características físico-químicas, sensoriais, perfil de textura e de comercialização do queijo Reino**. Universidade Federal de Lavras. p.17-27, 2008.

GUIMARÃES, T. G. **Determinação de pontos críticos de controle (PCC'S) em indústria de laticínios**. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) –

Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, 2012.

HOFFMANN, F. L; GONÇALVES, T. M. V.; COELHO, A. R.; HIROOKA, E. Y.; HOFFMANN, P. Qualidade microbiologia de queijos ralados de diversas marcas comerciais, obtidos do comércio varejista do município de São José do Rio Preto, SP. São Paulo: **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n.122, p. 62-66, 2004

HOFFMAN F.L., CRUZ C.H.G., VINTURIM T.M. Qualidade microbiológica de queijos comercializados na região de São José do Rio Preto - SP. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**. 1995, 50, 42-47.

HONIKEL, K.O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**, 49, 447-457, 1998.

IAL -INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed., 1ª ed. digital, São Paulo, 2008. 1020 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2011. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009. Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE.

IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 517, de 14 de junho de 2002 - **Estabelece normas de defesa sanitária para rebanhos fornecedores de leite para produção de queijo Minas artesanal**. Portaria nº 518, de 14 de junho de 2002 - **Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do queijo Minas artesanal**. Portaria nº 523, de 3 de julho de 2002 - **Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e Boas Práticas na Manipulação e Fabricação do queijo minas artesanal**. 2002

ISEPON, J. S.; OLIVEIRA, A. J. Influência das culturas lácticas no índice de proteólise do queijo Minas frescal. **Ciência Agrícola**, v. 50, n. 3, p. 451-454, out./dez. 1993.

JAY J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed; p.711, 2005.

KOSIKOWSKI, F.; **Cheese and Fermented Milk Foods**. New York: Cornell University. p. 153-711,1977.

LANDIM, A. P. M. et al. **Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. Polímeros**, [S.L.], v. 26, n. , p. 8292, 2016.

LEANDRO, J.J. **Queijos: origens, tipos, fabricação, conservação e usos**. São Paulo: Summus. p.151, 1987.

LEITE, J.L.B.; ZOCCAL, R. **África: oportunidade para lácteos do Brasil**. Anuário Do Leite 2018. Embrapa Gado de Leite. Juíz de Fora, MG. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite> Acesso em: 05 set. 2019.

LIMA, M. S; PENNA, L. P C. **Fabricação de produtos lácteos: princípios básicos.** Belo Horizonte: Emater-MG, 2012.

LOGUERCIO AP, ALEIXO JAG. Microbiologia de Queijo tipo Minas Frescal produzido artesanalmente. **Rev. Ciência Rural.** 2001, 31 v.6.

LOPES, M.A.; CARMO, E.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.M.. Análise de rentabilidade de uma empresa com opção de comercialização de queijo ou leite. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** [online]. vol.58, n.4. pp.642-647. 2006.

LOURENÇO NETO JPM. Minas frescal: uso de culturas lácticas como alternativa de melhoria de qualidade. **Indústria de laticínios.** 2000; 4(2): 76-9.

MARTINS, E.; MOURA, C. **Manual técnico na arte e princípios da fabricação de queijos.** 2. ed. Alto Piquiri: Campana, 2010. p. 14-16, 65.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. **Dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal e dá outras providências.** Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2002b. Acessado em 30 de dezembro de 2021.

MOTTA, M.R.A. e BELMONT, M.A. Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região Oeste de São Paulo. **Higiene Alimentar,** v.11, n.78/79, p.59-62, 2000.

NASCIMENTO, W. **Produção leiteira movimentada R\$ 46,4 milhões na região de Prudente.** 2019. Disponível em: <http://imparcial.com.br/noticias/producao-leiteira-movimentada-r-46-4-milhoes-na-regiao-de-prudente,26886>. Acesso em: 18 mai. 2020.

NICOLAU E.S.; KUAYE A.Y.; MESQUITA A.J.; OLIVEIRA G.R. **Qualidade microbiológica dos queijos tipo minas frescal, prato e mussarela comercializados em Goiás.** Rev Inst Latic Cândido Tostes. 56 (321): 200-5, 2001.

OLIVEIRA, L.E.; SILVA, C.O.; PASCOAL, G.B.; **Comparação entre a composição nutricional dos rótulos e as análises laboratoriais de queijos minas frescal (tradicional e light).** Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v.69, n.4, p.280-288, jul./ago., 2014.

OLIVEIRA, M.S. **Qualidade Higiênico-Sanitária E Perigos Microbiológicos Dos Queijos Minas Frescal Clandestinos Comercializados No Norte Do Tocantins.** Universidade Federal Do Tocantins Câmpus De Araguaína Programa De Pós-Graduação Em Sanidade Animal E Saúde Pública Nos Trópicos. Araguaína - TO 2020

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD: **Agriculture Outlook 2016- 2026.** Paris: OECD, 2016

PIAZZON-GOMES, J.; PRUDÊNCIO, S. H.; SILVA, R. S. S. F. **Queijo tipo minas Frescal com derivados de soja: características físicas, químicas e sensoriais.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30 (Supl.1), p. 77-85, 2010.

PERRY, K.S.P. **Queijos: Aspectos Químicos, Bioquímicos e Microbiológicos.** Química Nova, v. 27, n. 2. p. 293-300. Belo Horizonte, 2004.

REINISCH, M. A. **Principais Embalagens De Alimentos Por Segmentação Da Indústria Alimentícia: Uma Abordagem Atual E Sustentável.** Universidade Federal De Santa Catarina, Graduação em Ciência e Tecnologia De Alimentos. Florianópolis, 2022.

RESENDE, E. C. **Aspectos sensoriais e microbiológicos do Queijo Minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes.** 2014. 114p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados). Universidade Federal De Juiz de Fora, Minas Gerais, 2014.

RIBEIRO-FURTINI, L. L, ABREU, L. D. **Utilização de APPCC na indústria de alimentos.** Ciênc. Agrotec., v. 30, n. 2, p. 358-63, 2006.

ROSA, V. P; **Efeitos da atmosfera modificada e da irradiação sobre as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais do queijo Minas Frescal.** Piracicaba, abril/2004.

ROSOLEN, J. E. **Mapa do queijo no estado de São Paulo.** 2007. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/espaco-aberto/mapa-do-queijo-no-estado-de-sao-paulo-37591n.aspx>. Acesso em: 18 mai. 2020.

SANGALETTI, N. **Estudo da vida útil do queijo Minas frescal disponível no mercado.** 2007. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba, 2007.

SATLIN M.J., JENKINS S.G., WALSH T.J. **The global challenge of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in transplant recipients and patients with hematologic malignancies.** Clin Infect Dis., 2014.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Queijos nacionais.** Estudos de Mercado Sebrae/Espm 2008. p.6-8, 2008.

SENA MJ, CERQUEIRA MMOP, MORAIS CFA, CORREA ES, SOUZA MR. **Características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife-PE.** Revista Higiene Alimentar. 2000, 14 (74), 41-44.

SILVA, F. T. **Queijo Minas Frescal.** Embrapa Informação Tecnológica Brasília, DF, 50p. 2005.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análises microbiológica de alimentos e água (livro eletrônico)**, 5. Ed. São Paulo: Blucher, 2017.

SILVA, M. F. C. **Caracterização do leite e do queijo de ovelhas da raça bergamácia suplementadas com óleo ou farelo de linhaça (*Linum usitatissimum* L.)**. 2014. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014.

SILVA, Paulo Henrique Fonseca da. **Leite: aspectos de composição e propriedades. Química e Sociedade**, n. 6, p.3-5, nov. 1997.

SIQUEIRA, B. Kenya. **Leite e derivados: novas tendências**, Anuário Leite, Embrapa, p.72-74. 2019.

TBCA. 2011. **Tabela Brasileira de Composição De Alimentos**. Universidade Estadual de Campinas. 4. ed. Campinas, SP: TACO

TIMM C.D.; ROSS T.B.; GONZALEZ H.L.; OLIVEIRA D.S. Pontos críticos de controle na pasteurização do leite em microssinas. **Rev Inst Latic Cândido Tostes**, 59 (336): 75-80, 20

TORRES, E. A. F. S.; CAMPOS, N. C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M. L.; PHILIPPI, S. T.; RODRIGUES, R. S. M. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 145-150, maio/ago. 2000.

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LEITE, J. B.; ALVES, E. **A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. Revista Política Agrícola**. Ano XXVI – No 1 – Jan./Fev./Mar. 2017

YUNES, V.M.; BENEDET, H.D. Desenvolvimento experimental de queijo fresco de leite da espécie bubalina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 285-290, set./dez. 2000.04.