



# Proposta de Pesquisa Científica para Avaliação da Segurança Microbiológica de Queijos Artesanais fabricados com leite cru e maturados por período inferior a 60 dias produzidos no estado de São Paulo

Uelinton Manoel Pinto<sup>a1\*</sup> , Evelise Oliveira Telles<sup>2</sup> , Gabriela Zampieri Campos<sup>1</sup> , Mariana Medina Medeiros<sup>1</sup> , Cynthia Jurkiewicz Kunigk<sup>3</sup> , Débora Parra Baptista<sup>4</sup> , Natan de Jesus Pimentel Filho<sup>5</sup> , Gustavo Augusto Lacorte<sup>6</sup> , Andréa Cátia Leal Badaró<sup>7</sup> , Andrea Mello Franco Rosenfeld<sup>8</sup> , Andreza Oliveira de Souza<sup>9</sup> , Alessandra Casagrande Ribeiro<sup>1</sup>  e Alline Artigiani Lima Tribst<sup>10</sup> 

**Introdução:** No Brasil, a legislação exige maturação mínima de 60 dias para queijos produzidos com leite cru, salvo se houver comprovação científica de que a redução do prazo não compromete a segurança do produto, como ocorreu com alguns queijos artesanais tradicionais de diferentes regiões (Araxá, Canastra e Serro) do estado de Minas Gerais. No estado de São Paulo, onde os produtores seguem formulações e processos específicos individuais, a falta de um padrão de pesquisa validado dificulta a avaliação da segurança microbiológica deste tipo de queijo, uma vez que essas pesquisas são dispendiosas e não há garantia de que os parâmetros estabelecidos pelos pesquisadores seriam aceitos pelos serviços de inspeção. **Objetivo:** Para abordar este desafio, esta proposta visa estabelecer um modelo de pesquisa científica padronizado para avaliar a segurança de queijos de leite cru maturados por menos de 60 dias. **Métodos:** Com base na proposta do DIPOA para classificação de Risco de Estabelecimentos, foi criado um *checklist* para classificação dos estabelecimentos/produtos, considerando risco do produto, volume processado e características de desempenho do estabelecimento em relação às Boas Práticas de Fabricação. **Resultados:** A pontuação obtida pela aplicação do *checklist* na produção do queijo em questão

<sup>a</sup> Todos os pesquisadores fazem parte da Rede de Pesquisas em Queijos Artesanais Brasileiros (REPEQUAB).

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. \*Endereço para correspondência: E-mail: [uelintontpinto@usp.br](mailto:uelintontpinto@usp.br).

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil.

<sup>3</sup> Engenharia de Alimentos, Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil.

<sup>4</sup> Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.

<sup>5</sup> Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal de São Carlos – *Campus* Lagoa do Sino, Buri, São Paulo, Brasil.

<sup>6</sup> Departamento de Ciências e Línguagens, Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Bambuí, Bambuí, Minas Gerais, Brasil.

<sup>7</sup> Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Francisco Beltrão, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil.

<sup>8</sup> Médica Veterinária autônoma.

<sup>9</sup> Médica Veterinária autônoma.

<sup>10</sup> Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.

determina o risco do produto como baixo, médio, alto ou muito alto e auxilia no estabelecimento do número mínimo de amostras a serem avaliadas mensalmente. **Discussão:** Espera-se que essa pesquisa auxilie produtores e órgãos de registro, fiscalização e inspeção no processo de legalização dos queijos artesanais de leite cru, possibilitando o desenvolvimento rural e a fixação de mão de obra no campo.

**Palavras-chave:** Queijos artesanais, Segurança dos alimentos, Queijos maturados, Legislação de queijos, Protocolo de Pesquisa Científica.

## Scientific Research Proposal for the Microbiological Safety Evaluation of Raw Milk Artisanal Cheeses Ripened for Less than 60 Days in the State of São Paulo

**Introduction:** In Brazil, the legislation requires a minimum ripening period of 60 days for raw milk cheeses, unless scientific evidence shows that the reduction in the ripening time does not compromise food safety, as seen with traditional artisanal cheeses from the state of Minas Gerais (Araxá, Canastra and Serro). In the state of São Paulo, where many producers have developed their own specific formulations and processes, the lack of a standardized validated research protocol for these types of cheese hinders their microbiological safety evaluation, since this type of research is costly and there are no guarantees that the parameters established by the researchers would be accepted by the inspection services. **Objectives:** To address this challenge, this proposal aims to establish a standardized scientific research protocol for assessing the safety of raw milk cheeses ripened for less than 60 days. **Methods:** Based on the DIPOA (Department of Inspection of Products of Animal Origin) risk classification model for establishments, a checklist was created to categorize establishments/products, taking into consideration the product's risk, processed volume, and the establishment's performance assessed on the basis of good manufacturing practices. **Results:** The score obtained through the checklist application determines the final risk level of the product, categorized as low, medium, high, or very high, and helps determine the minimum number of samples to be evaluated monthly. **Discussion:** This research protocol may help producers, regulatory, inspection, and registration bodies in the legalization process of raw milk artisanal cheeses, enabling rural development and fixation of workforce in rural settings.

**Keywords:** Artisanal cheeses, Food safety, Ripened cheeses, Cheese legislation, Scientific Research Protocol.

Submetido em: 27/07/2023  
Aceito em: 07/08/2023

### 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, os protocolos de aprovação de um queijo de leite cru são idênticos aos de um queijo de leite pasteurizado, se o queijo de leite cru for posteriormente maturado por no mínimo 60 dias<sup>[1]</sup>. Caso o tempo de maturação seja menor que esse, é necessário comprovar a inocuidade do queijo por meio de estudos técnico-científicos antes de solicitar a aprovação do produto<sup>[2]</sup>.

Além disso, a Instrução Normativa 30<sup>[2]</sup>, o Decreto 9.013, de 29 de março de 2017<sup>[3]</sup> e a Instrução Normativa 73<sup>[4]</sup> estabelecem que, para a produção de queijo de leite cru maturado por período inferior a 60 dias, são obrigatórias:

1. A certificação da propriedade como livre de tuberculose e brucelose, conforme o disposto no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), ou que as propriedades sejam consideradas controladas para

brucelose e tuberculose pelo Órgão Estadual de Defesa Sanitária Animal;

2. A execução do programa de controle de mastite, com a realização de exames para a detecção de mastite clínica e subclínica;

3. A realização de análises do leite em laboratório da Rede Brasileira da Qualidade do Leite (RBQL) para composição centesimal, contagem de células somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT);

4. A realização de programas de Boas Práticas de Ordenha e de Fabricação, incluindo o controle dos manipuladores e controle de pragas;

5. A cloração e o controle de potabilidade da água utilizada nas atividades.

Atendendo a essas exigências e aos padrões microbiológicos que comprovam a inocuidade, alguns queijos regionais já tiveram aprovação para produção com tempo de maturação inferior a 60 dias, tais como os queijos Minas artesanais das regiões do Serro, Araxá e Canastra<sup>[5-9]</sup>. Esses queijos apresentam a vantagem de serem produzidos por um grande grupo de produtores que seguem formulações e processos tradicionais da região, estabelecidos há gerações, o que facilita a elaboração e a execução do projeto de pesquisa científica necessária.

Porém, essa não é a realidade da produção de queijos artesanais no estado de São Paulo, onde muitos produtores desenvolvem formulações e processos produtivos específicos, usando leite bovino e de outras espécies. Portanto, boa parte dos queijos artesanais produzidos em São Paulo não pode ser classificada como tradicional ou regional. De fato, muitos produtores investem em inovações, utilizando como modelos os queijos finos europeus<sup>[10]</sup>, caracterizando o produto como autoral. Essa pluralidade dificulta a criação de um protocolo de pesquisa unificado para avaliar a segurança de tais produtos. Contudo, é imprescindível que haja um mecanismo que viabilize o estudo técnico-científico de inocuidade, exigido pela legislação, que considere as particularidades de cada produto segundo o risco associado a cada sistema produtivo.

A segurança microbiológica de um alimento como o queijo depende de uma série de fatores como a saúde do rebanho, higiene na ordenha, qualidade da matéria-prima, higiene de fabricação e dos colaboradores, entre outros. Fatores intrínsecos, como pH, microbiota acompanhante e atividade de água (aw), e fatores extrínsecos, como temperatura e umidade relativa do ambiente, também são determinantes na qualidade e segurança do produto<sup>[10,11]</sup>. A perda de umidade do queijo durante a maturação, aliada ao aumento proporcional da concentração de sal, tendem a reduzir a atividade de água do produto, o que contribui para sua inocuidade devido à inibição do desenvolvimento de patógenos<sup>[12]</sup>. Além disso, a concentração de compostos antimicrobianos produzidos por bactérias lácticas pode aumentar durante a maturação<sup>[11]</sup>. Em termos legais, os parâmetros microbiológicos que atestam a inocuidade dos queijos são definidos a partir da umidade do produto na Portaria 146<sup>[1]</sup> e Instrução Normativa 161<sup>[13,14]</sup>. Tais padrões são aplicados independentemente do modo de fabricação (industrial ou artesanal), formulação e matriz láctea.

Apesar da legislação prever a aprovação de queijos produzidos com leite cru e maturados por menos de 60 dias, caso os mesmos tenham a inocuidade comprovada por pesquisas científicas, a falta de discriminação do que seria um projeto de pesquisa válido torna-se um obstáculo para os produtores realizarem a pesquisa para avaliação da segurança microbiológica de seus produtos. Isso se explica pelo fato de que tais pesquisas envolvem custos elevados e não há certeza de que os parâmetros estabelecidos pela equipe de pesquisadores, para avaliar a inocuidade do produto, serão considerados válidos e adequados pelos Serviços de Inspeção.

Vale ressaltar que, em 2017, a fiscalização dos lácteos passou a ser periódica e baseada em risco, ou seja, a frequência passou a ser proporcional ao risco que o estabelecimento representa<sup>[3]</sup>. O risco do estabelecimento, segundo o Manual do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), é calculado a partir da média aritmética dos riscos associados ao volume de produção, à categoria do produto e ao desempenho do estabelecimento em atender a legislação, este último, com peso dois<sup>[15]</sup>.

Considerando a necessidade de estabelecer uma pesquisa científica padrão para avaliação da segurança de queijos de leite cru maturados por período inferior a 60 dias, esta proposta visa estabelecer um modelo de pesquisa científica (protocolo analítico) que possa ser replicado por produtores de queijo de leite cru, garantindo que, caso os produtos avaliados atinjam os padrões microbiológicos exigidos, eles se tornem elegíveis para seguir o processo de aprovação desses queijos. Com informações de qualidade, respaldadas por estudos científicos, os produtores terão subsídios para, de forma sistematizada e orientada, avaliar o momento adequado para iniciar o processo de regularização do produto junto aos Serviços Oficiais de Inspeção. Tal ação impactará a produção desses queijos e o desenvolvimento rural, com fixação de mão de obra no campo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta proposta foi inspirada nos princípios da inspeção baseada em risco, utilizando os conceitos apresentados no Manual do DIPOA para Cálculo do Risco Estimado Associado a Estabelecimentos<sup>[15]</sup>, adaptando as variáveis para atender ao objetivo pretendido. A partir da fórmula proposta pelo DIPOA,  $RE=(RV+RP+2RD)/4$ , inicialmente foram avaliados os quesitos, e respectivas pontuações, para compor cada uma das variáveis que caracterizam o risco do estabelecimento (RE): Risco associado ao Volume de produção (RV), Risco associado ao Produto (RP) e Risco associado ao Desempenho (RD) do estabelecimento em relação a alguns itens das Boas Práticas de Fabricação e Agropecuárias.

Em seguida foi elaborado um *checklist* com todos os quesitos que compõem as variáveis descritas, de modo a sistematizar a classificação do Risco do Estabelecimento. A partir dessa classificação, foi proposto um esquema de análises que considera o risco do produto/estabelecimento e o volume de produção do queijo sob investigação.

A legislação utilizada para a definição dos critérios microbiológicos do documento foi a Instrução Normativa 161 de 2022<sup>[13]</sup>, uma vez que traz parâmetros microbiológicos atualizados, seguindo padrões internacionalmente aceitos pelo

*Codex Alimentarius* e pela *International Commission on Microbiological Specifications for Foods*<sup>[16]</sup>.

A proposta científica foi idealizada e elaborada mediante reuniões remotas envolvendo pesquisadores do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) da UNICAMP, do *Food Research Center (FoRC)* da USP e membros da Rede de Pesquisas em Queijos Artesanais Brasileiros (REPEQUAB), no período entre os meses de maio e outubro de 2021.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Itens levantados e debatidos para elaboração da proposta baseados em racional teórico

Para tornar a proposta científica viável em termos práticos, considerando custos de análise e logística do processo, foram debatidos tantos os critérios que deveriam ser elencados para avaliação do risco percebido dos produtos/estabelecimentos, que regeria o número de amostras a serem coletadas, como ferramentas para exequibilidade da mesma.

A determinação do rigor de amostragem e/ou número de unidades amostrais coletadas em função do risco percebido é compatível com as novas normas de fiscalização de produtos lácteos, que, desde 2017, têm proporcionalidade entre frequência e risco apresentado pelo estabelecimento<sup>[3]</sup>. Nesse sentido, a abordagem para classificação do risco proposto neste documento segue a mesma linha de raciocínio utilizada pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) para definir a frequência de fiscalização, que determina que o risco do estabelecimento é calculado a partir da média aritmética dos riscos associados ao volume de produção, à categoria do produto e ao desempenho do estabelecimento em atender a legislação, este último, com peso dois<sup>[15]</sup>. Ainda assim, é importante destacar que a estratégia para qualificação do risco desta proposta é uma adaptação simplificada do documento oficial do DIPOA alinhada aos objetivos do trabalho e considerando os dados passíveis de coleta junto aos produtores.

Dessa forma, para qualificar o risco dos produtos/processos, este projeto propõe a aplicação de um *checklist* (Quadros 1–11) que contempla tanto

a avaliação da produção referente aos pré-requisitos mínimos (além da obrigatoriedade de pesquisa científica para avaliação da segurança microbiológica) para produção de queijo de leite cru, determinados pela IN 30<sup>[2]</sup> (Quadro 1), como a avaliação dos riscos do volume de produção (RV), do produto (RP) e do desempenho do estabelecimento (RD). Para cada uma destas variáveis, foram consideradas quatro classes de risco (1 a 4; baixo, médio, alto e muito alto) para cada uma das variáveis RV, RP e RD, onde 1 representa risco baixo e 4 o risco muito alto.

A determinação do risco associado ao volume de produção (RV) considerou quatro faixas de volume (Quadro 2) baseando-se na premissa que produtores de queijo de leite cru preferencialmente processam apenas o leite da própria propriedade e, também, no tamanho e produtividade dos rebanhos normalmente encontrados no estado de São Paulo<sup>[17]</sup>. O risco 1 foi atribuído ao menor volume trabalhado e o 4 ao maior volume trabalhado.

Para determinação do risco associado ao produto (Quadro 3), foram consideradas as características do processo de produção do queijo (Quadro 4), o tempo de maturação (Quadro 5) e a umidade dos produtos (Quadro 6), estabelecendo-se, como RP a soma dos pontos obtidos em cada um destes tópicos (Quadros 4 a 6).

Em termos de produção, partiu-se do pressuposto que os queijos produzidos com leite cru podem ter riscos diferentes a partir da inclusão de barreiras capazes de controlar o número/crescimento de patógenos, incluindo a realização de algum processo térmico brando no leite (55°C), como cozimento da massa, filagem ou termização<sup>[18,19]</sup> e a adição de fermentos e mofos comerciais ou endógenos, capazes de competir com patógenos por nutrientes, causar o abaixamento do pH da massa e produzir agentes antimicrobianos como as bacteriocinas<sup>[20,21]</sup>. Em relação à maturação, foi considerado que queijos maturados, ainda que por menos de 60 dias, passam por um processo de inibição de patógenos pela redução da atividade de água, concentração de sal e de antimicrobianos naturais produzidos pelos fermentos<sup>[21,22]</sup>, sendo, portanto, produtos de menor risco. Finalmente, a umidade final do produto foi considerada como um fator de risco dada a relação direta entre umidade e atividade de água, sendo que, quanto menor a

umidade, menor a chance do desenvolvimento de patógenos<sup>[20]</sup>.

Já para a qualificação do risco associado ao desempenho do estabelecimento (RD) (Quadro 7) foram considerados aspectos de Boas Práticas adotadas pelo mesmo, referentes ao: (i) controle na produção animal (Quadro 8), referente ao uso de leite próprio e controle de medicamentos<sup>[10,23]</sup>, (ii) à obtenção do leite (Quadro 9), referente à aplicação das boas práticas de ordenha<sup>[24]</sup>, (iii) às instalações de produção do queijo (Quadro 10) e aos manipuladores (Quadro 11), referente às boas práticas de fabricação<sup>[10,21]</sup>. Para essa variável, o não atendimento ao requisito de boas práticas recebeu 1 ponto, que foi, então, ponderado pela importância sanitária da medida. A soma dos pontos, após a ponderação, foi classificada em 4 níveis de risco; sendo que a pontuação mais alta representa o risco 4. Vale ressaltar que, caso a queijaria trabalhe com fornecedores externos de leite, o atendimento aos critérios do quadro 1 são obrigatórios para todos os fornecedores e as questões referentes ao desempenho do estabelecimento (produção animal e boas práticas de ordenha - Quadros 8 e 9) devem também ser aplicadas nos fornecedores, sendo a qualificação final para esses quesitos baseada nos valores obtidos para o fornecedor de leite que apresentar maior risco.

A identificação das categorias e a respectiva classificação do risco foram realizadas com base na *expertise* dos pesquisadores e na experiência dos Médicos Veterinários que prestam serviços aos produtores de queijo artesanal em São Paulo.

Com os três riscos estabelecidos é possível calcular o risco final (RF) do estabelecimento/produto, como a média aritmética dos RP, RV e RD, este último, com peso dois<sup>[15]</sup>. Com este RF definido (Quadro 12) e com o volume (em kg) do queijo em avaliação produzido em cada lote (Tabela 1), se determina o número de amostras que devem ser coletadas mensalmente, pelo período de 6 meses, a fim de se cobrir a variação natural das produções e as diferenças entre os produtos obtidos em períodos chuvosos e secos<sup>[25]</sup>. Os queijos que forem aprovados nessa sequência de avaliações, considerando os critérios microbiológicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para queijos comercializados em

território nacional<sup>[13]</sup>, receberão um laudo corroborando sua segurança via pesquisa científica.

Em relação à executividade do processo, é fundamental que estejam envolvidos uma rede de pesquisadores do estado de São Paulo e profissionais envolvidos com atividades de extensão rural, vinculados a entidades como a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e/ou ao Serviço de Aprendizagem Rural (SENAR). Os profissionais de extensão, por estarem pulverizados em todo o estado, serão integrantes fundamentais para fazer o contato entre os produtores interessados e os pesquisadores e para realização das atividades de caracterização das produções. Vale ressaltar que, por ser um processo prévio à obtenção de selo de inspeção, os técnicos de defesa agropecuária não deveriam participar desse processo, visto que uma de suas atribuições é o caráter fiscalizatório de produções irregulares. Dessa forma, a atuação dos profissionais de defesa agropecuária deve ficar restrita ao processo de regularização, onde as queijarias interessadas com produção corroborada pela pesquisa científica entrarão em contato com o serviço para legalização e registro.

Considerando os custos altos envolvidos em pesquisas microbiológicas, seria interessante que as mesmas fossem fomentadas, pelo menos parcialmente, pelo poder público, dada a importância da legalização dessas produções para manutenção e valorização do trabalho dos produtores de queijos artesanais.

### **3.2. Texto proposto para a normatização da pesquisa científica para avaliação da segurança microbiológica de queijos artesanais fabricados com leite cru e maturados por período inferior a 60 dias, produzidos no estado de São Paulo**

A proposta de pesquisa científica para avaliação da segurança microbiológica de queijos artesanais, fabricados com leite cru e maturados por período inferior a 60 dias, produzidos no estado de São Paulo está dividida em quatro etapas: (1) Elegibilidade e Inscrição; (2) Classificação do Risco do Final; (3) Amostragem e (4) Ciclo de análise de produtos para verificação da qualidade

microbiológica. Cada uma destas etapas está detalhada nos tópicos a seguir.

#### **3.2.1. Etapa 1 - Elegibilidade e Inscrição**

1.1. Para a realização da pesquisa, o produtor deve avaliar a sua elegibilidade em produzir queijo de leite cru por período inferior a 60 dias de maturação, considerando as obrigatoriedades estabelecidas pela IN 30<sup>[2]</sup> e listadas de 1 a 5 na “Introdução” deste trabalho. Não é necessário que o produtor atenda essas exigências para a realização da pesquisa, mas é importante que ele saiba que precisará atendê-las quando solicitar o processo de registro. Por esse motivo, essas perguntas foram incluídas na etapa inicial do *checklist* (Quadro 1).

**Observação:** Caso sejam publicadas novas normativas federais e/ou estaduais referentes às exigências mínimas para produção de queijo de leite cru, essas também deverão ser observadas pelos produtores para avaliação da sua elegibilidade.

1.2. Este trabalho envolverá pesquisadores e profissionais de atividades de extensão rural, vinculados a entidades como a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e/ou ao Serviço de Aprendizagem Rural (SENAR). Os produtores interessados em realizar o estudo técnico-científico para validar a segurança microbiológica do queijo de leite cru com menos de 60 dias de maturação devem entrar em contato com os órgãos de extensão rural (SENAR, CATI) mais próximos atuantes no projeto. Esses órgãos disponibilizarão um formulário para os produtores preencherem, no qual deverá constar a ficha técnica do produto para o qual deseja realizar a pesquisa científica (nome, volume de leite utilizado na produção deste queijo, número de queijos produzidos por lote, características básicas de processamento e condições de maturação – tempo/temperatura), dados sobre o rebanho que dá origem ao leite e sobre a queijaria produtora.

1.3. O órgão de extensão rural entrará em contato com a rede de pesquisas de queijo artesanal firmada, envolvendo instituições situadas no estado de São Paulo como USP, UNICAMP, UNESP, UFSCar, UNIFESP, EMBRAPA, SENAI, ITAL e Instituto Mauá de Tecnologia. Após o contato, será enviado o formulário de solicitação e escolha da instituição que executará a pesquisa, levando em

consideração a distância em quilômetros entre a queijaria e a instituição de pesquisa além da disponibilidade de pessoal qualificado para a realização das análises.

### 3.2.2. Etapa 2 - Classificação de risco final

2.1. A primeira etapa da pesquisa será a realização de uma visita técnica por um pesquisador da rede de pesquisas e/ou um profissional extensionista treinado pelos pesquisadores para aplicação do *checklist* (Quadros 1-11), que será usado para avaliação e classificação de risco do estabelecimento/produto.

2.2. Serão considerados quatro níveis de risco: baixo, médio, alto e muito alto.

2.3. A classificação de risco final será um dos fatores determinantes para o cálculo do número de amostras que deverá ser analisada no estudo para avaliação da segurança microbiológica do produto (Tabela 2).

2.4. Após a aplicação do *checklist* para classificação do risco final, fica a critério do produtor prosseguir ou não para a etapa de análises do(s) seu(s) produto(s) para verificação da qualidade e segurança microbiológica. Caso opte por seguir com o processo, este deve ser iniciado em no máximo três meses (90 dias) após a visita técnica.

2.5. O produtor pode optar por interromper o processo e realizar melhorias e adequações de estrutura/processamento que reduzam o risco observado antes do início do ciclo de análise de produtos. Nesse caso, após concluídas as alterações, a classificação de risco do estabelecimento deverá ser reavaliada por meio da reaplicação do *checklist*.

### 3.2.3. Etapa 3 - Ciclo de análise de produtos para verificação da qualidade microbiológica

3.1. O produtor deve declarar oficialmente que está apto para o início do ciclo de coleta de amostras, em, no máximo, após um mês (30 dias) do recebimento do laudo com a classificação de risco determinada na primeira visita técnica.

3.2. Os queijos deverão ser processados e maturados exatamente como descrito em sua ficha técnica.

3.3. Os queijos deverão ser identificados na sala de maturação, em função da data de produção.

3.4. A coleta das amostras será realizada pelos profissionais extensionistas treinados e/ou pesquisadores envolvidos no projeto, sem aviso. É de responsabilidade dos produtores terem, durante o período da pesquisa, amostras de queijos com o tempo fixado de maturação, com variação máxima de 10%. O responsável pela coleta anotará a temperatura da câmara/sala de maturação e a data de fabricação indicada no queijo coletado.

3.5. O número de amostras coletadas (Tabela 3) será definido pela classificação de risco final (Tabela 2) e pelo volume (em kg) do queijo de leite cru específico produzido por lote (Tabela 1), sendo o lote definido como o total de queijos produzidos no mesmo processamento. Cada unidade amostral deverá ser coletada de queijos diferentes, com exceções descritas nos itens 3.5.1 e 3.5.2, presentes a diante. Essas amostras serão transportadas/enviadas pelo responsável pela coleta em caixa térmica com gelo até o laboratório de pesquisa estabelecido como responsável pela realização das análises, devendo ser recebidas no laboratório em temperatura de refrigeração e no máximo 24 horas após a coleta.

3.5.1. Entende-se por unidade amostral, um queijo unitário de no mínimo 200 g ou uma cunha de queijo equivalente a esta massa, cortada de peças maiores individuais.

- A unidade amostral, caso a massa da peça seja inferior a 200 g, pode ser composta por peças diferentes do mesmo lote de produção.

3.5.2. Caso o lote tenha menos unidades do que o número determinado de amostras do estabelecimento, poderão ser coletadas várias cunhas de 200 g de uma mesma peça, sendo cada uma dessas cunhas considerada uma unidade amostral.

3.6. As coletas serão realizadas mensalmente (a cada 30 dias), distribuídas em período de 6 meses

(180 dias), para cobrir queijos produzidos tanto no período das chuvas como no período da seca.

3.7. Nos laboratórios, as amostras serão analisadas seguindo metodologias validadas (ISO, AOAC, APHA, FDA-BAM, AFNOR). Os limites microbiológicos utilizados foram baseados nos valores de M da Instrução Normativa 161 de 2022<sup>[13]</sup>:

- *Escherichia coli*/g:  $10^3$  UFC/g (queijos com umidade maior ou igual a 46%),  $10^2$  UFC/g (queijos com umidade menor que 46%) e  $5 \times 10^2$  UFC/g (queijos ralados ou em pó)

- Estafilococos Coagulase Positiva/g:  $10^3$  UFC/g

- *Salmonella* sp./25 g: ausência em 25 g

- *Listeria monocytogenes*/g:  $10^2$  UFC/g

- Bolores e leveduras/g:  $5 \times 10^3$  UFC/g (queijos ralados ou em pó)

Recomendamos tornar a análise de enterotoxina estafilocócica opcional devido a limitações metodológicas, como a disponibilidade restrita de laboratórios habilitados e os custos elevados envolvidos. Tal recomendação pode mudar em função do avanço das técnicas analíticas, barateamento dos custos e pulverização dos laboratórios habilitados para realização destas análises.

Observação: Caso essa instrução normativa seja atualizada ou o MAPA crie novas normativas específicas para queijos, serão utilizados os

parâmetros atualizados e em vigor no momento das análises e entrega dos laudos.

3.7.1. Serão mensuradas as umidades das amostras para determinar os limites microbiológicos aceitáveis de acordo com esse parâmetro.

3.8. Os resultados para cada classe microbiana, para cada queijo, serão expressos como conforme/não conforme com os parâmetros exigidos pela legislação.

3.9. Os resultados de cada coleta serão entregues ao produtor em forma de laudo. Para serem considerados adequados para consumo, os queijos deverão apresentar populações microbianas não superiores aos limites estabelecidos. Caso seja detectada alguma não-conformidade, os produtores serão informados e orientados sobre as práticas de produção que podem melhorar a qualidade dos produtos que devem ser adotadas. Ficará a critério do produtor seguir ou interromper o ciclo de análises.

3.10. Os custos das análises e deslocamento dos pesquisadores ficarão a cargo dos produtores interessados na realização da pesquisa científica de seus produtos e/ou de parcerias estabelecidas com órgãos de fomento à pesquisa ou extensão, quando cabível.

3.11. Após a pesquisa científica, queijos considerados não seguros, conforme relatório técnico, poderão passar por reavaliação, conforme demanda do produtor. A reavaliação pressupõe o reinício do processo, desde a aplicação do *checklist*.

### 3.3. Checklist para classificação de risco final

**Quadro 1.** Dados da queijaria

<b>CHECKLIST- CLASSIFICAÇÃO DE RISCO QUEIJARIAS ARTESANAIS</b>					
<b>DADOS PESSOAIS</b>		<b>Nº de cadastro</b>			
Estabelecimento:		Data da visita técnica:			
Responsável pelo estabelecimento:		Responsável pela visita técnica:			
Telefone:		Centro de pesquisa técnica:			
<i>E-mail:</i>					
Endereço da queijaria:					
<b>1. REBANHO, LEITE E ORDENHA</b>					
O leite é de origem própria? *		Sim	Não		
			Parcialmente		
Faz parte do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e da Tuberculose (PNCEBT)		Sim	Não		
Executa o programa de controle de mastite, com a realização de exames para a detecção de mastite clínica e subclínica?		Sim	Não		
Realiza análises do leite em laboratório da Rede Brasileira da Qualidade do Leite (RBQL) para composição centesimal, contagem de células somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT)?		Sim	Não		
Tem programas de Boas Práticas de Ordenha e de Fabricação, incluindo o controle dos operadores e controle de pragas?		Sim	Não		
Faz cloração e o controle de potabilidade da água utilizada nas atividades?		Sim	Não		

\*Dados devem considerar todos os fornecedores de leite

Fonte: Autores.

**Quadro 2.** Risco Associado ao Volume de Produção (RV)

1. RISCO ASSOCIADO AO VOLUME DE PRODUÇÃO (RV)		
1.1. Volume de leite utilizado na produção da queijaria	Risco (RV)	Classificação
Até 100 litros de leite/dia	1	Baixo
De 101 a 300 litros de leite/dia	2	Médio
De 301 a 800 litros de leite/dia	3	Alto
Acima de 800 litros de leite/dia	4	Muito alto

Fonte: Autores.

**Quadro 3.** Risco Associado ao Produto (RP)

2. RISCO ASSOCIADO AO PRODUTO (RP)		
Soma Pontuação*	Risco (RP)	Classificação
4	1	Baixo
5 a 7	2	Médio
8 a 10	3	Alto
Acima de 11	4	Muito alto

\* A soma da pontuação será calculada com base nos itens 2.1 a 2.3.

Fonte: Autores.

**Quadro 4.** Itens associados ao RP (processo de produção)

2.1. Processo de Produção	Pontuação
Queijo com leite cru e sem fermento	4
Queijo com leite cru e com fermento comercial	3
Queijo com leite cru e com fermento endógeno	3
Queijo com leite cru, com fermento e mofo comerciais	2
Queijo com leite cru, sem fermento e com mofo do ambiente	4
Queijo com leite cru, fermento endógeno e mofo do ambiente	4
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva) e sem fermento	3
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva) e com fermento comercial	2
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva) e com fermento endógeno	2
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva), com fermento e mofo comerciais	1
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva), fermento endógeno e mofo do ambiente	3
Queijo com leite cru, sem fermento e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	3
Queijo com leite cru, com fermento comercial e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	2
Queijo com leite cru, com fermento endógeno e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	2
Queijo com leite cru, com fermento e mofo comerciais e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	1
Queijo com leite cru, fermento endógeno, mofo do ambiente e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	3
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva), sem fermento e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	2
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva), com fermento comercial e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	1
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva), com fermento endógeno e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	1
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva), com fermento e mofo comerciais e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	1
Queijo com leite termizado (Temperatura mínima: 55°C e fosfatase positiva), fermento endógeno, mofo do ambiente e com tratamento térmico da massa coalhada (Temperatura mínima: 55°C)	2

Fonte: Autores.

**Quadro 5.** Itens Associados ao RP (maturação)

2.2. Maturação (Temperatura mínima: 5°C; Sem embalagem)	Pontuação
Sem maturação ou até 10 dias	4
Tempo de maturação 11 a 30 dias	3
Tempo de maturação de 31 dias a 59 dias	2

Fonte: Autores.

**Quadro 6.** Itens associados ao RP (umidade)

2.3. Umidade	Pontuação
Queijos de baixa umidade (queijo de massa dura): umidade de até 35,9%	1
Queijos de média umidade (queijo de massa semidura): umidade entre 36,0 e 45,9%	2
Queijos de alta umidade (massa branda ou "macios"): umidade entre 46,0 e 54,9%	3
Queijos de muito alta umidade (massa branda ou "mole"): umidade não inferior a 55,0%	4

Fonte: Portaria 146, de 07 de março de 1996 - Anexo II - Regulamento Técnico Geral para a Fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijos. <sup>[1]</sup>**Quadro 7.** Risco Associado ao Desempenho do Estabelecimento Quanto ao Atendimento à Legislação Aplicável à Fiscalização (RD)

3. RISCO ASSOCIADO AO DESEMPENHO DO ESTABELECIMENTO QUANTO AO ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO APlicável À FISCALIZAÇÃO (RD)		
Soma Pontuação*	Risco (RD)	Classificação
0 a 5	1	Baixo
6 a 11	2	Médio
12 a 24	3	Alto
25 a 40	4	Muito alto

\* A soma da pontuação será calculada com base nos itens 3.1 a 3.4.

Fonte: Autores.

**Quadro 8.** Risco Associado ao RD (controle na produção animal)

3.1. Controle na produção animal	Sim	Não	Peso ponderal
Respeita a carência dos medicamentos (antiparasitários e antimicrobianos) (registro de utilização de medicamento)	0	1	1
Utiliza apenas leite próprio	0	1	4

Fonte: Autores.

**Quadro 9.** Risco Associado ao RD (obtenção do leite)

3.2. Obtenção do leite	Sim	Não	Peso ponderal
Sistema de ordenha em bom estado de manutenção	0	1	1
Equipamentos de ordenha em bom estado de conservação e higienização	0	1	1
Realiza teste da caneca de fundo escuro diariamente e em todos os animais (desprezo dos três primeiros jatos)	0	1	3
Realiza pré-dipping	0	1	1
Realiza pós-dipping	0	1	1
Intervalo máximo entre a ordenha e início de produção é de 2 horas ou Temperatura de armazenamento até 7°C	0	1	3

Fonte: Autores.

**Quadro 10.** Risco Associado ao RD (instalações de produção de queijo)

3.3. Instalações de produção de queijo	Sim	Não	Peso ponderal
Presença de pias e lavatórios na entrada da queijaria para higienização de mãos e botas	0	1	2
Local exclusivo para produção do queijo	0	1	4
Equipamentos e utensílios em bom estado de conservação e higienização	0	1	2
Equipamentos e utensílios de material de fácil higienização	0	1	2
Piso e parede de fácil higienização	0	1	2
Controle microbiológico de potabilidade da água para produção dos queijos e para higienização dos manipuladores e utensílios	0	1	1
Registro de dosagem de cloro da água	0	1	3

Fonte: Autores.

**Quadro 11.** Risco Associado ao RD (manipuladores)

3.4. Manipuladores	Sim	Não	Peso ponderal
Uso de botas, toucas, uniforme (EPIs) de uso exclusivo interno do laticínio	0	1	2
Adoção de práticas da higiene pessoal dos manipuladores (ex: procedimento de lavagem das mãos; presença de cartazes explicando o processo)	0	1	3
Treinamento dos manipuladores quanto às BPFs (comprovação mediante documentação)	0	1	2
Registro/execução de rotina de higienização da queijaria	0	1	2

Fonte: Autores.

### 3.4. Cálculo do risco final do queijo e determinação do número de amostras a ser coletado

O risco final (RF) do queijo será calculado a partir da seguinte fórmula:

$$RF = (RV + RP + 2 \times RD) \div 4$$

Onde:

RV = Risco associado ao volume de produção (Quadro 2)

RP = Risco associado ao produto (Quadros 3 - 6)

RD = Risco associado ao desempenho do estabelecimento quanto ao atendimento à legislação aplicável à fiscalização (Quadros 7-11)

**Quadro 12.** Risco Final

4. RISCO FINAL (RF)	
RF calculado	Classificação
≤ 1,49	Baixo
1,50 a 2,49	Médio
2,50 a 3,49	Alto
≥ 3,50	Muito Alto

Fonte: Autores.

**Quadro 13.** Amostragem

5. AMOSTRAGEM	
Número de amostras a serem analisadas por mês (AM)	
AM = VP X RF	

Fonte: Autores.

Onde:

VP = número de amostras em função do volume de produção\* (Tabela 1)

RF = risco final (Tabela 2)

**Tabela 1.** Volume de produção do queijo de leite cru avaliado (em kg) x Multiplicador

Volume de Produção (VP)	Multiplicador do VP (MVP)
até 10 kg	1
de 10,1 a 30 kg	2
de 30,1 a 80 kg	3
mais que 80,1 kg	4

Fonte: Autores.

**Tabela 2.** Risco Final x Multiplicador

Risco Final (RF)	Multiplicador do RF (MRF)
Risco Baixo	1
Risco Médio	2
Risco Alto	3
Risco Muito Alto	4

Fonte: Autores.

Número de unidades amostrais a serem coletadas por mês, conforme o volume de produção e classificação de risco conforme apresentado na Tabela 2:

**Tabela 3:** Número de unidades amostrais por mês

Volume de Produção do Lote (VP)	NÚMERO DE UNIDADES AMOSTRAIS POR MÊS*			
	Risco Final (RF)			
	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
até 10 kg	1	2	3	4
de 10,1 a 30 kg	2	4	6	8
de 30,1 a 80 kg	3	6	9	12
mais que 80,1 kg	4	8	12	16

\* O número de unidades amostrais foi definido como  $AM = MVP \times MRF$ , onde  $M$  é o valor Multiplicador associado ao Volume de Produção ou ao Risco Final.

Fonte: Autores.

## 4. CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta uma proposta de pesquisa científica para legalização de queijos artesanais preparados com leite cru, maturados com período inferior a 60 dias, sendo o primeiro do estado de São Paulo. Com esta proposta de pesquisa espera-se dar suporte aos produtores artesanais e aos serviços de registro, fiscalização e inspeção no processo de legalização de queijos artesanais. Ao abordar e incluir as peculiaridades e singularidades de cada queijaria, buscamos atender às necessidades dos

produtores e incentivar a fixação deles no campo, de forma legal, acessível e segura para todos os envolvidos, incluindo produtores e consumidores. A proposta poderá ser refinada para otimizar seu desempenho, conforme sugestões dos interessados, sejam eles produtores, pesquisadores ou agentes dos órgãos de fiscalização e extensão rural.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

(FAPESP) pelo apoio financeiro (processo 2013/07914-8) ao *Food Research Center (FoRC)*.

## FINANCIAMENTO

Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Todos os autores leram e concordaram com a publicação desta versão do manuscrito e declaram não haver conflitos de interesse.

## FUNÇÕES DOS AUTORES

Conceitualização: A.A.L.Tribst, E.O.Telles, U.M.Pinto. Escrevendo - preparação do rascunho original: M.M.Medeiros, G.Z.Campos, A.A.L.Tribst. Redação - revisar e editar: todos os autores. Análise formal - todos os autores. Administração do projeto: A.A.L.Tribst, U.M.Pinto.

## REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Legislação: Portaria MAPA - 146, de 07/03/1996. 1996 [cited 2023 Jul 26]. Portaria 146, de 07 de março de 1996. Available from: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-mapa-146-de-07-03-1996,669.html>.
- [2] Brasil. Instrução Normativa nº 30, de 7 de agosto de 2013. [Internet]. [cited 2023 Jul 19]. Available from: [https://www.in.gov.br/materia-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30808894/do1-2013-08-08-instrucao-normativa-n-30-de-7-de-agosto-de-2013-30808890](https://www.in.gov.br/materia-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30808894/do1-2013-08-08-instrucao-normativa-n-30-de-7-de-agosto-de-2013-30808890).
- [3] Brasil. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 [Internet]. [cited 2023 Jul 19]. Available from: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/decreto-no-9-013-de-29-03-2017.pdf/view>.
- [4] Brasil. Instrução Normativa nº 73, de 23 de dezembro de 2019 [Internet]. [cited 2023 Jul 19]. Available from: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/selo-arte-selo-queijo-artesanal/legislacao/INSTRUONFORMATIVAN73DE23DE23DEZEMBRODE2019INSTRUONFORMATIVAN73DE23DEDEZEMBRODE2019DOUImprensaNacional.pdf/view>.
- [5] Souza C, Ayub M. Changes in the microbiological and physicochemical characteristics of Serrano cheese during manufacture and ripening. *Braz J Microbiol* [Internet]. 2003 Jul 01;34(3). Available from: <https://www.scielo.br/j/bjm/a/JGYLhx4mvp8HpPzFryBxK7p/?lang=en&format=html> DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-83822003000300016>.
- [6] Dores M, Nobrega J, Ferreira C. Room temperature aging to guarantee microbiological safety of Brazilian artisan Canastra cheese. *Food Sci Technol* [Internet]. 2003 Mar 01;33(1):180–5. Available from: <https://www.scielo.br/j/cta/a/wbj3mHBNprWfYy8x6STH6rK/?lang=en> DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612013005000003>.
- [7] Martins JM, Galinari É, Pimentel-Filho NJ, Ribeiro JI, Furtado MM, Ferreira CLLF. Determining the minimum ripening time of artisanal Minas cheese, a traditional Brazilian cheese. *Braz J Microbiol* [Internet]. 2015 Mar;46(1):219–30. Available from: <https://www.scielo.br/j/bjm/a/cKxgCqBZXVzWr8TSq8SLxSc/?format=html&lang=en> DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-838246120131003>.
- [8] IMA. Portaria IMA nº 1986, de 16 de junho de 2020 [Internet]. 2020 [cited 2023 Jul 26]. Available from: <http://www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1965-portarias-ano-2020>.
- [9] IMA. Portaria IMA nº 1985, de 16 de junho de 2020 [Internet]. 2020 [cited 2023 Jul 26]. Available from: <http://www.ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1965-portarias-ano-2020>.
- [10] Pineda APA, Campos GZ, Pimentel-Filho NJ, Franco BDG de M, Pinto UM. Brazilian Artisanal Cheeses: Diversity, Microbiological Safety, and Challenges for the Sector. *Front Microbiol* [Internet]. 2021 Apr;12:666922. Available from: [https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.66922/full?utm\\_source>Email\\_to\\_authors\\_&utm\\_medium>Email&utm\\_content=T1\\_11.5e1\\_author&utm\\_campaign=Email\\_publication&field=&journalName=Frontiers\\_in\\_Microbiology&id=666922](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.66922/full?utm_source>Email_to_authors_&utm_medium>Email&utm_content=T1_11.5e1_author&utm_campaign=Email_publication&field=&journalName=Frontiers_in_Microbiology&id=666922) DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.666922>.
- [11] Fox PF, Guiney TP, Cogan TM, McSweeney PLH. Starter Cultures. Em: Fox PF, Guiney TP, Cogan TM, McSweeney PLH, organizadores. *Fundamentals of Cheese Science* [Internet]. Boston, MA: Springer US; 2017 [cited 2023 Jul 19]. p. 121–83. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7681-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7681-9_6).
- [12] Mayo B, Rodríguez J, Vázquez L, Flórez AB. Microbial Interactions within the Cheese Ecosystem and Their Application to Improve Quality and Safety. *Foods* [Internet]. 2021 Mar;10(3):602. Available from: <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/3/602> DOI: <https://doi.org/10.3390/foods10030602>.

- [13] Brasil. Instrução Normativa nº 161, de 1 de julho de 2022 [Internet]. [cited 2023 Jul 19]. Available from: <https://www.in.gov.br/web/dou>.
- [14] Penna ALB, Gigante ML, Todorov SD. Artisanal Brazilian Cheeses—History, Marketing, Technological and Microbiological Aspects. *Foods* [Internet]. 2021 Jul;10(7):1562. Available from: <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/7/1562> DOI: <https://doi.org/10.3390/foods10071562>.
- [15] Brasil. Manuais da SDA. [cited 2023 Jul 19]. Cálculo do Risco POA: Manual para cálculo do risco estimado associado a estabelecimentos. Available from: [https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Inspe%C3%A7%C3%A3o-Animal/calcular\\_risco\\_estabelecimento\\_poa](https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Inspe%C3%A7%C3%A3o-Animal/calcular_risco_estabelecimento_poa).
- [16] Swanson KMJ. Milk and Dairy Products. In: International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) & Swanson KMJ, editorial committee chain. *Microorganisms in Foods 8*. Springer, Boston, MA; 2011: 305-327.
- [17] Silva MC, Mourad AL, Alves ATS. Milk production from family agro-industries in São Paulo state: Carbon balance accounting. *Int J Life Cycle Assess* [Internet]. 2023 Apr 18 [cited 2023 Jul 26]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-023-02157-x> DOI: <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02157-x>.
- [18] Torrezan R. Revisão: Influência do Tratamento Térmico do leite destinado à fabricação de queijo. B do CEPPA [Internet]. 1998 Dec 31 [cited 2023 Jul 26];16(2):149–70. Available from: <http://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/14016>.
- [19] Raimundo DC, Travaglini RG, Souza GO, Starikoff KR, Sanches SA, Souza OB, et al. Methods for thermal inactivation of pathogens in mozzarella: a comparison between stretching and pasteurization. *Arq Bras Med Vet Zootec* [Internet]. 2013 Apr;65(2):582–8. Available from: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/C9fCJBcKFXmcvPFhLZ8Tb6k/?lang=en> DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352013000200039>.
- [20] Yoon Y, Lee S, Choi KH. Microbial benefits and risks of raw milk cheese. *Food Control* [Internet]. 2016 Mai 01;63:201–15. Available from: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713515302863?casa\\_token=aPcKT0TY0SwAAAAA:cMjPcJ1CBasOmFYGTmLlI9bMV4Luqaq11SXovAR1Erd817ApEW6e9yopqDAeUbsVwRY\\_KX2tWT2Q](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713515302863?casa_token=aPcKT0TY0SwAAAAA:cMjPcJ1CBasOmFYGTmLlI9bMV4Luqaq11SXovAR1Erd817ApEW6e9yopqDAeUbsVwRY_KX2tWT2Q) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.11.013>.
- [21] Camargo AC, de Araújo JPA, Fusieger A, de Carvalho AF, Nero LA. Microbiological quality and safety of Brazilian artisanal cheeses. *Braz J Microbiol* [Internet]. 2021 Mar;52(1):393–409. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42770-020-00416-9> DOI: <https://doi.org/10.1007/s42770-020-00416-9>.
- [22] Firmo MJN, Menezes LDM, Sales G de A, Carvalho AF de, da Costa NMEP de L, Leite Júnior BR de C, et al. Diagnosis of the microbiological quality of fiscal artisanal Minas cheese samples. *Food Control* [Internet]. 2023 Nov 01;153:109887. Available from: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713523002876?casa\\_token=TRdgZlRQZS4AAAAA:PBj1bL-USqOUKKpnBFtnqMfh9sJetRq2npy0cHqZ\\_o3v0rbDGPyZJ0UsaCalban2SoBTLg4sw](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713523002876?casa_token=TRdgZlRQZS4AAAAA:PBj1bL-USqOUKKpnBFtnqMfh9sJetRq2npy0cHqZ_o3v0rbDGPyZJ0UsaCalban2SoBTLg4sw) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2023.109887>.
- [23] Tasci F, Canbay HS, Doganturk M. Determination of antibiotics and their metabolites in milk by liquid chromatography-tandem mass spectrometry method. *Food Control* [Internet]. 2021 Sep;127:108147. Available from: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713521002851?casa\\_token=SnsQmpsYUYQAAAAA:hVivPqjHC4-axCdm1Go5s9nhf25KvY\\_jsZYg34PcEEG0Vq3mX-GkOxVdclU-cFrDK1NIItSCXMI](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713521002851?casa_token=SnsQmpsYUYQAAAAA:hVivPqjHC4-axCdm1Go5s9nhf25KvY_jsZYg34PcEEG0Vq3mX-GkOxVdclU-cFrDK1NIItSCXMI) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108147>.
- [24] Carloni E, Petruzzelli A, Amaglani G, Brandi G, Caverni F, Mangili P, et al. Effect of farm characteristics and practices on hygienic quality of ovine raw milk used for artisan cheese production in central Italy. *Animal Science Journal* [Internet]. 2016;87(4):591–9. Available from: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/asj.12452?casa\\_token=bZwn-PBwF38AAAAAA:IZYYQwlWMBveLMKPrtyujQeiX14jnC\\_jp0LFPPx\\_Cjpvany8uW0eRldqrLEOHggsFqE9qb894xxcgN8G](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/asj.12452?casa_token=bZwn-PBwF38AAAAAA:IZYYQwlWMBveLMKPrtyujQeiX14jnC_jp0LFPPx_Cjpvany8uW0eRldqrLEOHggsFqE9qb894xxcgN8G) DOI: <https://doi.org/10.1111/asj.12452>.
- [25] Castro RD, Oliveira LG, Sant'Anna FM, Luiz LMP, Sandes SHC, Silva CIF, et al. Lactic acid microbiota identification in water, raw milk, endogenous starter culture, and fresh Minas artisanal cheese from the Campo das Vertentes region of Brazil during the dry and rainy seasons. *J Dairy Sci* [Internet]. 2016 Aug;99(8):6086–96. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203216303502> DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10579>.