

# Pesquisa e Ações em Saúde Pública

Edição XXVI

## Capítulo 40

### RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM ISOLADOS DE SALMONELLA EM QUEIJOS CRUS ARTESANAIS: IMPLICAÇÕES TERAPÊUTICAS E VIGILÂNCIA

GIOVANA VIRGÍNIA BORGES MODESTO<sup>1</sup>  
JOÃO GUILHERME BEZERRA CAETANO<sup>1</sup>  
MARIA SAMYLLY BEZERRA OLIVEIRA LIMA<sup>1</sup>  
ANA LARISSA DA SILVA SANTOS<sup>1</sup>  
MARIA RANIELE SANTOS SANTANA<sup>1</sup>  
ELLEN PEIXOTO MELO DE MORAIS<sup>1</sup>  
TAINÁ MARQUES BERTUZZI<sup>1</sup>  
ANNA BEATRIZ ALVES DE LIMA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Discente - Medicina Veterinária da Universidade Federal do Cariri - UFCA, Crato, Ceará.

**Palavras-Chave:** Enterite; Laticínios; Produtos Artesanais.

DOI

10.59290/5192271030

**P** EDITORA  
**PASTEUR**

## INTRODUÇÃO

O leite é uma fonte vital crítica de proteínas, vitaminas e nutrientes essenciais para a base alimentar humana (FAO, 2013). Apesar de sua riqueza nutritiva, o leite é considerado um alimento de elevada vulnerabilidade microbiológica. Seu consumo, quando cru ou processado incorretamente, tem sido historicamente vinculado a diversas enfermidades de origem alimentar ao redor do mundo (TREMONTÉ *et al.*, 2014). Mesmo com esses desafios sanitários, dentre os produtos derivados deste ingrediente, o queijo mostra-se um dos principais consumidos. No Brasil, o consumo per capita chegou a cerca de 5,6 kg em 2021, sendo a produção de queijos artesanais de grande importância cultural e econômica para a agricultura familiar (ABIQ, 2022). Nesses produtos, a presença de bactérias benéficas dos gêneros *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* e *Streptococcus* é essencial para a garantia de características desejáveis, como textura, sabor e aroma (KAMIMURA *et al.*, 2019).

Contudo, microrganismos patogênicos também podem estar presentes. As bactérias do gênero *Salmonella* são bacilos Gram-negativos, anaeróbios facultativos, pertencentes à família Enterobacteriaceae e estão amplamente ligadas a Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). A salmonelose ocorre pela fixação do patógeno em células intestinais, liberando toxinas capazes de destruir essas células e causar um processo inflamatório (JAY, 2005). Outro agravante é a capacidade desse microrganismo de desenvolver resistência a antibióticos, gerando grande impacto na saúde coletiva (WHO, 2015; CDC, 2018). A contaminação do leite por tais bactérias costuma estar associada à falha na aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) na coleta e refrigeração, além de condições precárias de saúde animal e higiene dos utensílios.

Portanto, o manuseio inseguro e a exposição ao ambiente potencializam os riscos de consumo, justificando a necessidade rigorosa de avaliação microbiológica (TIMM *et al.*, 2007).

O presente estudo objetivou avaliar a ocorrência e distribuição de *Salmonella* em queijos artesanais comercializados no Brasil e em diferentes etapas da cadeia produtiva, identificando os pontos críticos de contaminação. Com o intuito de evitar contaminações, atenção rigorosa deve ser dada à obtenção do leite, pasteurização, BPF e refrigeração adequada (CARDOSO *et al.*, 2013).

## MÉTODO

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura acerca da contaminação de leite e derivados por *Salmonella spp.*. A busca contemplou publicações disponíveis nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), SciELO, PubMed, *Science Direct*, Scopus e Portal de Periódicos CAPES, abrangendo o período de 2011 a 2025.

Para a pesquisa bibliográfica, foram utilizados descritores padronizados relacionados ao agente etiológico e ao veículo de transmissão. Os termos empregados foram: “*Salmonella*”, “Infecções por *Salmonella*” e “Salmonelose”, associados à temática da bactéria, e “Resistência a Antibióticos”, “Resistência a Fármacos Antimicrobianos”, “Resistência Microbiana a Antibióticos” e “Resistência Microbiana a Drogas”, associados à resistência bacteriana. Quanto à contaminação de queijos artesanais, utilizaram-se os descritores “Produtos Lácteos”, “Queijo Artesanal”, “Laticínios Artesanais” e “Produção Artesanal de Alimentos”. A combinação dos termos foi realizada com os operadores booleanos AND e OR, conforme a necessidade de refinamento dos resultados. Os descritores foram extraídos dos vocabulários controlados MeSH (*Medical Subject Headings*) e

DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), reconhecidos internacionalmente por fornecerem terminologia padronizada.

Os critérios de inclusão adotados foram: (a) artigos publicados em inglês ou português; (b) trabalhos disponíveis gratuitamente e na íntegra; e (c) estudos que abordassem diretamente o tema central da pesquisa. Como critérios de exclusão, foram descartados comentários, cartas ao editor e publicações que não tratassem do objeto de estudo.

A pesquisa foi conduzida utilizando filtros aplicados a título, resumo e assunto. Os artigos selecionados foram lidos na íntegra, e as informações extraídas foram organizadas em planilha contendo ano de publicação, autores, base de dados e periódico. Os dados foram compilados no *software Microsoft Office Word* e analisados de forma a correlacionar os parâmetros estudados. O processo de síntese dos resultados ocorreu por meio de análise descritiva e quantitativa dos estudos selecionados, sendo os achados apresentados em formato dissertativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de *Salmonella enterica* em queijos crus artesanais representa um importante desafio sanitário, especialmente devido à capacidade do patógeno de persistir em matrizes lácteas, à ampla distribuição em derivados de leite cru e ao aumento de cepas resistentes a antimicrobianos (ANDRADE; MOREIRA; QUEIROZ, 2020; ORTIZ *et al.*, 2021). Estudos brasileiros relatam prevalências expressivas de *Salmonella* em queijos artesanais, especialmente nas variedades coalho, minas frescal e colonial. Em Pernambuco, *Salmonella spp.* foi isolada em 66% das amostras de queijo coalho analisadas (CLAUDINO *et al.*, 2018), enquanto em Minas Gerais a prevalência em queijos minas frescal atingiu 60%, com destaque para sorotipos como *S. typhimurium* (VILLAS BOAS

*et al.*, 2020). Esses achados evidenciam fragilidades no controle sanitário da produção artesanal, marcada por alta manipulação e ausência de etapas termolíticas (FORSYTHE, 2013; FRANCO & LANDGRAF, 2008).

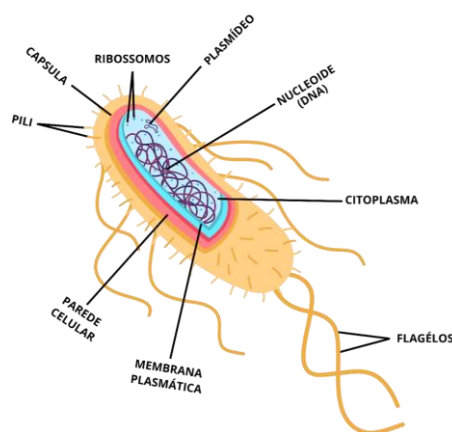
A microbiota nativa do leite cru desempenha um papel relevante na ecologia microbiana dos queijos, influenciando a sobrevivência e a possível inibição de patógenos por meio da atividade metabólica de bactérias ácido-láticas (KAMIMURA *et al.*, 2019; RUVALCABA-GÓMEZ *et al.*, 2021). Contudo, estudos mostram que, embora a maturação reduza populações de *Salmonella*, ela não garante a eliminação completa do microrganismo, especialmente quando realizada sob refrigeração, condição que limita a atividade das BAL (DEGENHARDT *et al.*, 2023). Sorotipos como *S. enteritidis* demonstram capacidade de persistir por mais de 20 dias em queijos artesanais durante o período de maturação (SILVEIRA *et al.*, 2012; HENTGES *et al.*, 2010), indicando alta tolerância às condições físico-químicas deste produto.

Falhas operacionais na produção artesanal, incluindo higienização inadequada de utensílios, manipulação sem boas práticas e armazenamento impróprio, favorecem a contaminação cruzada, aumentando o risco microbiológico (FORSYTHE, 2013; FRANCO & LANDGRAF, 2008). A detecção recorrente de sorotipos típicos de origem aviária, como *S. heidelberg*, em queijos artesanais evidencia a interconexão entre diferentes cadeias produtivas e a possibilidade de contaminação por manejo inadequado (SOLA *et al.*, 2016). Além disso, a identificação de *Salmonella* mesmo em leite pasteurizado distribuído a programas sociais demonstra vulnerabilidades adicionais nos processos industriais de pasteurização e nas etapas pós-processamento (MOURA *et al.*, 2012).

### Etiologia

O gênero *Salmonella* foi descrito em 1885, recebendo essa denominação em homenagem ao patologista Daniel Salmon. Integrante da família *Enterobacteriaceae*, apresenta-se como bacilos gram-negativos, não esporulados, geralmente flagelados, anaeróbios facultativos, capazes de fermentar glicose e outros açúcares, além de descarboxilar aminoácidos, como a lisina (SANTOS *et al.*, 2013). Conforme Brooks *et al.* (2014), a classificação do gênero *Salmonella* é complexa, visto que representa mais uma continuidade evolutiva do que espécies rigidamente delimitadas. Trata-se de bacilos gram-negativos, não esporulados, anaeróbios facultativos, oxidase-negativos e, em sua maioria, flagelados. O crescimento ocorre em ampla faixa de pH (4 a 9), sendo o ideal próximo a 7. A temperatura de multiplicação varia entre 5 °C e 45 °C, com predileção por 37 °C (MENDONÇA, 2016). Atualmente, reconhecem-se duas espécies: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*. Entre estas, as cepas mais associadas a patologias humanas pertencem a *S. Enterica* subsp. *enterica*, cujo habitat natural são animais de sangue quente (SILVA *et al.*, 2013) (Figura 40.1).

**Figura 40.1** Estrutura celular da *Salmonella*



**Fonte:** CAETANO *et al.* (2025)

A *Salmonella enterica* é um dos patógenos zoonóticos transmitidos por alimentos de maior relevância no mundo, sendo uma das principais causas de doenças diarreicas em humanos. É considerada um importante agente etiológico de surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA), podendo atravessar toda a cadeia alimentar. Além disso, trata-se de um microrganismo que desenvolveu resistência a antibióticos, o que lhe confere grande impacto na saúde pública (WHO, 2015; CDC, 2018), na sanidade animal e na indústria alimentícia, devido ao surgimento e disseminação crescente de variantes resistentes a múltiplos antimicrobianos. A salmonela também é responsável pela maioria dos surtos ligados ao queijo feito de leite cru (VERRAES *et al.*, 2015). A salmonela foi identificada como o agente causador em 34% dos surtos relacionados ao queijo de leite cru nos EUA entre 1998 e 2011, incluindo 10 surtos ligados ao queijo fresco ou outros queijos mexicanos (GOULD *et al.*, 2014).

### Patogenia

A patogenia das infecções por *Salmonella enterica* inicia-se com a ingestão de alimentos contaminados, especialmente produtos lácteos crus e queijos artesanais, que constituem importantes fontes de transmissão em diferentes regiões do Brasil (ANDRADE; MOREIRA; QUEIROZ, 2020; CLAUDINO *et al.*, 2018). Após sobreviverem ao pH ácido gástrico por meio de sistemas de resposta ao estresse, as bactérias alcançam o íleo distal, onde aderem e invadem células M e enterócitos. O processo de invasão é mediado majoritariamente pelo sistema de secreção do tipo III (T3SS-1), codificado na *Salmonella Pathogenicity Island 1* (SPI-1), responsável por injetar efetores que reorganizam o citoesqueleto e promovem a internalização bacteriana (FORSYTHE, 2013; FRANCO; LANDGRAF, 2008). Essa etapa inicial desen-

cadeia intensa resposta inflamatória, com liberação de citocinas pró-inflamatórias, como IL-8, resultando em diarreia inflamatória, quadro típico das salmoneloses não tifóides.

Uma vez no interior dos fagócitos, *Salmonella* utiliza um segundo conjunto de genes de virulência, localizados na SPI-2, que codificam o sistema de secreção T3SS-2, fundamental para a sobrevivência intracelular. A ativação desse sistema inibe a fusão do vacúolo contendo *Salmonella* (SCV) com lisossomos, permitindo multiplicação bacteriana e persistência no hospedeiro (POPOFF; LE MINOR, 2015). Essa adaptação intracelular explica a capacidade da bactéria em causar quadros sistêmicos, especialmente em indivíduos imunocomprometidos. Estudos mostram que sorovares prevalentes em produtos lácteos, como *S. enteritidis*, *S. Typhimurium* e *S. heidelberg*, apresentam perfil de virulência robusto e, frequentemente, resistência antimicrobiana, aumentando a complexidade clínica e sanitária da infecção (SOLA *et al.*, 2016; ORTIZ *et al.*, 2021).

Na matriz alimentar, *Salmonella* demonstra elevada capacidade de sobrevivência, mesmo em ambientes desfavoráveis, como produtos lácteos submetidos à maturação, atividade de água reduzida ou presença de microbiota competitiva. Pesquisas em queijos artesanais brasileiros evidenciam que a bactéria pode persistir durante todo o processo de maturação, mantendo viabilidade e potencial risco ao consumidor (SILVEIRA *et al.*, 2012; DEGENHARDT *et al.*, 2023). A resistência ambiental, aliada à ocorrência crescente de cepas com multirresistência, reforça a importância da vigilância sanitária, do controle microbiológico ao longo da cadeia produtiva e da abordagem integrada de Saúde Única na prevenção de surtos, especialmente em regiões onde o consumo de queijos artesanais é culturalmente significativo (VILLAS BOAS *et al.*, 2020; RAMOS *et al.*, 2021).

### **Desafios Regulatórios e Lacunas na Inspeção de Produtos Artesanais**

A produção de queijos artesanais elaborados com leite cru permanece amplamente difundida em diversas regiões do Brasil, constituindo atividade de relevância cultural, social e principalmente econômica (CARACUSCHANSKI *et al.*, 2022). Entretanto, o caráter tradicional dessa produção, aliado ao predomínio de pequenas queijarias e estabelecimentos informais, impõe importantes desafios relacionados à garantia da qualidade microbiológica e ao controle sanitário desses produtos que apresentem defeitos visuais e sensoriais de forma rudimentar (SANTOS *et al.*, 2023).

Uma das principais lacunas regulatórias se refere ao fato de que grande parte dos queijos artesanais é produzida fora dos sistemas formais de inspeção. Em um estudo acerca da qualidade microbiológica de queijos minas frescal artesanal, comercializados em feiras livres do Distrito Federal, das 20 amostras analisadas, 20 (100%) apresentaram-se impróprias para consumo humano, com a presença de pelo menos um patógeno, demonstrando a necessidade de melhorias no processo de produção desses produtos e uma fiscalização eficiente pelos órgãos responsáveis (LIMA; CARDOSO, 2019). Segundo Sousa *et al.* (2014 citado por RAMOS *et al.*, 2021), analisando queijo coalho de diferentes estados da região Nordeste, foi detectada a presença de *Salmonella spp.* em uma amostra de queijo sem inspeção, enquanto as amostras de produtos inspecionados não apresentaram o patógeno.

Outro entrave significativo diz respeito à infraestrutura inadequada das pequenas queijarias. Conforme Pereira *et al.* (2014 citado por Santos *et al.*, 2023), superfícies de madeira — tradicionalmente utilizadas em formas, prateleiras e bancadas — favorecem a formação de biofilmes compostos por fungos, leveduras e bac-

térias, podendo atuar como reservatórios microbianos e fontes de contaminação cruzada. Além disso, falhas na higienização de utensílios e equipamentos, somadas a condições ambientais inadequadas para armazenamento e transporte, contribuem para persistência e disseminação de patógenos nos produtos finais (FIGUEIREDO; MELO; NEVES, 2016).

Adicionalmente, dificuldades persistem no monitoramento contínuo da cadeia produtiva, uma vez que diversos pequenos produtores carecem de capacitação técnica, estruturas adequadas e acesso a programas de educação sanitária. Estudos internacionais reforçam que países com limitada fiscalização e práticas higiênicas deficitárias, como observado na Etiópia, apresentam prevalência estrutural de *Salmonella enterica* em todas as etapas da cadeia produtiva de diferentes produtos lácteos, como leite cru, leite pasteurizado e queijo (BEDASSA *et al.*, 2023) — cenário similar ao que ocorre em regiões brasileiras com produção artesanal desassistida.

Por fim, a presença de cepas de *Salmonella* com resistência antimicrobiana identificadas em produtos lácteos reforça o problema de saúde pública causado pelo gênero. Pesquisas demonstram isolados resistentes a fármacos de uso clínico, como trimetoprima-sulfametoxazol, o que dificulta abordagens terapêuticas e aumenta o risco de fatalidade em casos de surtos por infecção (RAMOS *et al.*, 2021). Diante desse cenário, torna-se evidente a urgência em reforçar a inspeção, capacitar pequenos produtores e implementar políticas que conciliem tradição artesanal com padrões rigorosos de vigilância sanitária.

### **Estratégias de Mitigação e Boas Práticas de Manejo do Leite Cru**

As boas práticas de higiene na produção e manipulação do leite são essenciais para reduzir a ocorrência de *Salmonella*, pois diminuem as

principais fontes de contaminação e tornam o produto mais seguro ao consumidor. Essa contaminação pode ocorrer por microrganismos presentes no interior da glândula mamária, na superfície exterior do úbere e tetos, na superfície do equipamento de ordenha e do tanque de refrigeração, assim como por utensílios utilizados na ordenha e pelas mãos do ordenhador (DIAS; OLIVEIRA; MACEDO, 2023). A limpeza e sanitização dos pontos de contaminação microbiológica do leite pré e pós-ordenha é capaz de reduzir a CBT do leite em 98% já no primeiro dia da implantação das boas práticas de higiene de ordenha (SILVA *et al.*, 2011).

Fatores como a temperatura e tempo de armazenagem do leite são importantes, pois estão diretamente ligados à multiplicação dos microrganismos, afetando a contagem bacteriana total. (DIAS; OLIVEIRA; MACEDO, 2023). Os avanços na automação, mecanização e nas práticas de higiene, juntamente com novos materiais de embalagens e novas formas de processo têm possibilitado o desenvolvimento de produtos mais seguros do ponto de vista microbiológico, com maior qualidade sensorial e com maior vida de prateleira (SANVIDO, 2007). O aquecimento do leite elimina bactérias patogênicas e deteriorantes, o que consequentemente torna o alimento mais seguro e garante um maior tempo de conservação (COLET *et al.*, 2025).

Conforme discutido anteriormente, a contaminação com a *Salmonella* pode estar relacionada a diferentes fontes, porém, a pasteurização do leite é capaz de eliminá-la (SOUSA *et al.*, 2014). No entanto, quando esse processo não é feito adequadamente, há uma probabilidade maior de ocorrência de *Salmonella* em queijos fabricados com leite cru (SOUSA *et al.*, 2014). Dessa forma, reforça-se a importância das práticas de higiene, bem como de um processamento adequado e devidamente inspecionado, a

fim de evitar e mitigar a ocorrência de *Salmonella* em queijos.

## CONCLUSÃO

A presença de *Salmonella* em queijos artesanais representa um risco à saúde pública, devido ao seu potencial patogênico para o ser humano. As Boas Práticas de Higiene estão intimamente relacionadas à presença desse microrganismo em produtos de origem animal, especialmente em derivados lácteos elaborados com leite cru. Esse cenário é agravado pela desinformação de alguns produtores quanto à importância dessas práticas para a manutenção da saúde e para a produção de alimentos próprios para o consumo.

Além disso, observa-se que esse fator está diretamente associado a aspectos culturais, uma vez que, em determinadas regiões, o consumo de queijos produzidos com leite cru é habitual. Do mesmo modo, falhas na inspeção dos produtos e na qualidade da matéria-prima configuram-se como fatores determinantes, visto que a continuidade de uma produção realizada com materiais impróprios para o consumo humano aumenta a probabilidade de surtos de salmonelose na população.

Sendo assim, a elaboração de protocolos e o compartilhamento de informações sobre a importância das boas práticas de higiene e produção são essenciais para a mitigação de infecções causadas pela bactéria responsável pela salmonelose.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQ. Panorama 2022. São Paulo: Associação Brasileira das Indústrias de Queijo, 2022.

AHMED, A. M.; SHIMAMOTO, T. Isolation and molecular characterization of *Salmonella enterica* from dairy products. *Journal of Food Protection*, 2014. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.10.014.

ANDRADE, M. J. T.; MOREIRA, S. J.; QUEIROZ, M. L. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella enterica* in raw milk and artisanal cheeses in Brazil. *Food Control*, v. 118, p. 107–115, 2020. DOI: 10.1016/j.foodcont.2020.107381.

BEDASSA, A. *et al.* Prevalência e fatores de risco associados à contaminação por *Salmonella enterica* em leite de vaca e queijo cottage na Etiópia. *International Journal of Food Contamination*, v. 10, n. 1, p. 2, 2023. DOI: 10.1186/s40550-023-00101-3.

BROOKS, G. F. *et al.* Microbiologia médica de Jawetz, Melnick & Adelberg. 26. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2014. 10.47749/T/UNICAMP.2007.399913.

CAETANO, J. G. B. *et al.* Contaminação de leite e derivados por *Salmonella* spp. e implicações para a saúde humana. In: FREITAS, G. B. L.; ALMEIDA, C. C. (org.). *Imunologia & Doenças Infecciosas e Parasitárias*. Irati: Pasteur, p. 119–127, 2025.

CARACUSCHANSKI, F. D. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado na praia de Copacabana – RJ. *Higiene Alimentar (Online)*, v. 36, n. 294, e1071, jan.–jun. 2022. DOI:10.37585/HA2022.01queijo.

CARDOSO, M. G. *et al.* Qualidade do leite e seus derivados: um estudo bibliográfico. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia*, n. 25, 2013.

CDC. Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks – United States, 2009–2015. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 2018.

CLAUDINO, E. C. *et al.* Microbiological contamination and risk assessment of *Salmonella* in artisanal coalho cheese from Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 49, p. 967–975, 2018. DOI: 10.1016/j.bjm.2018.05.005.

COLET, R. *et al.* Subsídios para a nova legislação brasileira para produção de queijo artesanal a partir de leite cru: caracterização de queijo colonial obtido a partir de leite cru e pasteurizado no Oeste de Santa Catarina. *REVISTA DELOS*, v. 18, n. 67, 2025. DOI: 10.55905/rdelosv18.n67-170.

CUNHA-NETO, A. *et al.* *Salmonella* spp. em queijos brasileiros industrializados. *Food Control*, 2020.

DEGENHARDT, R. *et al.* Behavior of *Salmonella enterica* during the maturation of artisanal cheeses: Survival, inhibition, and risk. *Food Microbiology*, v. 110, p. 104–118, 2023. DOI: 10.1016/j.fm.2023.104118.

DEGENHARDT, R. *et al.* Brazilian artisanal Colonial cheese: characterization, microbiological safety, and survival of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis during ripening. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2023.

DIAS, J. A.; OLIVEIRA, A. M.; MACEDO, S. C. Avaliação da implantação de práticas de higiene na ordenha para redução da microbiota deteriorante do leite cru nas condições de produção prevalentes em Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2023. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 86). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1156094>. Acesso em: 25 nov. 2025.

DOS SANTOS, J. R. *et al.* A importância do controle da *Salmonella* na cadeia produtiva de frangos de corte. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 12, n. 3, p. 167–174, 2013. DOI: 10.18188/sap.v12i3.6777.

FIGUEIREDO, E. L.; MELO, J. K. L.; NEVES, N. C. O. Diagnóstico higiênico-sanitário e da qualidade microbiológica de produtos lácteos em um laticínio localizado em Tucuruí-Pará. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 71, n. 2, p. 53–64, 2016. 10.47749/T/UNICAMP.2007.399913.

GOULD, L. H.; MUNGAI, E.; BEHAVESH, C. B. Outbreaks attributed to cheese: differences between outbreaks caused by unpasteurized and pasteurized dairy products, United States, 1998–2011. *Foodborne Pathogens and Disease*, v. 11, n. 7, p. 545–551, 2014. DOI: 10.1089/fpd.2013.1704.

HENTGES, D. *et al.* Pathogenic microorganism survival in dulce de leche. *Food Control*, v. 21, n. 9, p. 1291–1293, 2010. DOI: 10.1016/j.foodcont.2010.02.014.

JAY, J. M. Modern food microbiology. 7. ed. New York: Springer Science & Business Media, 2005.

KAMIMURA, B. A. *et al.* Antimicrobial activity of lactic acid bacteria in artisanal cheeses. *LWT – Food Science and Technology*, v. 100, p. 48–56, 2019. DOI: 10.1016/j.lwt.2018.10.089.

KUNADU, P.-H. A. *et al.* Microbiological quality and antimicrobial resistance characterization of *Salmonella* spp. in fresh milk value chains in Ghana. *International Journal of Food Microbiology*, 2018.

LIMA, A. A.; CARDOSO, A. J. V. S. Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal artesanal comercializado em feiras livres do Distrito Federal. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 9, p. 13673–13688, 2019. 10.47749/T/UNICAMP.2007.399913.

MEIER, G. O. S. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de queijos maturados produzidos com leite cru. 2017. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

MENDONÇA, E. P. Características de virulência, resistência e diversidade genética de sorovares de *Salmonella* com impacto na saúde pública. 2016. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia, 2016.

MOURA, F. R. S. *et al.* Detection of *Salmonella* in pasteurized milk distributed to social programs in Brazil. *Ciência Rural*, v. 42, n. 7, p. 1239–1244, 2012. 10.47749/T/UNICAMP.2007.399913.

OMS – ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Estimaciones de la carga mundial de enfermedades transmitidas por los alimentos 2007–2015. 2015. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/199350>. Acesso em: 25 nov. 2025.

ORTIZ, F. *et al.* Resistencia a múltiples antibióticos en serovariedades de *Salmonella* aisladas de muestras clínicas y alimentos. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 2021.

POPOFF, M. Y.; LE MINOR, L. *Salmonella*: nomenclature and taxonomy. WHO, 2015.

RAMOS, G. L. P. A. *et al.* *Salmonella* spp. em produtos lácteos no Brasil e seu impacto na saúde do consumidor. *Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 2021.

RUVALCABA-GÓMEZ, J. M. *et al.* Bacterial succession... *Microorganisms*, v. 9, p. 24, 2021. DOI: 10.3390/microorganisms9010024.

SANTOS, E. D. *et al.* Bacterial communities in artisanal raw bovine milk cheeses from southern Brazil. *Ciência Rural*, 2023.

SANVIDO, G. B. Efeito do tempo de armazenamento do leite cru... 2007. Dissertação (Mestrado) — UNICAMP, 2007. DOI: 10.47749/T/UNICAMP.2007.399913.

SILVA, L. C. C. *et al.* Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, n. 1, p. 267–276, 2011. 10.47749/T/UNICAMP.2007.399913.

SILVEIRA, N. F. A. *et al.* Survival of *Salmonella* Enteritidis during the ripening of artisanal Minas cheese. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 64, p. 1098–1104, 2012. DOI: 10.1590/S0102-09352012000500028.

SOLA, M. C. *et al.* Antimicrobial resistance of *Salmonella* Heidelberg in Brazil. *Poultry Science*, v. 95, p. 2287–2294, 2016. DOI: 10.3382/ps/pew164.

VERRAES, C. *et al.* A review of the microbiological hazards of dairy products made from raw milk. *International Dairy Journal*, v. 50, p. 32–44, 2015. DOI: 10.1016/j.foodcont.2020.107389.

VILLAS BOAS, A. S. *et al.* Presence of *Salmonella* in artisanal Minas cheese. *Food Control*, v. 118, p. 107–189, 2020. DOI: 10.1016/j.foodcont.2020.107389.