



**GABRIELA SILVA VIANINI**

**PRODUÇÃO DE QUEIJOS ARTESANAIS NO BRASIL:  
QUALIDADE E SEGURANÇA**

**LAVRAS - MG**

**2022**

**GABRIELA SILVA VIANINI**

**PRODUÇÃO DE QUEIJOS ARTESANAIS NO BRASIL:**

**QUALIDADE E SEGURANÇA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do  
curso de Engenharia de Alimentos para a  
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Luis Roberto Batista

Orientador

**LAVRAS - MG**

**2022**

**GABRIELA SILVA VIANINI**

**PRODUÇÃO DE QUEIJO ARTESANAL NO BRASIL:  
QUALIDADE E SEGURANÇA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do  
curso de Engenharia de Alimentos para a  
obtenção do título de Bacharel.

Aprovada em 25 de abril de 2022.

Prof. Dr. Luis Roberto Batista                      DCA/UFLA

Profa. Dra. Jaqueline de Paula Rezende      DCA/UFLA

Me. Ana Paula Lima Ribeiro                      DCA/UFLA

Prof. Dr. Luis Roberto Batista

Orientador

**LAVRAS - MG**

**2022**

## RESUMO

O queijo artesanal é um produto alimentício de grande importância social, cultural e econômica para a produção familiar no Brasil. As características sensoriais, físico-químicas e microbiológicas dos queijos artesanais são únicas e variam de acordo com a região onde é produzido. O conjunto dessas características proporciona a qualidade do produto final. Os microrganismos comumente encontrados no queijo são fungos filamentosos, leveduras e bactérias ácido-láticas, além do risco de microrganismos patogênicos e deteriorantes. Condições sanitárias inadequadas adotadas no rebanho, durante a obtenção da matéria prima e na produção, estocagem e distribuição dos queijos, podem resultar em um produto não conforme com os padrões legais de qualidade vigentes. O queijo não conforme apresenta grande risco de contaminação aos consumidores, principalmente, por *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes*. Esta revisão objetiva apresentar os microrganismos presentes nas cadeias produtivas dos queijos artesanais, identificando os possíveis pontos críticos de contaminação e medidas para o controle da ocorrência de contaminação. A pesquisa realizada evidenciou a importância de reforçar a implementação das Boas Práticas de Fabricação nos estabelecimentos produtores de queijo artesanal para garantir a produção de alimentos seguros.

**Palavras-chave:** Queijo artesanal, Microrganismos, Controle de qualidade, Contaminação.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>3 METODOLOGIA.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>4 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                                      | <b>10</b> |
| <b>4.1 Importância e produção .....</b>                                 | <b>10</b> |
| <b>4.2 Processamento do queijo artesanal .....</b>                      | <b>12</b> |
| <b>4.3 Qualidade do queijo artesanal.....</b>                           | <b>19</b> |
| <b>4.3.1 Atributos extrínsecos .....</b>                                | <b>19</b> |
| <b>4.3.2 Atributos intrínsecos.....</b>                                 | <b>20</b> |
| <b>4.4 Segurança microbiológica .....</b>                               | <b>22</b> |
| <b>4.4.1 Microrganismos desejáveis.....</b>                             | <b>24</b> |
| <b>4.4.2 Microrganismos indesejáveis.....</b>                           | <b>25</b> |
| <b>4.4.2.1 Fungos deteriorantes.....</b>                                | <b>25</b> |
| <b>4.4.2.2 Coliformes .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>4.4.2.3 <i>Staphylococcus aureus</i> .....</b>                       | <b>27</b> |
| <b>4.4.2.4 <i>Salmonella</i> spp.....</b>                               | <b>28</b> |
| <b>4.4.2.5 <i>Listeria monocytogenes</i> .....</b>                      | <b>29</b> |
| <b>4.4.2.6 <i>Clostridium</i> spp.....</b>                              | <b>30</b> |
| <b>4.5 Pontos críticos de contaminação na cadeia produtiva .....</b>    | <b>30</b> |
| <b>4.6 Medidas de controle microbiológicos do queijo artesanal.....</b> | <b>32</b> |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                     | <b>34</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>35</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os cinco maiores produtores de leite do mundo e conta com uma produção anual superior a 34 bilhões de litros, com 99% dos municípios produtores de leite. Esse setor movimentava mais de R\$ 100 bilhões ao ano e gera mais de quatro milhões de empregos, englobando, principalmente, a agricultura familiar (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO - MAPA, 2021). Ademais, o mercado de leites tende a crescer a uma taxa anual entre 2,0 e 2,8% até 2028 (BRASIL, 2019a). Nesse segmento, os queijos têm apresentado taxas de crescimento de vendas maiores nos últimos anos devido às mudanças nos hábitos de consumo, na estrutura da pirâmide etária, no aumento do poder aquisitivo e nas condições de bem-estar das pessoas (VILELA, 2017).

Segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o início da produção de queijos artesanais no Brasil remonta ao século XVIII, com a vinda dos portugueses em busca das riquezas de Minas Gerais. Em todo o país e, especialmente nessa região, a produção artesanal de queijos se expandiu e se diversificou, carregando em sua origem uma mistura de povos, saberes e histórias (CHAVES *et al.*, 2021). Assim, a produção de queijos artesanais no Brasil está relacionada com a preservação da identidade (FEITOSA *et al.*, 2003). E, também, com uma das principais fontes de renda de pequenos produtores rurais em diversas regiões, os quais comercializam esse alimento em feiras e pequenos estabelecimentos comerciais (ROSA; PORTO; SPOSO, 2005).

O MAPA, por meio da Lei nº 13.860, define queijo artesanal como aquele que é elaborado tradicionalmente, com vinculação e valorização territorial, regional ou cultural, de acordo com o método estabelecido para cada tipo e variedade, utilizando boas práticas agropecuárias e de fabricação (BRASIL, 2019b).

Em queijos artesanais, geralmente os parâmetros microbiológicos, químicos e sensoriais são influenciados pela tecnologia de fabricação empregada, que são peculiares em cada região produtora (PINTO *et al.*, 2009).

Os alimentos de origem animal ou vegetal, frescos ou processados, incluindo a água, podem ser fontes de microrganismos patogênicos (PINTO, 2004). O leite e seus derivados são suscetíveis ao crescimento microbiano, podendo ocasionar surtos de intoxicações e/ou infecções alimentares. Os queijos são, em geral, produtos muito manipulados e, por este

motivo, passíveis de contaminação, especialmente de origem microbiológica (PINTO *et al.*, 2009).

Bactérias do grupo coliformes são usadas como indicadores de contaminação por falta de higiene durante o processamento de queijos, podendo provocar o defeito conhecido como estufamento precoce (SANGALETTI, 2007).

No Brasil, os principais agentes envolvidos em surtos de doenças de origem alimentar são *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (BRASIL, 2020). A presença dessas bactérias patogênicas e de outras, como *Listeria monocytogenes*, são associadas à ingestão de queijos contaminados (SALOTTI *et al.*, 2006).

Dessa forma, pode-se afirmar que os queijos artesanais estão sujeitos a uma série de falhas higiênicas em todo o seu processo de fabricação (SANTOS *et al.*, 2017). O que geram produtos de baixa qualidade e com elevado número de defeitos, acarretando perdas econômicas para o produtor (SOBRAL *et al.*, 2017).

Diversos aspectos ainda precisam ser aprimorados, as propriedades rurais devem se adequar quanto às exigências das instalações de produção do queijo, às implementações das boas práticas agropecuárias, à capacitação dos colaboradores quanto às boas práticas de fabricação, para a melhoria das condições higiênico-sanitárias de produção de queijo artesanal, a fim de ter um produto seguro para o consumidor e, também, aumentar a valorização do queijo artesanal (FERREIRA e FERREIRA, 2011).

Considerando as questões mencionadas, é evidente a necessidade de mais estudos sobre a qualidade e segurança da produção de queijos artesanais do Brasil.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O presente estudo tem por objetivo geral realizar uma revisão bibliográfica sobre a contaminação microbiológica durante as etapas de produção de queijos artesanais e os microrganismos mais presentes. Além disso, pretende-se relatar a importância da produção de queijo artesanal no Brasil e a segurança microbiológica destes produtos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Reforçar a importância da produção brasileira de queijo artesanal;
- b) Discutir os principais conceitos que envolvem a qualidade do queijo artesanal;
- c) Identificar os microrganismos contaminantes e benéficos do queijo artesanal;
- d) Descrever a importância da segurança microbiológica do produto final.

### **3 METODOLOGIA**

Realizou-se um estudo através de uma pesquisa bibliográfica, sendo os principais instrumentos para a coleta de dados Scientific Electronic Library Online (Scielo) e Google Acadêmico, para obtenção de publicações técnico científicas utilizando os seguintes descritores: queijo artesanal, qualidade microbiológica, contaminação, segurança alimentar, segurança microbiológica e patógenos do queijo.

A revisão bibliográfica foi fundamentada a partir de consulta em fontes como artigos, periódicos científicos, livros, teses, dissertações, revistas científicas e sites de associações de produtores de leite e de queijo.

Após a definição do tema da pesquisa e do objetivo, iniciou-se a busca na literatura e a seleção das bibliografias, através de consultas realizadas nas bases de dados citadas. Posteriormente, as publicações que abordam a temática foram pré-selecionadas e, em seguida, fez-se uma leitura criteriosa, com o propósito de sustentar as idéias defendidas de forma confiável e verificar se atendiam ao contexto do estudo. Por fim, realizou-se a escrita da revisão de literatura.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Importância e produção

A produção de leite está presente em praticamente todos os municípios nacionais e, de fato, é uma das atividades mais representativas para a economia brasileira, devido à geração de renda e de milhões de empregos diretos e indiretos do campo à indústria (ROCHA; CARVALHO; RESENDE, 2020). Em 2021, a produção de leite assumiu a terceira posição dentre os produtos pecuários, com valor bruto da produção acima de R\$50 bilhões (BRASIL, 2021).

De acordo com a Siqueira (2019), o consumo de leite e derivados pelos brasileiros cresceu mais de 60% entre 1990 a 2017, principalmente de leite UHT e queijos, sendo este último com maiores taxas de crescimento de vendas. Entre 2005 e 2016, os queijos tiveram participação de venda de 12,8% para 23,7%. Isso mostra diversificação no padrão de compra de lácteos por brasileiros em busca de produtos de maior valor agregado. Além de apresentar uma grande variedade de tipos, sabores e tamanhos, os queijos atendem às novas tendências de consumo de alimentos nutritivos e, ao mesmo tempo, práticos para o consumo (EMBRAPA, 2019).

O mercado mundial de queijos cresceu 2,3% no ano de 2019, com produção de 26 milhões de toneladas, os Estados Unidos lideram esse mercado, representando 24% do volume total, o que corresponde 6,1 milhões de toneladas de queijos consumidas e produção de 6,3 milhões de toneladas. Já a Alemanha, produziu 3,5 milhões de toneladas e contribuiu com 11,8% do consumo. Seguidos da França, que produziu 1,9 milhões de toneladas e o consumo de 6,4%. Ao analisar o consumo per capita, a República Tcheca lidera o ranking com o consumo de 64 kg por pessoa, com a taxa de crescimento mais notável de consumo e produção entre 2013 a 2019 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO - ABIQ, 2021).

Ainda de acordo com os dados da ABIQ (2021), mais de sete milhões de toneladas de queijos foram importados em 2019, a Alemanha liderou o mercado com 13% das importações, em termos de valor, seguida pelo Reino Unido com 6,5% e, em terceiro lugar, a Itália com 6,3% de participação. A tendência do mercado é de expansão para produção de 31 milhões de toneladas até 2030.

Atualmente, em termos de produção de queijos, o Brasil se encontra entre os cinco maiores do mundo e o consumo é de aproximadamente 5,5 kg de queijo por habitante ao ano (ABIQ, 2019). De acordo com Embrapa (2019), o consumo de queijos diferenciados também está crescendo, sendo que o fator renda contribui para este avanço afinal, no Brasil, tem-se observado que há uma relação direta do crescimento do consumo de produtos lácteos e o incremento na renda. A produção artesanal de queijos é considerada uma das estratégias mais eficientes de geração de renda e agregação de valor para agricultores familiares e caracteriza a identidade sociocultural de cada estado.

Estima-se que existem mais de 170 mil produtores de queijos artesanais no Brasil (MAPA, 2019). Os queijos são produzidos com leite de diferentes espécies animais, como bovinos, principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, bubalinos, tradicionalmente processado na região Norte e ovinos e caprinos, que se destacam na região Nordeste (CHAVES *et al.*, 2021). Verifica-se que a produção de queijos artesanais ocorre em todas as regiões do país (Figura 1).

Figura 1 - Principais regiões produtoras de queijos artesanais no Brasil.



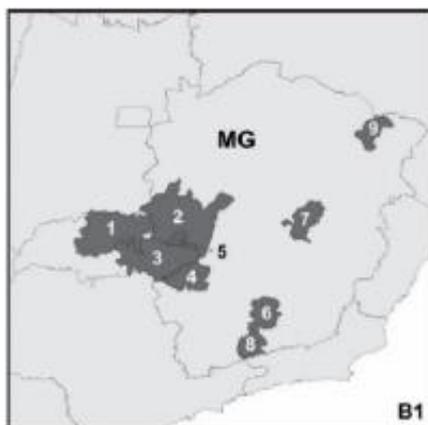
Legenda: B1 - região Sudeste, B2 - região Norte, B3 - região Nordeste, B4 - região Sul e B5 - região Centro-Oeste.

Fonte: Adaptado de ARAÚJO *et al.* (2020).

O estado de Minas Gerais (Figura 2) destaca-se como o maior produtor de queijos artesanais, apresentando uma produção anual superior a 29 mil toneladas, dentre eles está o tradicional Queijo Minas Artesanal (QMA), produzido em diversas regiões (FERREIRA e FERREIRA, 2011). Segundo Chaves (2021) são reconhecidas oficialmente oito microrregiões que envolvem produtores de 91 municípios mineiros: Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serra da Ibitipoca, Serro e Triângulo Mineiro, os quais são

valorizados e defendidos por leis como patrimônio imaterial estadual e nacional, conforme mencionado por Varella (2021). E existe a peculiaridade de cada um dos queijos, devido aos microrganismos presentes que variam de acordo com o clima, a alimentação do rebanho e a forma de processamento do produto. Apesar dessas especificidades, o processamento dos queijos em todas as microrregiões tradicionais envolve a adição do pingo e não contempla a etapa de pasteurização do leite (MONTEIRO e MATTA, 2018). O pingo, um fermento natural, contém uma concentração elevada de cloreto de sódio e de bactérias lácticas endógenas, originalmente presentes no leite cru com cepas específicas de cada região, responsáveis pelos atributos de aroma, sabor, odor e textura típicos dos queijos (FURTADO, 1980).

Figura 2 - Variedades de queijos artesanais produzidos em Minas Gerais (MG).



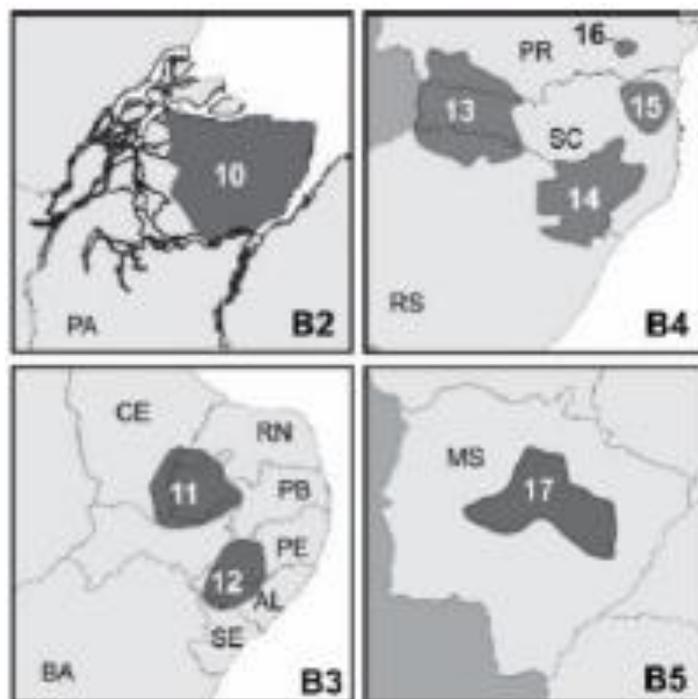
Legenda: Triângulo (1), Cerrado (2), Araxá (3), Canastra (4), Salitre (5), Campo das Vertentes (6), Serro (7), queijo tipo parmesão de Alagoa (parmesão da Mantiqueira) (8) e cabacinha (9).

Fonte: Adaptado de ARAÚJO et al. (2020).

O queijo do marajó é produzido exclusivamente na Ilha de Marajó, localizada no estado do Pará, na região Norte do Brasil (PARÁ, 2011). Esse queijo pode ser classificado como queijo tipo manteiga, quando durante o processo de cozimento da massa adiciona-se a manteiga ou queijo tipo creme quando adiciona-se creme de leite à massa (AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO PARÁ – ADEPARÁ, 2013). No nordeste brasileiro, os queijos artesanais mais populares são o queijo coalho e o queijo manteiga, que têm produção e consumo local e representam uma parcela significativa na renda dos produtores dessa região (MESQUITA; ROCHA; CARNEIRO, 2010). Além destes, ressalta-se os queijos Serrano e Colonial típicos da região sul (EPAGRI, 2011; AMBROSINI et al., 2020). E também o queijo Caipira artesanal, produzido no estado do

Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 2004). Na Figura 3 estão indicadas as regiões produtoras de cada queijo artesanal.

Figura 3 - Variedades de queijos artesanais produzidos em diversas regiões do Brasil.



Legenda: B2 - queijo do Marajó tipo creme e manteiga (10), produzido exclusivamente na Ilha do Marajó, Pará; B3 – queijo coalho e manteiga (11 e 12), produzidos no Ceará (CE), Pernambuco (PE), Rio Grande do Norte (RN), Sergipe (SE), Alagoas (AL) e Paraíba (PB); B4 - queijo colonial (13), produzido no Paraná (PR), Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC), queijo serrano (14), produzido no RS e SC, queijo *kochkäse* (15), produzido em SC, e queijo colônia de Witmarsum (16), produzido no PR; B5 – queijo caipira (17), produzido no Mato Grosso do Sul (MS).

Fonte: Adaptado de ARAÚJO *et al.* (2020).

#### 4.2 Processamento do queijo artesanal

Vale ressaltar que cada produção é única, não havendo padronização em relação à composição da matéria-prima, tempo de coagulação, teor de sal, umidade do produto final, dentre outras variáveis (BORELLI *et al.*, 2006). Conforme a sua técnica de fabricação o queijo é classificado como fresco ou maturado (CHALITA *et al.*, 2009). Entende-se por queijo fresco o que está pronto para o consumo logo após sua fabricação. E por queijo maturado aquele que sofreu as transformações bioquímicas e físicas necessárias à obtenção das características típicas do queijo (BRASIL, 1996).

O queijo do marajó (Figura 4) é um queijo fresco produzido a partir de leite cru bubalino ou mistura deste com até 40% de leite cru bovino (PARÁ, 2011).

Figura 4 – Queijo do marajó.



Fonte: EMBRAPA (2004).

O queijo coalho (Figura 5) é classificado como fresco e fabricado nos estados do nordeste do Brasil de maneira artesanal em pequenas propriedades rurais a partir de leite bovino cru integral (ARAÚJO *et al.*, 2012). Outro queijo fresco artesanal típico do nordeste é o queijo manteiga (Figura 6), também chamado de “requeijão do nordeste”, produzido com leite bovino desnatado ou integral, lavagem com leite ou água quente e fusão da massa (MENEZES, 2011).

Figura 5 – Queijo coalho típico da região Nordeste do Brasil.



Fonte: ALVES (2020).

Figura 6 – Queijo manteiga tradicional do nordeste brasileiro.



Fonte: QUEIJO... (2021).

Conforme a Portaria SAR nº 32 de 2018, entende-se por queijo colonial (Figura 7) o queijo maturado obtido por coagulação enzimática do leite pasteurizado e pela adição

opcional de bactérias lácticas específicas (SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DA PESCA, 2018).

Figura 7 – Queijo colonial.



Fonte: ARMÔA (2021).

Segundo a Portaria Iagro/MS 3670 de 10 de junho de 2021, o queijo artesanal caipira (Figura 8) é maturado obtido por coagulação enzimática do leite cru, por meio de coalhos industriais. O processo de maturação deve ser mantido nas condições adequadas e por tempo necessário para garantir a inocuidade do produto e as transformações bioquímicas e físicas responsáveis pelo desenvolvimento das características sensoriais típicas desse tipo de queijo (AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL E VEGETAL DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL – IAGRO, 2021).

Figura 8 – Queijo caipira do Mato Grosso do Sul.



Fonte: MARESCH (2021).

O queijo artesanal serrano (Figura 9) é um queijo maturado produzido, conforme a tradição histórica e cultural da região, a partir do leite cru integral de vacas, retirado e beneficiado na propriedade de origem, que apresente consistência firme, e sabor próprios,

massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas (MATO GROSSO DO SUL, 2004).

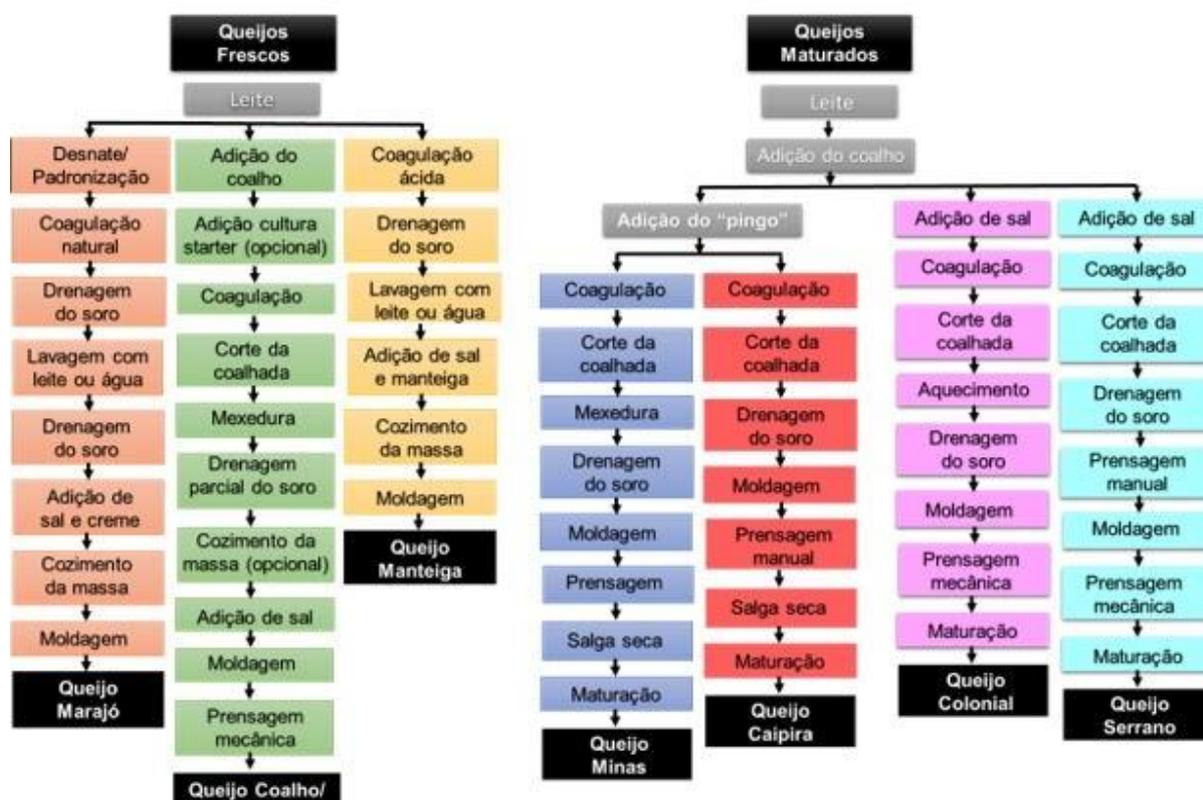
Figura 9 – Queijo serrano.



Fonte: EPAGRI (2020).

A Figura 10 apresenta fluxogramas das etapas básicas dos processamentos dos principais queijos artesanais produzidos no Brasil, citados anteriormente, destacando as principais etapas e seus produtos.

Figura 10 - Fluxogramas da produção de diferentes queijos artesanais brasileiros.



Fonte: Adaptado de KAMIMURA et al. (2019), citado por PACHECO et al. (2021).

O leite deve ser proveniente de rebanho sadio, isto é, que não apresente sinais clínicos de doenças infectocontagiosas e com testes oficiais comprovando ausência de zoonoses. O

ordenhador e todos que trabalham no estábulo e sala de ordenha devem estar com atestado de saúde atualizado e devem usar os equipamentos de proteção individual. A ordenha deve ser higiênica podendo ser manual ou mecânica. Os utensílios e equipamentos utilizados na ordenha devem ser limpos e sanitizados com solução clorada antes e após a atividade (MONTEIRO e MATTA, 2018).

Nos QMA, tem-se a adição do “pingo”, na região do Serro, alguns produtores substituem o pingo pela “rala”, que é a porção ralada do próprio queijo artesanal (OLIVEIRA, 2019). A quantidade de pingo utilizado varia em função da quantidade de leite, do produtor e da época do ano. Normalmente a adição do pingo é feita junto com o coalho (MONTEIRO e MATTA, 2018).

O coalho é um coagulante enzimático comercial, em geral uma mistura de proteases, que é adicionado em quantidade suficiente para coagular o leite entre 45 a 60 minutos no próprio tanque com o leite em repouso seguindo recomendação do fabricante (MONTEIRO e MATTA, 2018).

A coagulação é a etapa que caracteriza a formação de massa e ocorre no tanque de fabricação. Após a mistura do coalho com o leite, mantém em repouso até atingir o ponto de corte da massa. Esta etapa dura em média de 40 a 90 minutos para o QMA da Serra da Canastra, dependendo de diversos fatores como: dose de pingo, composição do leite, e estação do ano (MONTEIRO e MATTA, 2018). Enquanto o queijo marajó é obtido pela coagulação ácida promovida pela acidificação natural do leite por meio do desenvolvimento da microbiota autóctone do leite. Portanto, para a fabricação da massa do queijo marajó não é necessário a adição de coalho (ADEPARÁ, 2013).

Já o queijo manteiga, conforme descrito na Instrução Normativa 30, é obtido pela coagulação do leite com emprego de ácidos orgânicos de grau alimentício. E o queijo coalho pode ser adicionado ou não de bactérias lácticas selecionadas, como designado pela legislação (BRASIL, 2001).

O corte da massa permite a dessoragem. É realizado no tanque de fabricação com o auxílio de liras, pás ou régua, ficando em repouso e decantação durante alguns minutos (MONTEIRO e MATTA, 2018). O ponto de corte deve ser preciso já que a antecipação gera desperdício de massa e o atraso leva ao “emborrachamento” da textura final (PIRES, 2013).

A mexedura da massa é uma etapa realizada de diferentes maneiras dependendo do produtor e que também auxilia na separação do soro da massa. A massa é agitada com uma pá com movimentos lentos por poucos minutos e, posteriormente, é deixada em repouso, decantando (MONTEIRO e MATTA, 2018).

Os grânulos da massa descem ao fundo do recipiente e o soro fica na parte superior. Na etapa da dessoragem, para retirada do soro podem ser utilizadas vasilhas de plástico ou aço inoxidável devidamente higienizadas. O soro é destinado normalmente para a alimentação animal. Depois, para a moldagem a massa de queijo parcialmente drenada é coletada e distribuída em formas (MONTEIRO e MATTA, 2018).

Nos QMA, a prensagem e enformagem é realizada após a dessoragem da massa. Para os queijos da região do Serro, a massa dessorada é enformada em formas plásticas, seguida da prensagem manual, para retirar o excesso de soro e compactá-la, sem auxílio de tecidos nas formas. Já nos queijos da região da Canastra, a massa dessorada é primeiramente prensada manualmente com auxílio de tecido dessorador, seguida da enformagem em formas. Nas regiões do Cerrado, Araxá e Campo das Vertentes, Serra do Salitre, Triângulo Mineiro e Serras da Ibitipoca os queijos também são prensados com auxílio de um tecido dessorador (KAMIMURA *et al.*, 2019).

Na produção do queijo manteiga, para retirar o soro, a massa é lavada sucessivamente com leite e/ou água, essa lavagem ocorre duas vezes e pode levar 6 à 12 h. Depois da segunda lavagem, a massa é submetida à cozimento de 15 à 25 minutos, retira o soro até o ponto (BELTRÃO, 2020).

O queijo é desenformado e está pronto para a maturação, quando necessário. Essa é a etapa do processo de produção do queijo maturado, na qual ocorrem alterações físicas, químicas e sensoriais, relacionadas ao processo de amadurecimento, e necessárias para a definição da identidade do produto, de acordo com a Lei Estadual 23.157 (MINAS GERAIS, 2018). O ambiente onde ocorrerá a maturação deve ser controlado para que não haja excesso de calor e nem acúmulo de umidade e deve ter paredes, pisos e prateleiras higienizadas e desinfetadas. Além disso, não deve ter correntes de ar para evitar que queijo seque muito rápido por fora, retendo excesso de umidade no seu interior e os queijos devem ser lavados com água sempre que necessário para remover sujidades e fungos que possam se formar na sua casca (MARTINS, 2018).

A etapa de maturação dos QMA é específica em cada microrregião. Segundo a legislação vigente, os QMA de Araxá, Serra da Canastra e Serra do Salitre devem ser maturados à temperatura ambiente por pelo menos 14 dias. Na microrregião do Serro, o tempo de maturação é de no mínimo 17 dias e nas demais microrregiões tradicionais, os queijos devem ser maturados acima de 22 dias (MONTEIRO e MATTA, 2018).

### **4.3 Qualidade do queijo artesanal**

Nos últimos anos tem-se aumentado a importância da qualidade dos alimentos para os consumidores, abrangendo os atributos extrínsecos, como origem geográfica, método de fabricação, sustentabilidade dos processos envolvidos e inocuidade do alimento. Em geral, todas essas características não participam da essência do produto, mas sinalizam a respeito de sua qualidade, como marca, embalagem, selos e preços. E os atributos intrínsecos baseiam-se em especificações técnicas do produto, nas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais (GRUNERT, 2005).

#### **4.3.1 Atributos extrínsecos**

A produção de queijo de forma tradicional com características específicas da região sempre foi valorizada na Europa e, atualmente, se espalhou pelo mundo. A busca para aumentar a qualidade desses produtos está aliada a essa tendência da valorização dos queijos artesanais (FERREIRA e FERREIRA, 2011).

Em 1883, em Paris, surgiu o conceito de preservação da diversidade tradicional de alimentos, “Appellation d’Origin Côtrolée” (AOC). O termo mudou para Denominação de Origem Protegida (DOP), aplicado a alimentos produzidos, processados e/ou preparados em uma determinada área geográfica (BERTOZZI & PANARI, 1993). Na União Europeia, esses alimentos recebem selos especiais (FERREIRA e FERREIRA, 2011). Produtos com o DOP constituem uma das formas mais seguras para a conservação de um patrimônio ancestral (MITTAINÉ, 1987).

Conforme destaca Embrapa (2019), o Brasil, por ser um país de grande extensão territorial, diversidade climática, variedades de raças bovinas, de pastagens, de práticas de manejo e de culturas herdadas de imigrantes provenientes de cinco continentes, apresenta-se

como uma terra naturalmente propícia à produção de queijos artesanais de múltiplos formatos e sabores, produzidos em diversas regiões que se estendem do norte ao sul.

As pesquisas que determinam as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos queijos, quando aliados ao tombamento como Patrimônio Cultural Imaterial junto ao IPHAN e à concessão da Indicação Geográfica (IG) registrado no INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), fortalecem o reconhecimento dos queijos artesanais como uma iguaria nacional, incentivando a produção e melhorando a qualidade (EMBRAPA, 2019). Existem atualmente quatro regiões produtoras de queijos com IG no país: Serro – MG; Canastra – MG; Colônia Witmarsum – PR; Campos de Cima da Serra – SC (CHAVES, 2021).

O MAPA, através da Instrução Normativa nº 67 (Brasil, 2019d), estabeleceu os requisitos para que os estados e o Distrito Federal concedam o Selo Arte aos produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. Caso os requisitos mínimos exigidos não sejam cumpridos, a IN 67 determina o cancelamento do selo Arte a produtores e a suspensão da concessão aos estados que descumprirem a lei. A aplicação do selo Arte permite uma análise criteriosa dos processos e garante a identidade, qualidade e inocuidade dos queijos artesanais destinados ao consumo humano, minimizando, assim, os riscos à saúde pública. Segundo o Decreto 9.918 (Brasil, 2019c), esses produtos com selo Arte podem ser comercializados em todo o território nacional. E compete aos órgãos de agricultura e pecuária estaduais e distrital conceder o selo Arte e fiscalizar os referidos produtos artesanais, enquanto os produtores devem garantir a qualidade e a inocuidade dos produtos.

A participação dos queijos artesanais em concursos também traz muito desenvolvimento para a região e agregação de valor do produto, como no concurso *Mondial du Fromage et des Produits Laitiers de Tours* realizado em setembro de 2021 na França, o Brasil conquistou 57 medalhas entre os 900 queijos de 46 países que competiram, inclusive uma super ouro, conquistada pelo "Queijo Santo Casamenteiro", produzido no estado mineiro (SOARES, 2021).

#### **4.3.2 Atributos intrínsecos**

A preocupação com a qualidade dos queijos artesanais tem aumentado nos últimos anos, através da maior demanda por capacitações, melhoria na produção e dos estabelecimentos, proporcionando a produção de queijos mais seguros. Porém, muitos

procedimentos utilizados na fabricação dos queijos ainda são rudimentares, o que pode contribuir para queijos com baixa qualidade, além de gerar perdas econômicas aos produtores. Os fatores que originam os defeitos estão relacionados, na maioria das vezes, com a qualidade do leite e dos demais ingredientes usados, e também, com os procedimentos durante a fabricação (SOBRAL *et al.*, 2017).

Segundo a Lei nº 13.860 (BRASIL, 2019b), o responsável pela identidade, qualidade e segurança sanitária do queijo é o queijeiro artesanal, devendo o mesmo cumprir os requisitos sanitários estabelecidos pelo poder público. Ainda de acordo com a legislação, o estabelecimento deverá implantar um programa de controle de mastite com realização de exames para detecção dos quadros clínico e subclínico, inclusive com análise periódica do leite da propriedade. E, também, implantar programa de boas práticas agropecuárias (BPAs), controlar e monitorar a potabilidade da água utilizada nas atividades relacionadas à ordenha e implementar a rastreabilidade dos produtos.

De acordo com o estudo de Roldan (2019), realizado com técnicos e produtores do Brasil, da Espanha e da Itália, para ser considerado um queijo artesanal de qualidade deve possuir qualidade higiênico sanitária, cumprindo os requisitos de boas práticas agropecuárias e de fabricação, inclusive com uso de leite de boa qualidade. Além disso, a qualidade também está relacionada às características sensoriais de cada tipo de queijo.

Vale salientar que os parâmetros microbiológicos, físico-químicos e sensoriais são específicos de cada região e são influenciados pela forma de produção, assim, para garantir um produto seguro ao consumidor, deve-se conhecer a fabricação específica de cada queijo (SOARES *et al.*, 2018).

Ainda segundo Soares *et al.* (2018), a sanidade dos animais, a higiene durante toda a cadeia de produção e a maturação são fatores que influenciam de forma direta na qualidade microbiológica dos queijos artesanais. E as características físico-químicas, como a umidade e o teor de sal interfere indiretamente.

Os queijos fabricados a partir de leite cru possuem uma diversificada e rica microbiota, e sua qualidade depende, em grande parte, da composição dessa microbiota, sendo essa a característica mais importante (MARINO; MAIFRENI; RONDININI, 2003). A pesquisa microbiológica é fundamental para auxiliar na garantia da saúde do consumidor por inferir as condições sob as quais um produto foi produzido (PINTO *et al.*, 2009).

Quanto à qualidade sensorial, a formação de sabores indesejáveis no queijo pode ser causada pela rancidez hidrolítica ou rancidez oxidativa com a degradação da gordura durante a fabricação e estocagem dos queijos, ocasionados por diversos fatores, principalmente, calor e luz (COLLINS; MCSWEENEY; WILINSON, 2003). Para evitar esses defeitos, é preciso usar leite de boa qualidade microbiológica, a partir de uma ordenha com uma higiene adequada (GIGANTE, 2004). O gosto amargo pode ser formado durante a fabricação e maturação dos queijos (FALLICO *et al.*, 2005) que tem teores extremos de sal e de umidade (SOBRAL *et al.*, 2017).

O excesso de sal é utilizado para mascarar sabores indesejáveis e melhorar o gosto de queijos amargos, ácidos ou rançosos (BEMFEITO *et al.*, 2016), problemas que podem surgir pela baixa qualidade do leite. E pode interferir na maturação do queijo, pois inibe a microbiota desejável que faz com que os queijos artesanais tenham o sabor característico (SOBRAL *et al.*, 2017).

A análise dos parâmetros físico-químicos, como cloreto de sódio, proteínas, cinzas, gordura e umidade são importantes para a qualidade do queijo. O teor de gordura é o mais variável, devido à alimentação e outros fatores como a raça e genética (OLIVEIRA, 2013).

Durante o processo de fabricação, as variáveis como tamanho dos grãos e tempo de mexedura da coalhada influenciam no teor de umidade e outros componentes do leite retidos na coalhada (ROCHA, 2004). O controle do tamanho dos grãos da coalhada durante o corte é importante, pois quanto menor o grão, menor será o teor de umidade do queijo (PINTO *et al.*, 2009). E a textura final dos queijos é afetada pelo teor de cinzas (OLIVEIRA, 2013).

Segundo os estudos de Soares *et al.* (2018), Dores, Nobrega e Ferreira (2013) e Martins (2006), o aumento dos teores de cloreto, proteínas, gorduras e acidez e diminuição da umidade ao longo da maturação em queijos maturados sem embalagem e em temperatura ambiente, é consequência da perda de água.

#### **4.4 Segurança microbiológica**

A Instrução Normativa nº 73 de 2019 do MAPA (Brasil, 2019e) traz os regulamentos técnicos de BPA, dando ênfase no aspecto sanitário dos rebanhos dos produtores de queijo artesanal. Além disso, enfatizam a gestão da propriedade, ao bem-estar animal, a higiene pessoal, a saúde das famílias e colaboradores e a sustentabilidade ambiental, social e econômica. A adoção das BPA ligadas aos aspectos sanitários permite que a produção de leite

e seus derivados atenda às mais altas expectativas dos consumidores em relação à qualidade e à segurança do queijo artesanal (CHAVES *et al.*, 2021).

A aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) é essencial para garantir a produção de alimentos seguros, além de cumprir a legislação (BRASIL, 1997). As BPF abordam os procedimentos a serem realizados durante a produção, quanto à higienização das instalações, equipamentos e utensílios, controle de pragas e vetores, qualidade da água, saúde e hábitos higiênicos dos colaboradores, descrição das tecnologias empregadas na fabricação dos produtos, prevenção da contaminação cruzada, definição de responsabilidades e periodicidades, análises e padrões utilizados na seleção e no controle de qualidade de matérias-primas, ingredientes e produtos acabados, procedimentos de *recall* e de atendimento ao consumidor, dentre outros (TEODORO *et al.*, 2007).

A capacitação dos manipuladores quanto às BPA e BPF contribui para as adequações necessárias para a produção de um queijo de qualidade, e, também, para apropriar à legislação. Um estudo realizado com produtores de queijo artesanal de Uberaba mostrou que muitos produtores nunca participaram de treinamentos ou cursos sobre produção de queijo. Assim, a falta de conscientização quanto à necessidade de adequação da queijaria reflete diretamente na qualidade do produto final (SANTOS *et al.*, 2017).

Em relação à matéria-prima principal, está aumentando a produção do leite sob inspeção pelos órgãos federais, estaduais ou municipais, visto que, em 1997, essa parcela representava 57% da produção, enquanto em 2018 aumentou para 73%, indicando a redução do leite informal, ou seja, o leite produzido em estabelecimentos sem inspeção. Sendo um indicativo de profissionalização e modernização de toda a cadeia produtiva do leite no Brasil. Sendo 77% do leite inspecionado concentrado nas regiões sudeste e sul, sendo a região sudeste a que adquire mais volume de leite pelos laticínios sob inspeção, e o sul com maior aumento da produção inspecionada (ROCHA; CARVALHO; RESENDE, 2020).

De modo geral, os queijos podem conter microrganismos desejáveis e indesejáveis (MARTINS, 2018). A microbiota desejável contribui para acrescentar características sensoriais ao produto e é composta por Bactérias ácido-lácticas (BAL) dos gêneros *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, entre outros, e por bolores e leveduras (RESENDE, 2010).

Enquanto os indesejáveis, patogênicos e deteriorantes, afetam negativamente a qualidade sensorial do queijo e podem provocar doenças. A produção de queijo artesanal

apresenta grande possibilidade de contaminação, devido à utilização de matérias-primas de fontes não seguras, processamento, armazenagem e distribuição e transporte inadequados, não atendendo a legislação. Também podem contribuir para a contaminação do produto processos improvisados em instalações não apropriadas e sem higiene (PEREIRA, 2006).

#### 4.4.1 Microrganismos desejáveis

O grupo das BAL são Gram positivas, não esporogênicas, anaeróbias facultativas e tem como principal característica a fermentação de carboidratos com produção de ácido láctico (SILVA *et al.*, 2010). As BAL estão envolvidas no desenvolvimento da acidez durante a produção de queijos e contribuem no processo de maturação, relacionadas com a formação das características de sabor, cor e odor. São capazes de inibir a microbiota patogênica dos queijos através da acidificação pela produção de ácido láctico, da competição por nutrientes e da produção de substâncias antimicrobianas, como as bacteriocinas (RESENDE, 2010).

Alguns microorganismos são desejáveis nos biofilmes das formas, mesas e prateleiras de madeira (FERREIRA e FERREIRA, 2011). *L. lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactobacillus bulgaricus* e *S. thermophilus*, dentre outras, contribuem para uma formação rápida de ácido e produção de aroma em vários tipos de queijos (DIAS; WEIMER, 1998).

A presença de *S. thermophilus* (Figura 11) nesses biofilmes contribui nutricionalmente pelo acúmulo de vitaminas do complexo B nos produtos, como por exemplo, o ácido fólico (RAO; SHAHANI, 1987). Além disso, a produção de ácido fólico estimula o crescimento de *L. bulgaricus*, favorecendo o acúmulo de aroma nos produtos (VAN HYLCKAMA VLIEG; HUGENHOLTZ, 2007).

Figura 11 - *Streptococcus thermophilus*.



Fonte: GIL (2022).

Os bolores e leveduras constituem um grande grupo de microrganismos, os fungos, são fundamentais em algumas variedades de queijos, por possuírem características lipolíticas e proteolíticas (OLIVEIRA, 2014).

Em queijos artesanais fabricados a partir de leite cru e com Denominação de Origem Protegida é aceitável ou necessário a presença de fungos filamentosos, após estudos comprovarem que não oferecem risco à saúde pública. Esses fungos são importantes para o desenvolvimento das características sensoriais típicas dessas variedades de queijo, como sabor, aroma e maciez (BENKERROUM, 2016).

Os fungos podem ter origem na microbiota do leite cru, no ambiente de maturação, ou adicionados ao leite como culturas adjuntas quando os queijos são fabricados com leite pasteurizado (BENKERROUM, 2016). O soro-fermento é fonte de bolores e leveduras e constitui o principal fornecedor desses microrganismos para o queijo artesanal (OLIVEIRA, 2014).

#### **4.4.2. Microrganismos indesejáveis**

Os derivados de leite, principalmente os queijos, são alimentos altamente nutritivos, ideais para o crescimento de microrganismos deterioradores e patogênicos (DORES, 2007). Os microrganismos considerados os principais responsáveis pela deterioração de queijos são bolores e leveduras, em contagens elevadas, e bactérias do grupo coliformes, indicando que os mesmos foram produzidos sob condições de higiene insatisfatórias (FEITOSA *et al.*, 2003). Esses microrganismos afetam a produção de queijos, alterando o sabor, reduzindo o rendimento e a durabilidade (ARCURI *et al.*, 2006).

Além das bactérias deterioradoras, diversos surtos de doenças de origem alimentar são associados à ingestão de queijos, em razão, principalmente, da presença de bactérias patogênicas como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella sp.* (SALOTTI *et al.*, 2006). A falta de condições higiênicas desde a ordenha até o armazenamento do produto final pode comprometer a qualidade do produto e expor o consumidor a agentes patogênicos e as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (PASSOS *et al.*, 2009).

##### **4.4.2.1 Fungos deteriorantes**

Os bolores e leveduras constituem o grupo dos fungos, são resistentes às condições extremas, como ao pH ácido e atividade de água baixa, com a faixa de temperatura ótima para crescimento de 25 a 28°C. Os bolores são aeróbios estritos, por isso predominam em alimentos sólidos, onde há fácil acesso ao oxigênio, enquanto as leveduras são anaeróbios facultativos, predominante em alimentos líquidos (SILVA *et al.*, 2010).

Em alguns casos o crescimento de fungos filamentosos pode ser indesejável e indicativo de contaminação. Os metabólicos secundários, ou seja, as micotoxinas, podem causar efeitos graves nos seres humanos. Após a micotoxina ser produzida no alimento, a descontaminação torna-se um processo difícil ou impossível, devido à resistência aos tratamentos utilizados para sua inativação (BENKERROUM, 2016).

#### 4.4.2.2 Coliformes

Os coliformes são divididos em dois grupos, os coliformes totais e os coliformes 45°C, termotolerantes. Inclui as bactérias na forma de bastonetes Gram-negativos, não-esporulados, aeróbios ou anaeróbios facultativos (JAY, 2005). São indicativas de condições higiênicas sanitárias inadequadas durante o processamento de queijos, seja durante a ordenha, fabricação, limpeza das instalações e equipamentos ou uso de água contaminada, podendo degradar toda a lactose dentro de 24 h a 48 h, de 35°C a 37°C, com produção de ácido e gás, e podem provocar o defeito conhecido como estufamento precoce (SANGALETTI, 2007). Esse resultado de um processo fermentativo indesejável forma olhaduras que comprometem a aparência e o sabor. Algumas bactérias do grupo coliformes são indicadoras de contaminação fecal e, se as contagens são altas, podem indicar a presença potencial de agentes patogênicos (McSWEENEY, 2007).

Figura 12 - Queijo artesanal apresentando o defeito de estufamento precoce.



Fonte: SOBRAL (2017).

Já o grupo dos coliformes 45°C, a temperatura para a fermentação da lactose e produção de gás se estende de 44,5 °C a 45,5 °C. Entre as bactérias desse grupo, citam-se a *Escherichia coli* e algumas bactérias do gênero *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Enterobacter* (JAY, 2005).

As bactérias que constituem o grupo de espécies da *Escherichia coli* (Figura 13) são usadas para analisar a contaminação de origem fecal em alimentos e água, pois esse microrganismo é a única entre os indicadores fecais que estão presentes exclusivamente no trato digestório do homem e animais de sangue quente (JAY, 2005). Muitas cepas de *E. coli* são comprovadamente patogênicas para o homem e os animais (VANETTI, 2003).

Figura 13 - *Escherichia coli*.



Fonte: ARAGUAIA.

#### 4.4.2.3 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus coagulase positivo* são bactérias que produzem as enzimas catalase, termonuclease e coagulase, sendo essa última muitas vezes associada à capacidade de produção de toxinas por algumas espécies do gênero *Staphylococcus*, e desta forma, um indicador indireto do potencial patogênico do microrganismo (MONTEIRO e MATTA, 2018).

Os *Staphylococcus aureus* (Figura 14) são Gram positivos, anaeróbios facultativos e sensíveis ao calor, porém suas toxinas produzidas são altamente resistentes aos tratamentos térmicos. Desenvolvem-se bem na faixa de temperatura de 35°C a 45°C, com limites de pH entre 4,2 e 9,3 e a atividade de água mínima é de 0,85, suportando concentrações de até 25% de cloreto de sódio (SILVA *et al.*, 2010). Portanto, essa bactéria é considerada patogênica,

uma vez que pode causar intoxicação, provocada pela ingestão de suas toxinas formadas no alimento (FORSYTHE, 2013). As enterotoxinas estafilocócicas são termoestáveis, agem como potentes toxinas gastrintestinais (BALABAN *et al.*,2000).

Figura 14 - *Staphylococcus aureus*.



Fonte: TURBIANI (2019).

Alimentos submetidos à extensa manipulação e mantidos à temperatura ambiente por muito tempo estão entre os mais relacionados à ocorrência de surtos (JAY, 2005). Por isso, associados à intensa manipulação e ao fato alguns tipos de queijos serem produzidos com leite cru, o *S. aureus* é uma importante fonte de contaminação de queijos artesanais (CARMO *et al.*, 2002). Segundo Jay *et al.* (2005), estes microorganismos estão presentes nas cavidades nasais, olhos, garganta, pele, feridas e trato intestinal. De acordo com Medeiros *et al.* (2013), as mãos são uma das principais fontes de contaminação dos queijos por *S. aureus*.

Nesse sentido, as fontes de contaminações mais frequentes são os manipuladores, porém equipamentos e superfícies também podem contaminar os alimentos (SILVA *et al.*, 2010).

Dores e Ferreira (2012) citam que em pesquisas realizadas com QMA acompanhando o processo de maturação demonstraram que a espécie *S. aureus* definiu o tempo de maturação, uma vez que permaneceu por um período maior em contagens acima daquelas permitidas pela legislação. Assim, ressalta-se a importância de respeitar o processamento da maturação para a redução desse microrganismo.

#### 4.4.2.4 *Salmonella spp.*

São bactérias do gênero *Enterobacteriaceae*, Gram negativas, anaeróbias facultativas, não esporuladas, em forma de bastonetes curtos e podem ser destruídas à 60°C por 15 a 20

minutos (FORSYTHE, 2013). A *Salmonella* sp. metaboliza glicose e outros açúcares, produzindo ácido e gás (JAY, 2005).

A contaminação por *Salmonella* sp. (Figura 15) nos queijos ocorre pela utilização de leite cru, manipulação sem uso das boas práticas de fabricação ou pela pasteurização inadequada do leite utilizado na fabricação do queijo (MARTINS, 2018).

Figura 15 – *Salmonella* sp.

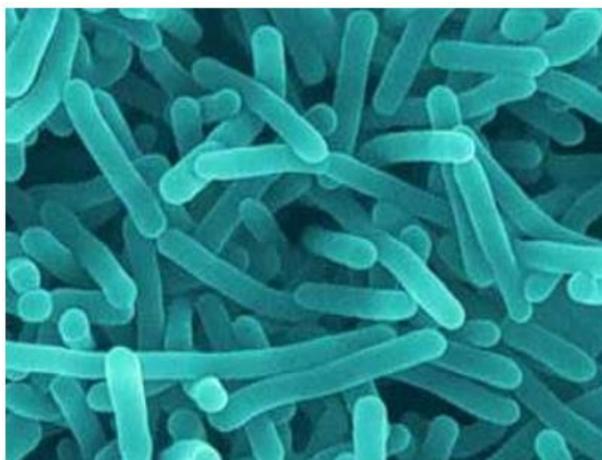


Fonte: ARAÚJO.

#### 4.4.2.5 *Listeria monocytogenes*

É uma bactéria Gram positiva em forma de bastonetes (Figura 16), não produtora de esporo, capaz de se multiplicar em intervalos de temperatura entre 2,5°C e 44°C. O intervalo de pH ótimo é de 6 a 8, mas essa espécie pode crescer entre 5 e 9 e pode se desenvolver em alimentos com atividade de água baixa (JAY, 2005).

Figura 16 – *Listeria monocytogenes*.



Fonte: SILVA (2009).

O solo e vegetais em decomposição são os principais reservatórios da *L. monocytogenes*, que tem sido isolada de água, esgoto e do material fecal de vários animais que liberam a bactéria nas fezes. Pode ser encontrada em uma grande variedade de alimentos, tanto crus como processados, dentre eles estão leite e queijos (RYSER; DONNELLY, 2001).

#### 4.4.2.6 *Clostridium* spp.

O queijo artesanal com estufamento tardio, como é mostrado na Figura 17, se manifesta no período de dez dias até oito semanas após a fabricação, apresentam trincas internas e pode conter áreas descoradas e macias, afetar negativamente o odor e o sabor, como o sabor de ranço. É um processo fermentativo indesejável, por bactérias do gênero *Clostridium* spp, principalmente as espécies *C. tyrobutyricum*, *C. butyricum* e *C. sporogenes*, através da fermentação do lactato e da glicose presentes no queijo. Estão mais sujeitos ao surgimento desse defeito os queijos com baixos teores de sal e umidade, pH elevado, com casca mais firme, embalados a vácuo ou embalagens plásticas impermeáveis. parte dos esporos de *Clostridium* spp. são provenientes do solo, da poeira e do ambiente em geral, assim para evitar o estufamento tardio nos queijos deve-se utilizar leite de boa qualidade microbiológica. E não utilizar o leite das vacas alimentadas com silagem para reduzir a contagem bacteriana e o número de esporos de clostrídios (BRÄNDLE *et al.*, 2016).

Figura 17 - Queijos minas artesanais apresentando trincas internas típicas de estufamento tardio.



Fonte: SOBRAL (2017).

### 4.5 Pontos críticos de contaminação na cadeia produtiva

Os pontos críticos têm que ser levados em consideração durante o processo de fabricação de queijos para a garantia da inocuidade do produto final. A falta de controle dos

pontos críticos aliada às características intrínsecas do produto conferem ao queijo artesanal grande susceptibilidade à contaminação (MARTINS, 2018).

De acordo com Martins (2006) uma das principais fontes de contaminação do queijo é o leite, que pode veicular patógenos oriundos dos animais, equipamentos e, principalmente, manipuladores. As condições de higiene precária durante a ordenha, o processamento, a estocagem e o transporte do produto também estão diretamente relacionados com as fontes de contaminação.

Na fabricação dos queijos artesanais com leite cru é mais complexo controlar os parâmetros que podem ocasionar defeitos e perda da qualidade do produto final, ao comparar aos queijos de leite pasteurizado (SOBRAL *et al.*, 2017). Afinal, o leite não passa pelo tratamento térmico, o responsável por eliminar os microrganismos patogênicos e reduzir os deterioradores (RESENDE, 2010).

Em relação ao local de produção, muitos estão fora dos padrões exigidos pela legislação, sendo produzidos nas cozinhas das residências ou na pia do próprio curral, enquanto deveriam ser distante de fontes produtoras de mau cheiro, que possam comprometer a qualidade do produto (SANTOS *et al.*, 2017).

De acordo com Oliveira (2010), em seu estudo no Campo das Vertentes, relatou que apenas 4% dos produtores cloravam a água, o que resolveria parte da contaminação por bactérias mesófilas aeróbias.

Quanto à limpeza e à sanitização, quase 70% dos produtores de queijo artesanal fazem a pré-lavagem dos utensílios com água e após o uso utilizam detergentes e sanitizantes. Demais produtores não utilizaram o detergente por alegar que deteriora o queijo (SANTOS *et al.*, 2017). E, outros alegam que a água sanitária prejudica na qualidade do produto e, por isso, não fazem uso (PINTO *et al.*, 2009).

Pinto *et al.* (2009) observou que na região do Serro, apenas 3% das propriedades não utilizavam a espátula de madeira. Em razão dos materiais de plásticos e metais, exigidos por lei por proporcionarem uma higienização adequada, afetarem o sabor e textura tradicionais dos queijos, segundo os produtores (GALINARI, 2014). E, também, questionam por serem praticados em países europeus, onde a madeira tem um papel importante nas características de vários produtos artesanais, principalmente nas características de alguns tipos de queijos (LORTAL *et al.*, 2009).

Deve-se levar em consideração que muitos produtores usam menores proporções de diluição do coalho, alegando que seguir a instrução altera o sabor do queijo (SOARES *et al.*, 2018). Além disso, na prática, os queijos são comercializados e consumidos com poucos dias ou até mesmo logo após a produção, como destaca Costa Júnior *et al.* (2009). O consumo de queijo logo após a fabricação pode oferecer risco à saúde, pois ocorre redução significativa dos patógenos presentes no queijo durante a maturação (MARTINS *et al.*, 2015).

Os estudos de Santos *et al.* (2017) relataram que em 60% das propriedades os produtos não possuem rastreabilidade e 20% não embalam o queijo artesanal para comercialização.

Vários autores constataram através de pesquisas que os queijos artesanais analisados estavam em desacordo com as normas, como Santos *et al.* (2017) com 100% das amostras, ao detectar a presença de *Listeria monocytogenes* na amostra de queijo artesanal produzido em Uberaba, e Komatsu *et al.* (2010) com 88% das amostras de queijos produzidos em Uberlândia. E impróprios ao consumo, como de Fernandes *et al.* (2011) e Garcia (2016) com 100% e 89%, respectivamente.

#### **4.6 Medidas de controle microbiológico do queijo artesanal**

O alimento seguro é aquele que não oferece risco à saúde do consumidor, pela presença de perigos de acordo com o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC (ROBBS e CAMPELO, 2002). Para que um alimento seja seguro para o consumo, alguns fatores devem ser levados em consideração, como a higiene ambiental, dos alimentos, dos utensílios e equipamentos, a saúde do manipulador, a temperatura de conservação de matéria-prima, de manipulação e preparo, de armazenamento do alimento, de exposição e distribuição e o tempo de armazenamento, de manipulação e preparo, de exposição e distribuição (AMSON *et al.*, 2006).

Para garantir inocuidade no consumo de queijos artesanais, deve-se também atentar para a sanidade do rebanho, controlando as zoonoses transmitidas pelos alimentos, especialmente a brucelose e tuberculose (SANTOS *et al.*, 2017). A Lei nº 13.860 descreve que a elaboração de queijos artesanais a partir de leite cru ficará restrita a queijaria situada em estabelecimento rural certificado como livre de tuberculose e brucelose, de acordo com as normas do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), ou controlado para brucelose e tuberculose por órgão estadual de defesa sanitária animal, tendo como prazo até julho de 2022 (BRASIL, 2019b).

O acesso de animais domésticos em locais onde se encontra matéria prima, materiais de limpeza, produto em desenvolvimento ou pronto para consumo são proibidos pela legislação, por serem fontes potenciais de contaminação, pela possibilidade de veiculação de microrganismos indesejáveis, até mesmo patogênicos, ao rebanho, ordenhador e manipuladores e, conseqüentemente, ao leite ou queijo (SANTOS *et al.*, 2017).

Conforme lembra Luz (2020), todas as pessoas que trabalham na produção de queijos devem manter um elevado grau de higiene pessoal, uma vez que a saúde e higiene do fabricante é um dos pontos mais críticos, pois o manipulador de alimentos é potencialmente o maior contaminador do leite ou da massa do queijo.

A quantidade a ser usada do coalho deve ser de acordo com a recomendada pelo fabricante, afinal, de acordo com Santos *et al.* (2017), as diluições menores levam a um maior tempo de coagulação e, logo, multiplicação de bactérias indesejáveis, comprometendo a qualidade do produto final. Enquanto o fermento endógeno deve ser rico em bactérias lácticas e microbiota endógena, o que direciona para características sensoriais e eleva a segurança do produto final (DORES e FERREIRA, 2012).

Outro processo que auxilia no controle da microbiota indesejável é a maturação (DORES e FERREIRA, 2012). Nesse processo a umidade e o pH diminuem e a concentração de cloreto de sódio aumenta, com isso, favorecem a eliminação de bactérias indesejáveis e a permanência de microrganismos desejáveis que irão conferir sabor, cor e textura aos queijos (SALES, 2015). Durante a maturação, ocorrem várias alterações bioquímicas nos principais constituintes dos queijos. A lactose oriunda do leite é o principal nutriente para os microrganismos presentes no queijo, possibilitando que as bactérias do ácido láctico fermentem este açúcar (LIMA, 2021). Soares *et al.* (2018) salienta que a baixa incidência ou não identificação de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. tem sido observada em queijos artesanais maturados em diferentes estudos realizados no Brasil, apesar do uso de leite cru para a fabricação. Assim, a maturação é uma importante ferramenta para se obter um alimento inócuo principalmente quando se trata de queijos artesanais elaborados com leite cru (LIMA, 2021).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta revisão bibliográfica, é possível dizer que os principais fatores apontados por favorecer a contaminação dos queijos artesanais estão relacionados à falta de boas práticas agropecuárias durante a ordenha e de sua fabricação. Assim, devido a qualidade insatisfatória da matéria-prima e o processamento e o armazenamento em condições de higiene precária, prejudicam a segurança microbiológica e a qualidade do produto final.

Diante do exposto, a contaminação do queijo artesanal por microrganismos deteriorantes e patógenos assume destacada relevância, tanto para os produtores de queijos, por prejudicar as características sensoriais, afetar a produtividade e propiciar as perdas econômicas, como para a saúde pública, por estar relacionados a surtos de toxinfecções alimentares. É importante que a segurança seja efetiva sem prejudicar a qualidade e a tipicidade do produto.

Fica evidente, portanto, que estudos sobre a microbiologia dos queijos artesanais devem concentrar-se em preocupações relevantes e crescentes, a fim de proteger os consumidores e agregar valor ao produto, obtendo um melhor retorno financeiro para o produtor.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO PARÁ (ADEPARÁ). Portaria nº 481, de 26 de fevereiro de 2013. Aprova o regulamento técnico de produção do Queijo do Marajó e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Pará**, Belém, 07 mar. 2013.
- AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL E VEGETAL DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL (IAGRO). Portaria Iagro/MS nº 3670, de 10 de junho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico de identidade e Qualidade do Queijo MS Artesanal Caipira e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Mato Grosso do Sul**. 10 jun. 2021.
- ALVES, M. Queijo coalho é típico do nordeste e destaca variadas formas de preparo. **Agro 2.0**, 17 out. 2020. Disponível em: <https://agro20.com.br/queijo-coalho/>. Acesso em: 8 abr. 2022.
- AMBROSINI, L. *et al.* Sabor, história e economia local: percepções dos consumidores gaúchos sobre o Queijo Colonial. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 26, n. 1, p. 201-221, 2020.
- AMSON, G. V. *et al.* **Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrência/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná-Brasil, no período de 1978 a 2000**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, nov./dez., 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n6/a16v30n6.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2021.
- ANDRADE, C. R. G. *et al.* Propriedades probióticas in vitro de *Lactobacillus* spp. isolados de queijos minas artesanais da Serra da Canastra – MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, p. 1592-1600, 2014.
- ARAGUAIA, M. *Escherichia coli*. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/escherichia-coli.htm>. Acesso em: 10 abr. 2022.

ARAÚJO, J. B. C. *et al.* Produção artesanal de queijo coalho, ricota e bebida láctea em agroindústria familiar: Noções de Boas Práticas de Fabricação. **Embrapa Agroindústria Tropical**. Brasília, 2012.

ARAÚJO, J. P. A. *et al.* Uma análise histórico-crítica sobre o desenvolvimento das normas brasileiras relacionadas a queijos artesanais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.72, n.5, p.1845-1860, 2020.

ARAÚJO, M. *Salmonella*. Info Escola. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-47822876>. Acesso em: 10 abr. 2022.

ARCURI, E. F. *et al.* **Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. Juiz de Fora, v.58, n.3, p.440-446, 2006.

ARMÔA, M. **Governo normatiza produção e comercialização do Queijo Artesanal Caipira em Mato Grosso do Sul**. Governo do estado do Mato Grosso do Sul, 11 de jun. de 2021. Disponível em: <http://www.ms.gov.br/governo-normatiza-producao-e-comercializacao-do-queijo-artesanal-caipira-em-mato-grosso-do-sul/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

ARQUÉS, J. L. *et al.* Antimicrobial activity of lactic acid bacteria in dairy products and gut: effect on pathogens. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 1-9, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO. **Mercado global de queijos bate recorde em 2019**. 2021. Disponível em: [https://www.abiq.com.br/noticias\\_ler.asp?codigo=2373&codigo\\_categoria=6&codigo\\_subcategoria=5](https://www.abiq.com.br/noticias_ler.asp?codigo=2373&codigo_categoria=6&codigo_subcategoria=5). Acesso em: 10 out. 2021.

BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.61, n.1, p. 1-10, out, 2000.

BELTRÃO, F. A. S. *et al.* **Queijo de manteiga produzido com leite de cabra: avaliação bromatológica**. Congresso Internacional da Agroindústria, 2020.

BEMFEITO, R. M. *et al.* Temporal dominance of sensations sensory profile and drivers of liking of artisanal Minas cheese produced in the region of Serra da Canastra, Brazil. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 10, p.1-12, 2016.

BENKERROUM, N. Mycotoxins in dairy products: A review. **International Dairy Journal**, v. 62, p. 63-75, 2016.

BERTOZZI, L. & PANARI, G. Cheeses with *Appellation d'Origine Contrôlée* (AOC): factors that affect quality. **International Dairy Journal**, Rennes, v. 3, p. 297–312, 1993.

BORELLI, B. M. *et al.* Enterotoxigenic *Staphylococcus* ssp. and other microbial contaminants during production of Canastra cheese, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 37, p. 545-550, 2006.

BRÄNDLE, J. *et al.* Relevance and analysis of butyric acid producing clostridia in milk and cheese. **Food Control**, v. 67, p. 96-113, 2016.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.918, de 18 de julho de 2019. Regulamenta o art. 10-A da Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, que dispõe sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. **Diário Oficial da União**. Brasília, 19 jul. 2019c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa; queijo de Coalho e queijo de Manteiga. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 67, de 10 de dezembro de 2019. Estabelece os requisitos para que os Estados e o Distrito Federal realizem a concessão do Selo Arte, aos produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. **Diário Oficial da União**. Brasília, 11 dez. 2019d. Seção 1, p.34.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 73, de 23 de dezembro de 2019. **Diário Oficial da União**, 30 dez. 2019d. Seção 1, n. 251, p. 120.

Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=30/12/2019&jornal=515&pagina=120>. Acesso em: 10 abr. 2022.

BRASIL. 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 União**. Brasília, 7 mar. 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2018/19 a 2028/29 projeções de longo prazo**. Brasília, 2019a. 126 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2018-2019-2028-2029>. Acesso em: 02 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP)**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>. Acesso em: 14 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças transmitidas por alimentos**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/doencas-transmitidas-por-alimentos>. Acesso em: 14 out. 2021.

BRASIL. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 08 set. 1997. Seção 1, p. 19697.

CARMO, L. S. do *et al.* Food poisoning due to enterotoxigenic strains of *Staphylococcus* present in Minas cheese and raw milk in Brazil. **Food Microbiology**. Amsterdam, v. 19, n. 1, p. 9-14, 2002.

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

CHAVES, A. C. S. D. *et al.* **Queijos artesanais brasileiros**. Brasília, DF: Embrapa: SEBRAE, 2021. 15 p.

COLLINS, Y. F., MCSWEEENEY, P. L. H.; WILINSON, M. G. Lipolysis and free fatty acid catabolism in cheese: a review of current knowledge. **International Dairy Journal**, v.13, p. 841-866, 2003.

COSTA JÚNIOR, L. C. G. *et al.* Variações na composição de Queijo Artesanal da Serra da Canastra nas quatro estações do ano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, p. 13-20,2009.

COSTA, H. H. S. *et al.* Potencial probiótico in vitro de bactérias ácido-láticas isoladas de queijo-de-minas artesanal da Serra da Canastra, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 2013.

COSTA, R. G. B. *et al.* Controle de qualidade em queijo minas padrão. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**. Brasília, 2019.

DIAS, B.; WEIMER, B. Conversion of methionine to thiols by Lactococci, Lactobacilli, and Brevibacteria. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington DC, v. 64, p. 3320-3326, 1998.

DORES, M. T. **Queijo Minas Artesanal da canastra maturado à temperatura ambiente e sob refrigeração**. 2007, 91f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

DORES, M. T.; FERREIRA, C. L. L. F. **Queijo Minas Artesanal, tradição centenária: ameaças e desafios**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.2, n.2, p.26 – 34, dezembro, 2012.

DORES, M. T.; NOBREGA, J. E.; FERREIRA C. L. L. F. Room temperature aging to guarantee microbiological safety of Brazilian artisan Canastra cheese. **Food Science and Technology**. 2013;33(1):180-185.

EMBRAPA. **ANUÁRIO leite 2019: novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e conquistar os clientes finais**. 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1109959>. Acesso em: 13 nov. 2020.

EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **O queijo artesanal serrano nos campos do Planalto das Araucárias catarinenses**. Florianópolis, SC. 122 p. 2011.

EPAGRI. **Queijo artesanal serrano recebe IG Campos de Cima da Serra**. 6 mar. de 2020. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2020/03/06/queijo-artesanal-serrano-recebe-ig-campos-de-cima-da-serra/>. Acesso em: 8 abr. 2022.

FALLICO, V. Evaluation of Bitterness in Ragusano Cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 4, p. 1288-1300, 2005. O GOSTO amargo em queijos. **Ha-La Biotec**, Valinhos, n. 9, mai., 1992.

FEITOSA, T. *et al.* Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microorganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, dez. 2003.

FERNANDES, R. V. *et al.* Avaliação físico-química, microbiológica e microscópica do queijo artesanal comercializado em Rio Paranaíba-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, p. 21-26, 2011.

FERREIRA, E. G.; FERREIRA, C. L. L. F. Implicações da madeira na identidade e segurança de queijos artesanais. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, nº 381, 66: 13-20, 2011.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 607 p.

FURTADO, M. M. Queijo do Serro: tradição na história do povo mineiro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 35, p. 33-36, 1980.

GALINARI, E. *et al.* Microbiological aspects of the biofilm on wooden utensils used to make a Brazilian artisanal cheese. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 45, n. 2, p. 713-720, 2014.

GARCIA, J. K. S. *et al.* Qual idade microbiológica de queijos frescos artesanais comercializados na região do norte de Minas Gerais. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 8, p. 58-65, 2016.

GIGANTE, M. L. Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos. In: DURR, J. W., CARVALHO, M. P., SANTOS, M. V. **O Compromisso com a Qualidade do Leite**. Passo Fundo: Editora UPF, 2004, v. 1, p. 235-254.

GIL, M. *Streptococcus thermophilus*. **Lifeder**. 9 fev. 2022. Disponível em: <https://www.lifeder.com/streptococcus-thermophilus/>. Acessado em: 10 abr. 2022.

GRUNERT, K. G. Food quality and safety: Consumer perception and demand. **European Review of Agricultural Economics**, v. 32, n. 3, p. 369-391, 2005.

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

JAY, J. M.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Modern food microbiology**. 7. ed. Nova York, 2005.

KAMIMURA, B. A. *et al.* Brazilian Artisanal Cheeses: An Overview of their Characteristics, Main Types and Regulatory Aspects. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 18, p. 1636–1657, 2019.

KOMATSU, R. S. *et al.* Queijo artesanal comercializado em Uberlândia-MG. **Bioscience Journal**, v. 26, p. 311-315, 2010.

LIMA, C.F. **Estudo do tempo de maturação do queijo minas artesanal do triângulo mineiro: análises microbiológicas e físico-químicas**. 114 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2021.

LORTAL, S. *et al.* Tina wooden vat biofilm: A safe and highly efficient lactic acid bacteria delivering system in PDO Ragusano cheese making. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 132, p. 1-8, 2009.

LUZ, J. C. S. da. Cartilha boas práticas de fabricação na produção de queijo artesanal serrano. **Emater – RS**. Porto Alegre. 2020.

MARESCH, G. **Queijo Colonial: conheça os Queijos Artesanais e Coloniais produzidos em Santa Catarina**. SCC 10, 11 de dez. de 2020. Disponível em: <https://scc10.com.br/colunistas/queijo-colonial-conheca-os-queijos-artesanais-e-coloniais-produzidos-em-santa-catarina/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

MAPA. **Governo regulamenta o Selo Arte, que vai permitir a venda interestadual de alimentos artesanais**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/governo-regulamenta-o-selo-arte-que-vai-permitir-a-venda-interestadual-de-alimentos-artesanais>. Acesso em 13 out. 2021.

MARINO, M.; MAIFRENI, M.; RONDININI, G. Microbiological characterization of artisanal Montasio cheese: analysis of its indigenous lactic acid bacteria. **FEMS Microbiology Letters**, v. 229, n. 1, p. 133- 140, 2003.

MARTINS, J. M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo minas artesanal da região do Serro**. Tese (doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Viçosa, MG: UFV, 158p. 2006.

MARTINS, J. M. *et al.* Determining the minimum ripening time of artisanal Minas cheese, a traditional Brazilian cheese. **Brazilian Journal of Microbiology**, vol. 46, n. 1, p. 219-230, 2015.

MARTINS, M. das G. G. **Patógenos em queijos artesanais e os fatores de risco para sua ocorrência**. Trabalho de Conclusão (Especialista em Microbiologia) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2018.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 2.820 de 4 de maio de 2004. Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Artesanal Caipira, e dá outras providências. **Assembléia Legislativa do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, 2004.

McSWEENEY, P. L. H. **Cheese Problems Solved**, Estados Unidos, 2007, 425p.

MEDEIROS, M. I. M. *et al.* **Epidemiologia molecular aplicada ao monitoramento de estirpes de *Staphylococcus aureus* na produção de queijo minas frescal**. Ci. Anim. Bras. 2013;14(1):98-105.

MENEZES, S. M. Queijo de coalho: tradição cultural e estratégia de reprodução social na região nordeste. **Revista de Geografia**. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, v. 28, n. 1, 2011.

MESQUITA, I. V. U.; ROCHA, L. C. S.; CARNEIRO, L. C. **Produção de queijo de manteiga artesanal**. In: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, 2010, Maceió.

MINAS GERAIS. Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 19 dez. 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. **Cadeia produtiva do leite vai realizar campanha nacional para estimular o consumo do produto no país**. 17 de set. de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/cadeia-produtiva-do-leite-vai-realizar-campanha-nacional-para-estimular-o-consumo>. Acesso em: 02 out. 2021.

MITTAINÉ J. As denominações de origem nos queijos. Cap V. In: André Eck (coordenador) O queijo. Volume 2. **Le Fromage** (original). Publicações Europa-America Ltda. Mem Martins, Portugal. 329 p. 1987.

MONTEIRO, R. P.; MATTA, V. M. Queijo minas artesanal: valorizando a agroindústria familiar. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**. Brasília, 2018.

OLIVEIRA, D. F. *et al.* Caracterização físico-química de queijos Minas artesanal produzidos em diferentes microrregiões de Minas Gerais. *Oikos: Ver. Bras. Econ. Dom.* 2013;24(2):185-196.

OLIVEIRA, L. G. **Caracterização microbiológica e físico-química durante a maturação em diferentes épocas do ano de Queijo Minas Artesanal de produtores cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes – MG.** 2014. 111 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

OLIVEIRA, S. P. P. *et al.* Características físico-químicas de queijo minas artesanal do serro fabricados com pingo e com rala. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes.** Juiz de Fora, v. 73, n. 4, p. 235-244, 2019.

OLIVEIRA, V. J. **Da qualidade e organização da produção ao reconhecimento de região produtora de Queijo Minas Artesanal: a experiência dos produtores da Microrregião Campo das Vertentes-MG.** 2010. 205f. Dissertação (Doutorado em Ciência dos alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

PACHECO, A. F. C. *et al.* **Queijo minas artesanal: tradição, segurança e inovação.** UFV. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/queijo-minas-artesanal-tradicao-seguranca-e-inovacao-225861/>. Acesso em: 23 out. 2021.

PARÁ. Lei nº 7.565, de 25 de setembro de 2011. Dispõe sobre normas para licenciamento de estabelecimentos processadores, registro e comercialização de produtos artesanais comestíveis de origem animal e vegetal no Estado do Pará, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Pará**, Belém, 26 out. 2011.

PASSOS, A. D. *et al.* Avaliação microbiológica de queijos Minas frescal comercializados nas cidades de Araçongas e Londrina – PR. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, p. 48-44, 2009.

PEREIRA, L. S. **Qualidade microbiológica e físico-química do queijo coalho comercializado na cidade de São Luis - MA.** 2006. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) Setor de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, 2006.

PINTO, M. S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal do Serro**. 2004. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

PINTO, M. S. *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, 2009.

PIRES, M. C. S. **Memória e arte do queijo do Serro: o saber sobre a mesa**. UFMG. Belo Horizonte. 2013.

**QUEIJO de Manteiga, o sabor do Nordeste**. 23 de set. de 2021. Disponível em: <https://www.laticiniosantaizabel.com.br/post/navrhn%C4%9Btesi%C3%BAchvatn%C3%BD-blog>. Acesso em: 10 abr. 2022.

RAO, D. R.; SHAHANI, K. M. Vitamin content of cultured milk products. **Cultured Dairy Products Journal**, Amsterdam, v. 22, p. 6-10, 1987.

RESENDE, M. F. S. **Queijo Minas Artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas e microbiológicas**. 2010, 72f. Dissertação (Mestrado em ciência animal). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

ROBBS, P. G.; CAMPELO, J. C. F. Produção segura na cadeia alimentar do leite. In: PORTUGAL, J. A. B., (Ed.) **Segurança alimentar na cadeia do leite**. Juiz de Fora: Epamig/ILCT; Embrapa gado de leite, p.51 – 76, 2002.

ROCHA, A. M. P. **Controle de fungos durante a maturação de queijo Minas Padrão**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5637/ANDREIARROCHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 out. 2021.

ROCHA, D. T. da; CARVALHO, G. R.; RESENDE, J. C. de. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora, MG, 2020.

ROLDAN, B. B.; REVILLON, J. P. P. Convenções de qualidade em queijos artesanais no Brasil, Espanha e Itália. **Revista Instituto Laticínios Cândido Toste**. Juiz de Fora, v. 74, n. 2, p. 108-122, 2019.

ROSA, V. P. da; PORTO, E.; SPOTO, M. H. F. Avaliação Microbiológica e Sensorial de Queijos Minas Frescal Embalados sob Atmosfera Modificada. **Revista Higiene Alimentar**. Sao Paulo, v. 19, n. 132, p. 58-64, jun. 2005.

RYSER, E.T.; DONNELLY, C.W. Listeria. In: DOWNES, F.P.; ITO, K.(Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination on foods**. 4.ed. Washington, 2001. p.343-356. Cap. 36.

SALES, G.A. **Caracterização microbiológica e físico-química de queijo Minas Artesanal da microrregião de Araxá - MG durante a maturação em diferentes épocas do ano**. 107 p. 2015 Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SALOTTI, B. M. *et al.* Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 73, n. 2, p. 171-175, 2006.

SANGALETTI, N. **Estudo da vida útil do queijo minas frescal disponível no mercado**. 2007. 80 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. ESALQ/USP, Piracicaba, 2007.

SANTOS, C.G. dos *et al.* Condições higiênico-sanitárias na produção de queijo artesanal produzidos em Uberaba – MG. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 72, n. 2, p. 96-107, 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DA PESCA. Portaria SAR N° 32 de 7 de novembro de 2018. Aprova a Norma Interna Regulamentadora do Queijo Colonial no Estado de Santa Catarina. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**. 9 nov. 2018.

SILVA, F. M. *Listeria monocytogenes: um perigo invisível nos alimentos*. Trabalho de Conclusão de Curso – Medicina Veterinária, FMU, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://arquivo.fmu.br/prodisc/medvet/fms.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 632p.

SIQUEIRA, K. B. O mercado consumidor de leite e derivados. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora, MG. Julho, 2019.

SOARES, D. B. *et al.* Análise sanitária e físico-química e adequação bacteriológica do queijo minas artesanal produzido em duas propriedades. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.19, 1-13, e-36499, 2018.

SOARES, L. Produtores de queijos do Sul de MG comemoram premiação em mundial na França: 'Copa do Mundo'. **G1 Sul de Minas**, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2021/09/17/produtores-de-queijos-do-sul-de-mg-comemoram-premiacao-em-mundial-na-franca-copa-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 10 out. 2021.

SOBRAL, D. *et al.* Principais defeitos em queijo Minas artesanal: uma revisão. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 72, n. 2, p. 108-120, 2017.

TEODORO, V. A. M.; SILVA, J. F.; PINTO, M. S. A. Evolução da legislação no setor de lácteos no Brasil. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 28, n. 238, p. 14-21, 2007.

TURBIANI, R. *Staphylococcus aureus* e outras bactérias que colocam a saúde em risco. BBC News Brasil, São Paulo, 5 de abr. de 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-47822876>. Acesso em: 10 abr. 2022.

VAN H. V., J. E. T.; HUGENHOLTZ, J. Mining natural diversity of lactic acid bacteria for *flavour* and health benefits. **International Dairy Journal**, Amsterdam, v. 17, p. 1290-1297, 2007.

VANETTI, M. C. D. Microrganismos patogênicos em leite. **Microbiologia de Alimentos: qualidade e segurança na produção e consumo**. Viçosa–MG: Tribuna Editora Gráfica, p. 49-56, 2003.

VARELLA, M. Minas Gerais poderá reconhecer mais uma região produtora do queijo minas artesmal. **Emater - MG**. 2021. Disponível em: [https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/minas-gerais-podera-reconhecer-mais-uma-regiao-produtora-do-queijo-minas-artesanal-/?flagweb=novosite\\_pagina\\_interna\\_noticia&id=25910](https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/minas-gerais-podera-reconhecer-mais-uma-regiao-produtora-do-queijo-minas-artesanal-/?flagweb=novosite_pagina_interna_noticia&id=25910). Acesso em: 7 out. 2021.

VILELA, D. *et al.* A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.