



1

2

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

3

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - CAMPUS IX

4

CURSO MEDICINA VETERINÁRIA

5

6

7

8

9

10

ARTIGO CIENTÍFICO – MONOGRAFIA II

11

12

Orientadora: Profa. Dra. Naiane Darklei dos Santos Silva

13

14

15

16

Jeane dos Santos Alcantara

17

18

19

20

21

Barreiras – BA

22

2025

23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49

Jeane dos Santos Alcantara

ARTIGO CIENTÍFICO – MONOGRAFIA II

Trabalho apresentado ao Curso de Medicina Veterinária, Campus IX da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Naiane Darklei dos Santos Silva

Barreiras - BA

2025



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)

CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – CAMPUS IX

ATA DE APRESENTAÇÃO DE MONOGRAFIA II – MEV 060 JEANE DOS SANTOS ALCANTARA

Aos vinte e quatro dias do mês de novembro do ano de dois mil e vinte e cinco, às nove horas e vinte minutos, reuniu-se a banca examinadora da defesa do Trabalho de Monografia de autoria da discente supraidentificada para a cessão de defesa pública do citado trabalho, requisito parcial para obtenção do grau de Médico (a) Veterinário (a). A Banca Examinadora ficou assim constituída: presidenta da banca e orientadora do trabalho Naiane Darklei dos Santos Silva, 1º examinador Emanuela Nataly Ribeiro Barbosa, 2º examinador Carlla Emanuella Cardoso de Aquino. Abrindo a sessão a Orientadora e Presidenta da banca, passou a palavra a formanda para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos membros da banca examinadora e respectiva defesa da formanda. Concluídos os trabalhos, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, a aluna foi considerada **APROVADA COM RESSALVAS (X) / NÃO APROVADA ()**, pelos membros da banca examinadora. O resultado foi então comunicado publicamente a aluna pela Presidenta da banca examinadora, sendo a nota da defesa oral: 9,76 e a nota da parte escrita: 9,13. Nada mais havendo a tratar, a Presidenta da banca examinadora deu por encerrado o julgamento que tem por conteúdo o teor desta Ata que, após lida e aprovada com ressalvas, segue assinada por todos os membros da Banca para fins de produção de seus efeitos legais. Barreiras, 24/11/2025.

Naiane Darklei dos Santos Silva

Professora orientadora do trabalho e presidenta da Banca Examinadora

Emanuela Nataly Ribeiro Barbosa

1º Examinador

Carlla Emanuella Cardoso de Aquino

2º Examinador

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

52	
53	
54	Tabela 1 - Qualidade microbiológica de amostras de queijos comercializados
55	no município de Barreiras-BA.....14
56	
57	Figura 1 – Esquema de Diluição da amostra.....11
58	Figura 2 – Identificação de <i>Staphylococcus aureus</i>15
59	Figura 3 – Tubos para pesquisa de Coliformes Totais e Coliformes
60	Termotolerantes.....16
61	Figura 4 - Identificação de <i>Escherichia coli</i>16
62	Figura 5 – Identificação de <i>Salmonella</i> 17
63	

64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

65

66

MAPA Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

67

ABIQ Associação Brasileira das Indústrias de Queijo

68

FAO Food and Agriculture Organization (Organização das Nações

69

Unidas para Agricultura e Alimentação)

70

BPF Boas Práticas de Fabricação

71

RIISPOA Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de

72

Origem Animal

73

IN Instrução Normativa

74

BPW Buffered Peptone Water (Água Peptonada Tamponada)

75

LSB Lauryl Sulfate Broth (Caldo Lauril Sulfato de Sódio)

76

MSA Mannitol Salt Agar

77

PCA Plate Count Agar (Ágar Padrão para Contagem)

78

UFC/g Unidades Formadoras de Colônia por grama

79

NMP/g Número Mais Provável por grama

80

E. coli *Escherichia coli*

81

S. aureus *Staphylococcus aureus*

82

SUMÁRIO

83	
84	1. INTRODUÇÃO.....9
85	2. MATERIAIS E MÉTODOS.....11
86	2.1 Diluição da Amostra.....11
87	2.2 Isolamento e Identificação de <i>Escherichia coli</i>.....11
88	2.3 Isolamento e Identificação de <i>Salmonella</i>.....12
89	2.4 Isolamento e Identificação de <i>Staphylococcus aureus</i>.....12
90	2.5 Contagem Total de Microrganismos.....12
91	3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....14
92	4. CONCLUSÃO.....18
93	5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....19

94 **Avaliação da qualidade microbiológica de queijos comercializados em Barreiras-**
95 **BA: identificação de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus aureus***

96 **Microbiological quality evaluation of cheese sold in barreiras-ba: identification of**
97 ***Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus***

98 **RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica
99 de queijos comercializados no município de Barreiras–BA, por meio do isolamento e
100 identificação de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus aureus*. Foram
101 analisadas 19 amostras, adquiridas em feiras livres e estabelecimentos comerciais entre
102 fevereiro e agosto de 2025, devidamente acondicionadas e encaminhadas ao Laboratório
103 de Biologia da Universidade do Estado da Bahia, Campus IX. As amostras foram
104 submetidas a análises microbiológicas utilizando meios de cultura específicos para a
105 quantificação de microrganismos aeróbios mesófilos, coliformes totais e termotolerantes,
106 além da pesquisa de *S. aureus* e *Salmonella spp.*. A metodologia seguiu protocolos
107 recomendados pela Food and Drug Administration (FDA). Os resultados mostraram que
108 79% (15/19) das amostras apresentaram *S. aureus* acima do limite de 10^3 UFC/g
109 determinado pela legislação. As contagens de coliformes totais variaram entre $1,6 \times 10^0$
110 e $1,1 \times 10^3$ NMP/g, enquanto os termotolerantes oscilaram no mesmo intervalo. A
111 presença de *E. coli* foi confirmada em 79% (15/19) das amostras. Já a *Salmonella spp.* foi
112 identificada em 58% (11/19) das amostras, embora sua presença deva ser ausente em 25
113 g, tornando esses produtos impróprios para consumo. Verificou-se que queijos sem
114 inspeção, adquiridos em feiras livres, apresentaram maiores níveis de contaminação
115 quando comparados aos produtos inspecionados vendidos em supermercados. No total,
116 78,94% (15/19) das amostras não atenderam aos padrões microbiológicos estabelecidos,
117 indicando risco à saúde pública e reforçando a necessidade de fiscalização sanitária mais
118 rigorosa e da adoção de boas práticas de fabricação.

119 **Palavras-chave:** inspeção; microrganismos; segurança alimentar; saúde pública

120 **ABSTRACT:** The present study aimed to evaluate the microbiological quality
121 of cheeses marketed in the municipality of Barreiras, Bahia, through the isolation and
122 identification of *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, and *Staphylococcus aureus*. Nineteen
123 samples were collected from open markets and retail establishments between February
124 and August 2025, properly stored, and transported to the Biology Laboratory of the
125 Department of Human Sciences at the State University of Bahia, Campus IX. The samples
126 were analyzed using standard microbiological procedures recommended by the Food and

127 Drug Administration (FDA), employing specific culture media for the detection and
128 enumeration of mesophilic aerobic microorganisms, coliforms, *S. aureus*, and *Salmonella*
129 spp. Results revealed that 79% (15/19) of the samples showed *S. aureus* counts above the
130 legal limit of 10^3 CFU/g. Total coliforms ranged from 1.6×10^0 to 1.1×10^3 MPN/g, while
131 thermotolerant coliforms showed the same variation. *E. coli* was detected in 79% (15/19)
132 of the samples. *Salmonella* spp. was identified in 58% (11/19) of the samples, although
133 the legislation requires its absence in 25 g of food, classifying these products as unfit for
134 consumption. Non-inspected cheeses from open markets exhibited higher microbial loads
135 compared to inspected cheeses sold in supermarkets. Overall, 78.94% (15/19) of the
136 analyzed cheeses did not meet the required microbiological quality standards, indicating
137 the presence of spoilage and pathogenic microorganisms. These findings highlight the
138 need for strengthened sanitary surveillance and the adoption of good manufacturing
139 practices to ensure the production and commercialization of safe and high-quality foods.

140 **Keywords:** Good manufacturing practices; microorganisms; food safety; public
141 health

142 1 INTRODUÇÃO

143 O queijo é um dos derivados lácteos mais consumidos no mundo, com grande
144 diversidade de tipos e formas de processamento. Segundo o Ministério da Agricultura,
145 Pecuária e Abastecimento, o queijo é definido como “o produto fresco ou maturado que
146 se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou
147 totalmente desnatado) ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, enzimas
148 específicas de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos
149 de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias
150 e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias
151 aromatizantes e matérias corantes”. (BRASIL, 2017)

152 Com base nessa definição, no Brasil existem diversos tipos de queijo, suas
153 principais diferenças estão presentes no processo de fabricação até a adição de
154 ingredientes. Entre os queijos mais consumidos no Brasil, destacam-se o queijo minas
155 frescal e o queijo muçarela. O queijo minas frescal é considerado o queijo de mais fácil
156 produção, tendo em seu processo a adição de cloreto de cálcio, fermento e coalho,
157 tornando-o um queijo fresco, úmido e com um sabor suave. Já o queijo muçarela passa
158 ainda pela filagem e acidificação, que dá a ele a sua característica textura elástica, o que
159 o diferencia do queijo minas frescal são os processos extras de cozimento e cura que
160 intensificam o seu sabor. (EMBRAPA, 2021)

161 Apesar da ampla variedade e tradição na produção de queijos, o consumo de
162 queijo no Brasil ainda é considerado baixo em comparação a outros países, com média de
163 5,6 kg por habitante/ano. Na Argentina, esse valor praticamente dobra, alcançando 12 kg,
164 enquanto a Grécia lidera o consumo mundial, com mais de 37 kg per capita/ano em 2014.
165 Tais diferenças evidenciam o potencial de expansão do mercado brasileiro (ABIQ; FAO,
166 2014).

167 Entretanto, independentemente do volume de consumo, a qualidade
168 microbiológica dos queijos é um aspecto essencial que merece atenção, pois a presença
169 de microrganismos indesejáveis nos queijos pode ocorrer de diferentes maneiras. Esses
170 contaminantes podem ser introduzidos de forma acidental, provenientes do ambiente, do
171 solo, da água, da alimentação e do material de cama dos animais, além de poderem aderir
172 aos tetos e alcançar o leite durante a ordenha. Também é possível que microrganismos
173 presentes em superfícies de equipamentos ou nas próprias instalações de maturação se
174 depositem no produto durante o manuseio. Apesar das boas práticas de higiene, algumas
175 bactérias podem persistir e comprometer a qualidade e a segurança do alimento

176 (AMERICAN ACADEMY OF MICROBIOLOGY, 2015). Por isso, o uso de matérias-
177 primas de origem duvidosa e água inapropriada, equipamentos e instalações inadequados,
178 bem como falhas no transporte e armazenamento, favorecem ainda mais a presença de
179 microrganismos indesejáveis. (MARTINS, 2018).

180 Com intuito de diminuir tais riscos, destacam-se as boas práticas de fabricação
181 (BPF), que, segundo o RIISPOA (Decreto nº 11.099/2022), consistem em procedimentos
182 de higiene e operação aplicados durante todo o processo produtivo, assegurando a
183 qualidade e segurança dos alimentos. Essas práticas envolvem desde o correto manuseio
184 e transporte das matérias-primas até o planejamento das instalações e o treinamento de
185 todos os envolvidos na produção (EMBRAPA, 2021). A presença de microrganismos
186 patogênicos em alimentos representa um sério risco à saúde pública, podendo ocasionar
187 surtos de doenças de origem alimentar. Espécies como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*,
188 e *Staphylococcus aureus* destacam-se por sua capacidade de provocar infecções
189 gastrointestinais, intoxicações alimentares e, em casos mais graves, complicações
190 sistêmicas. (SILVA *et al.* 2024).

191 Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade
192 microbiológica de queijos comercializados em Barreiras-BA, identificando e
193 quantificando os principais microrganismos responsáveis por doenças veiculadas por
194 alimentos, bem como comparar os resultados entre queijos inspecionados e não
195 inspecionados discutindo a importância da inspeção na redução da contaminação,
196 garantindo a segurança do consumidor e a proteção da saúde pública.

197 2 MATERIAIS E MÉTODOS

198 Foram coletadas 19 amostras de queijo em diferentes feiras livres e
199 estabelecimentos comerciais da cidade de Barreiras-BA, no período de fevereiro a agosto
200 de 2025, com média de três amostras por mês. A escolha dos tipos de queijo foi aleatória,
201 sendo solicitados 100 g por unidade. As amostras de queijo foram conduzidas no
202 Laboratório de Biologia, vinculado ao Departamento de Ciências Humanas da
203 Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus IX. Para verificar a presença de
204 *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* As amostras foram
205 acondicionadas em sacos plásticos fornecidos pelos próprios pontos de venda, a fim de
206 reproduzir as condições comuns de comercialização. O transporte até o laboratório
207 ocorreu imediatamente após a compra, sem refrigeração, simulando a forma usual de
208 aquisição e transporte pelos consumidores. A seleção dos locais de coleta também foi
209 feita de maneira aleatória, abrangendo tanto supermercados quanto bancas de feira em
210 diferentes áreas do município. Para obtenção dos resultados foram utilizadas as
211 metodologias da FDA.

212 2.1 Isolamento e identificação de *Escherichia coli*

213 A pesquisa de *E. coli* foi realizada com 25 g da amostra, diluídos em 225 mL de
214 BPW, resultando em diluição inicial de 10^{-1} e, a partir dela, em 10^{-2} e 10^{-3} . De cada
215 diluição, 1 mL foi inoculado em tubos com 9 mL de *Lauril Sulfato de Sódio* (LSB)
216 contendo tubos de Durham, incubados a 35–37 °C por 48 h. Tubos com formação de gás
217 e turbidez foram repicados em *EC Broth*, mantidos em banho-maria a 44,5 °C por 24–48
218 h. Os resultados positivos foram semeados em Ágar MacConkey e incubados a 35 °C por
219 24 h. Colônias róseas foram selecionadas, repicadas em ágar base e submetidas à
220 coloração de Gram (FDA, 2013).

221 2.3 Isolamento e identificação de *Salmonella spp*

222 Para o isolamento de *Salmonella spp.*, 25 g da amostra foram diluídos em 225 mL
223 de BPW e incubados a 37 °C por 18 ± 2 h. O enriquecimento seletivo foi feito pela
224 transferência de 0,1 mL para *Rappaport-Vassiliadis Broth* (10 mL, incubado a 41,5 °C
225 por 24 ± 3 h em banho-maria) e de 1 mL para *Tetrathionate Broth* (10 mL, incubado a 37
226 °C pelo mesmo período). Em seguida, as amostras foram semeadas em *Hektoen Enteric*
227 *Agar* e *Salmonella-Shigella Agar*, incubadas a 37 ± 1 °C por 24 ± 3 h. Colônias negras
228 foram selecionadas, repicadas em ágar base e submetidas à coloração de Gram (FDA,
229 2013).

230 **2.4 Isolamento e identificação de *Staphylococcus aureus***

231 Para a detecção de *S. aureus*, 25 g da amostra foram diluídos em 225 mL de BPW,
232 originando a diluição 10^{-1} . A partir dela, foram preparadas as diluições 10^{-2} e 10^{-3} . O
233 material foi semeado em *Mannitol Salt Agar* (MSA): 0,3 mL da diluição 10^{-1} em três
234 placas, 0,1 mL da mesma diluição em uma quarta, além de 0,1 mL das diluições 10^{-2} e
235 10^{-3} em outras duas placas. As placas foram incubadas invertidas a 35–37 °C por 48 h.
236 Colônias amarelas típicas foram selecionadas, repicadas em ágar base e submetidas à
237 coloração de Gram (FDA, 2013).

238 **2.5 Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas**

239 A contagem de microrganismos mesófilos aeróbios foi realizada a partir de 25 g
240 da amostra, homogeneizados em 225 mL de BPW (diluição 10^{-1}) e diluições subsequentes
241 até 10^{-6} . De cada diluição, 1 mL foi inoculado em três placas de Petri em Plate Count
242 Agar (PCA). As placas foram incubadas a 37 °C por 48 h. Foram consideradas válidas as
243 placas com 25 a 250 unidades formadoras de colônia (UFC), e a média foi calculada entre
244 as triplicatas (FDA, 2013).

245 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

246 A Tabela 1 apresenta os resultados microbiológicos de amostras de queijos
 247 provenientes de feiras livres e estabelecimentos comerciais de Barreiras- BA. Os
 248 resultados obtidos neste estudo evidenciaram que 78,94% das 19 das amostras de queijos
 249 comercializados no município de Barreiras-BA apresentaram contaminação
 250 microbiológica acima dos limites permitidos pela legislação vigente, indicando falhas
 251 significativas nas condições higiênico-sanitárias durante a produção, manipulação e
 252 comercialização. Em que todas as amostras apresentaram coliformes totais e
 253 termotolerantes, com valores que variavam entre $1,6 \times 10^0$ a $1,1 \times 10^3$ NMP/g, na contagem
 254 de *Staphylococcus aureus* os valores variaram entre $<2,5 \times 10^1$ a $5,53 \times 10^7$ UFC/g. Também
 255 foi possível observar a presença de *Escheria coli* e *Salmonella spp* em algumas das
 256 amostras.

Amostras	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>Salm</i> <i>spp</i>	<i>E.</i> <i>coli</i> (g)	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termot. (NMP/g)	Contagem Total (UFC/g)
<i>A1</i>	$1,12 \times 10^6$	+	+	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$1,37 \times 10^8$
<i>A2</i>	$1,88 \times 10^5$	+	+	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$1,08 \times 10^7$
<i>A3</i>	$1,60 \times 10^4$	+	+	$3,6 \times 10^1$	$3,6 \times 10^1$	$2,5 \times 10^8$
<i>A4</i>	$3,6 \times 10^3$	+	+	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$5,13 \times 10^7$
<i>A5</i>	$>2,5 \times 10^6$	+	+	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$2,5 \times 10^8$
<i>A6</i>	$<2,5 \times 10^1$	-	-	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$5,06 \times 10^7$

Amostras	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>Salm</i> <i>spp</i>	<i>E.</i> <i>coli</i> (g)	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termot. (NMP/g)	Contagem Total (UFC/g)
A7	8,8 x 10 ⁵	+	+	1,1×10 ³	1,1×10 ³	1,44 x 10 ⁸
A8	5,53 x 10 ⁷	+	+	1,1×10 ³	1,1×10 ³	5,53 x 10 ⁷
A9	<2,5×10 ¹	-	-	2,5×10 ¹	2,5×10 ¹	2,5×10 ¹
A10	3,20 x 10 ⁶	+	+	9,3x10 ¹	9,3x10 ¹	3,20 x 10 ⁶
A11	<2,5×10 ¹	-	-	2,5×10 ¹	2,5×10 ¹	2,5×10 ¹
A12	<2,5×10 ¹	-	+	1,1×10 ³	2,5×10 ¹	2,5×10 ¹
A13	4,73 x 10 ⁶	+	+	9,3x10 ¹	2,5×10 ¹	2,5×10 ¹
A14	3,2×10 ³	-	-	2,3x10 ⁰	2,3x10 ⁰	3,4×10 ⁵
A15	1,1×10 ³	-	+	1,6 x10 ⁰	1,6 x10 ⁰	6,9×10 ⁶
A16	> 2,5×10 ⁶	+	+	1,1×10 ³	1,1×10 ³	>2,5×10 ⁸
A17	6,7×10 ³	-	+	1,1×10 ³	1,1×10 ³	2,8×10 ⁵

Amostras	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>Salm</i> <i>spp</i>	<i>E. coli</i> (g)	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termot. (NMP/g)	Contagem Total (UFC/g)
A18	$4,57 \times 10^3$	+	+	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$4,9 \times 10^6$
A19	$> 2,5 \times 10^6$	-	+	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$> 2,5 \times 10^8$

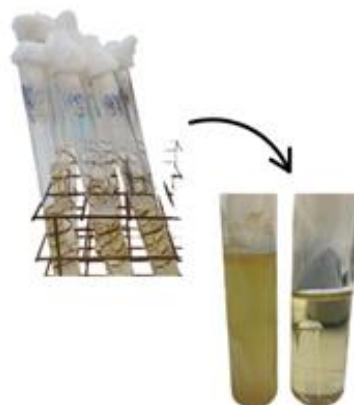
257 **Fonte:** Autoria própria (2025). *S. aureus* – *Staphylococcus aureus* (UFC/g); *Salm spp.* –
 258 *Salmonella spp.* (presente (+) ou ausente (-)); *E. coli* - *Escherichia coli* (presente (+) ou
 259 ausente (-)); Coliformes Totais (NMP/g); Coliformes Termot. – Coliformes
 260 Termotolerantes (NMP/g); Contagem Total (UFC/g)

261 3.1 Pesquisa e Identificação de *Escherichia coli*

262 Em relação aos coliformes totais e termotolerantes, todas as amostras
 263 apresentaram resultados positivos, em coliformes totais o valores tiveram intervalos entre
 264 $1,6 \times 10^0$ NMP/g a $1,1 \times 10^3$ NMP/g, o mesmo ocorreu com os coliformes termotolerantes
 265 que estiveram entre $1,6 \times 10^0$ NMP/g a $1,1 \times 10^3$ NMP/g. Na pesquisa de SOUSA *et al*
 266 (2020), observaram que 85,71% (6/7) das amostras apresentaram níveis de coliformes
 267 totais e *E. coli* fora dos padrões, a presença destes microrganismos fora dos padrões
 268 normativos são indicadores de risco para o consumo humano, causando doenças
 269 gastrointestinais que podem levar a morte.

270 A adoção de Boas Práticas de Fabricação não deve se restringir apenas às
 271 queijarias, pois o comércio varejista também exerce influência direta na qualidade
 272 microbiológica dos alimentos. Mercados, feiras e pequenos estabelecimentos que
 273 manipulam ou armazenam queijos precisam manter condições adequadas de higiene,
 274 conservação e temperatura. Um estudo realizado por Martins *et al* (2020) realizados em
 275 comércios de produtos de origem animal mostram que falhas estruturais, deficiência de
 276 higienização e manipulação inadequada favorecem a contaminação cruzada e
 277 comprometem a inocuidade do alimento. Isso significa que, mesmo quando o produto sai
 278 da fábrica em conformidade, práticas inadequadas no ponto de venda podem alterar sua
 279 segurança microbiológica.

280 Figura 1 - Contagem de coliformes totais e termotolerantes pela técnica do
281 número mais provável em série de tubos.



282

283 Fonte – A autoria própria (2025).

284 No caso da *Escherichia coli*, quatro amostras (21%) não apresentaram presença.
285 Resultados semelhantes foram observados por Scher et al. (2018), que investigaram a
286 presença de *E. coli* em queijos comercializados em diferentes cidades da região Oeste do
287 Paraná, em que 73,33% (11/15) das amostras apresentaram *E. coli*, sendo sete
288 provenientes de estabelecimentos informais e quatro de estabelecimentos inspecionados.
289 Assim como, Silva et al. (2024) que detectaram em 11 das 20 amostras analisadas
290 positivas para *E. coli*.

291 Esses achados são preocupantes, especialmente quando se considera o impacto
292 potencial na segurança alimentar e na saúde pública. A presença desses microrganismos
293 pode indicar contaminação de origem fecal, além de apontar para a possível ocorrência
294 de patógenos entéricos, como a *Escherichia coli*. Essa bactéria é normalmente encontrada
295 no trato intestinal de humanos e animais, mas sua detecção em alimentos é considerada
296 um indicador de falhas higiênico-sanitárias e representa um potencial risco à saúde
297 pública, pois alguns sorotipos patogênicos podem causar infecções gastrointestinais e
298 outras doenças graves (SALEH et al., 2019)

299 De modo geral, os resultados também demonstram que altas contagens de
300 coliformes totais e termotolerantes, além da presença de *Escherichia coli* em algumas
301 amostras, evidenciam que as práticas higiênico-sanitárias adotadas por produtores
302 informais ainda são insuficientes para assegurar a qualidade microbiológica dos queijos.
303 A falta de inspeção e controle sanitário durante as etapas de produção e comercialização

304 favorece a contaminação do produto, aumentando o risco de doenças transmitidas por
305 alimentos e comprometendo a segurança do consumidor (SANTOS *et al*, 2024).

306 Figura 2 -Isolamento e identificação de *Escherichia coli* em placa contendo
307 ágar MacConkey.



308

309 Fonte - Autoria própria (2025).

310 **3.2 Pesquisa e Identificação de *Salmonella spp.***

311 Quanto à pesquisa de *Salmonella spp.*, a bactéria foi detectada em 11 amostras,
312 correspondendo a 57,9% do total. Esse resultado torna as amostras inadequadas para
313 consumo, já que a Instrução Normativa de nº 60/2019 não permite a presença de
314 *Salmonella* em 25 g de queijo.

315 De forma semelhante, Lima e Cardoso (2019) identificaram em queijos a presença
316 de *Salmonella spp.* em 95% (19/20) das amostras, em desacordo com os padrões exigidos
317 em legislação. Além disso, enfatizam a necessidade de aprimoramento das boas práticas
318 de fabricação, pois a *Salmonella* promove alteração na qualidade e sérios riscos à saúde
319 do consumidor.

320 É válido ressaltar que a contaminação de alimentos por *Salmonella spp.* representa
321 um importante risco à saúde pública, pois essa bactéria pode desencadear uma ampla
322 variedade de manifestações clínicas. Entre os sintomas mais comuns estão diarreia, febre
323 entérica, dores articulares e, em casos mais graves, meningite e complicações sistêmicas.
324 Devido à sua alta taxa de morbidade e à facilidade de disseminação por meio de alimentos
325 contaminados, a salmonelose é considerada uma zoonose de grande relevância
326 epidemiológica, exigindo monitoramento constante e rigor nas práticas de higiene e
327 inspeção sanitária (VIEIRA *et al.*, 2024).

328 Além da investigação e isolamento da bactéria, durante a coleta foi possível
329 observar e comparar os resultados entre queijos produzidos e comercializados sem
330 inspeção e inspecionados, em que os queijos não inspecionados (13/19) apresentaram
331 carga bacteriana muito maior que aqueles inspecionados (06/19) pelos órgãos
332 responsáveis. Assim como foi observado, é possível afirmar que os queijos que não foram
333 inspecionados representam um maior risco ao consumidor (PIMENTEL, 2019).

334 A imagem a seguir demonstra o resultado encontrado na pesquisa de *Salmonella*,
335 entre dois queijos, sendo o queijo A inspecionado e comumente comercializado em
336 hipermercados e o queijo B não inspecionado, comumente comercializado em feiras
337 livres.

338 Figura 3 -Isolamento e identificação de *Salmonella* spp. de queijos em ágar
339 *Salmonella Shigella e Hektoen Enteric*.



340

341

Fonte - Autoria própria (2025).

342 3.3 Pesquisa e Identificação de *Staphylococcus aureus*

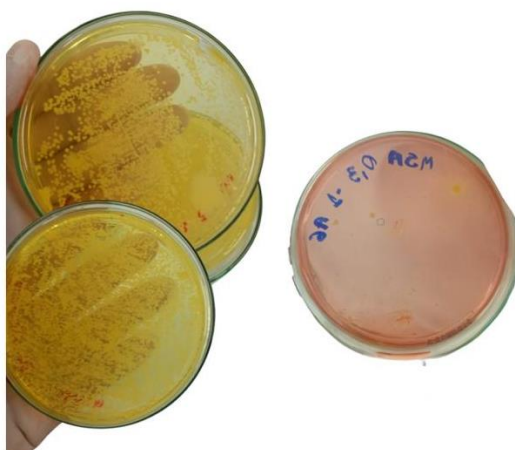
343 A contagem de *Staphylococcus aureus* variou de $<2,5 \times 10^1$ a $>2,5 \times 10^6$ UFC/g,
344 sendo que 79% (15/19) das amostras ultrapassaram o limite de 10^3 UFC/g estabelecido
345 pela Instrução Normativa nº 60/2019.

346 De forma semelhante, Ferreira et al (2010) realizou uma pesquisa com 50
347 amostras, onde 22% (11/50) estavam em conformidade com os padrões higiênicos
348 estabelecidos, enquanto os demais 78% (39/50) encontravam-se em desacordo com os
349 padrões estabelecidos pela legislação. Já em análise realizada por Silva e Paiva (2024),
350 conseguiram observar que em 50% (40/80) das amostras apresentaram altas contagem de
351 *Staphylococcus aureus*.

352 Esses achados reforçam que a presença de *Staphylococcus aureus* nos queijos
353 analisados aumenta a preocupação com as condições higiênico-sanitárias durante a
354 produção e comercialização desses produtos. Esse microrganismo, reconhecido como um
355 dos principais agentes de intoxicação alimentar, pode estar relacionado à utilização de
356 leite proveniente de vacas com mastite ou à contaminação cruzada durante a manipulação
357 e o armazenamento. Além disso, os resultados indicam falhas em diferentes etapas da
358 cadeia produtiva, como ordenha sem higienização adequada, manuseio incorreto e
359 ausência de refrigeração durante a venda em feiras livres, fatores que favorecem a
360 multiplicação bacteriana e comprometem a qualidade do alimento (OLIVEIRA *et al.*
361 2015).

362 Diante disso, é importante ressaltar que a higienização adequada de equipamentos,
363 utensílios e superfícies é fundamental no processamento de queijos, pois qualquer resíduo
364 de leite ou massa deixado no ambiente serve como substrato para a multiplicação de
365 microrganismos. A limpeza seguida da desinfecção — muitas vezes realizada com
366 compostos à base de cloro — reduz significativamente a carga microbiana e diminui o
367 risco de contaminações durante as etapas de fabricação. Quando aplicada de forma correta
368 e rotineira, essa prática contribui não apenas para a segurança do alimento, mas também
369 para a manutenção da qualidade sensorial e para o aumento da vida útil do produto
370 (PEREIRA *et al* 2020).

371 Figura 4 - Identificação de *Staphylococcus aureus* em Manitol Salt Agar.



372

373

Fonte - Autora (2025).

374 **3.4 Pesquisa e Identificação de bactérias mesófilas aeróbias**

375 A contagem de microrganismos aeróbios mesófilos apresentou valores entre
376 $2,5 \times 10^1$ e $>2,5 \times 10^8$ UFC/g, porém não há um limite definido pela IN 60/2019. Valores
377 semelhantes também foram encontrados por Mello et al. (2022) onde 6 amostras
378 apresentaram valores variando entre $1,2 \times 10^3$ e $>6,5 \times 10^6$ UFC/g de queijo.

379 Embora não exista um limite definido para esse parâmetro, a presença destes
380 microrganismos indica que houve falhas nas condições higiênico-sanitárias durante o
381 processamento dos queijos. As falhas podem promover a contaminação do queijo, que
382 pode estar relacionada aos diversos fatores do estabelecimento de fabricação, desde os
383 manipuladores, o leite, ambiente ou um processamento realizado de maneira inadequada
384 (BORGES *et al.*2008).

385 Outro elemento importante na cadeia produtiva é a água, que fundamental na
386 produção de alimentos, pois pode atuar como veículo de microrganismos capazes de
387 causar doenças. Por isso, sua qualidade está diretamente relacionada à segurança do
388 consumidor. Fatores como origem, armazenamento e possíveis contaminações
389 decorrentes das atividades humanas influenciam suas características. Assim, garantir que
390 a água utilizada na fabricação de queijos seja potável e adequada ao uso industrial é
391 essencial (CARVALHO *et al* 2023).

392 De acordo com Machado et al. (2021), queijos com elevada carga bacteriana
393 geralmente estão associados a deficiências nas etapas de elaboração, reforçando a
394 importância do controle rigoroso das práticas higiênico-sanitárias para garantir a
395 qualidade e segurança do produto.

396 4 CONCLUSÃO

397 A presença de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella spp.*
398 demonstra o potencial risco à saúde do consumidor e a necessidade urgente de intensificar
399 a fiscalização sanitária e o controle de qualidade desses produtos. Sendo necessária a
400 adoção rigorosa das Boas Práticas de Fabricação (BPF), o treinamento e conscientização
401 dos manipuladores e o fortalecimento das ações de inspeção pelos órgãos competentes,
402 visando assegurar a oferta de alimentos seguros e de qualidade à população.

403 **REFERÊNCIAS**

404 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO (ABIQ); FOOD
405 AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO).
406 *Relatório de consumo mundial de queijos*. 2014.

407 AMERICAN ACADEMY OF MICROBIOLOGY. *Microbes make the cheese: report*
408 *on an American Academy of Microbiology colloquium held in Washington, DC, in*
409 *June 2014*. Edited by Jeffrey Fox. Washington, DC: **American Academy of**
410 **Microbiology**, 2015. 30 p. Disponível em:
411 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562892/>. Acesso em: 9 nov. 2025.

412 BORGES, M. de F.; ARCURI, E. F.; PEREIRA, M. L.; FEITOSA, T.; KUAYE, A.
413 Y. *Staphylococcus enterotoxigênicos em leite e produtos lácteos, suas enterotoxinas*
414 *e genes associados: revisão*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
415 (EMBRAPA), 2008. Disponível em:
416 [https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/596424/1/Staphylococcus-](https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/596424/1/Staphylococcus-enterotoxigenicos-em-leite-e-produtos-lacteos.pdf)
417 [enterotoxigenicos-em-leite-e-produtos-lacteos.pdf](https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/596424/1/Staphylococcus-enterotoxigenicos-em-leite-e-produtos-lacteos.pdf)

418 BRASIL. *Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)*. **Instrução**
419 **Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre critérios**
420 **microbiológicos para alimentos**. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF,
421 2019. Disponível em:
422 https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2019/IN_60_2019_COMP.pdf.

423 **BRASIL**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Decreto nº 11.099,*
424 *de 21 de junho de 2022*. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de
425 Produtos de Origem Animal – RIISPOA. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília,
426 DF, 22 jun. 2022.

- 427 CARVALHO, Eulália Cristina Costa de *et al.* Uso da água na produção de alimentos
428 e a segurança dos alimentos. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 4, p.
429 3918–3925, 2023. Acesso em: 03 de dez. 2025. DOI: 10.55905/cuadv15n4-050.
- 430 EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Boas práticas de**
431 **fabricação de queijos artesanais**. Brasília: EMBRAPA, 2021.
- 432 FERREIRA, Gisele Barreto; OLIVEIRA, Ana Carolina Santana de; MARSON, Jorge
433 Marcelo; TERRA, Ana Paula Sarreta. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em queijos
434 tipo “Minas Frescal” comercializados na região do Triângulo Mineiro. **Revista**
435 **Baiana de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. 1–12, 2010. Disponível em:
436 <https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/57>.
- 437 LIMA, Anabele Azevedo; CARDOSO, Anna Júlia Vieira Santana. Qualidade
438 microbiológica de queijo Minas Frescal artesanal comercializado em feiras livres do
439 Distrito Federal. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 9, p. 13673–
440 13688, set. 2019. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n9-005>.
- 441 MACHADO, T. O. X.; MESQUITA, R. V. S. C.; SILVA, V. O.; ARAÚJO, M. B.;
442 OLIVEIRA, A. P. D.; SOUZA, J. V.; LIMA, M. S.; DIAS, F. S.; PEIXOTO, R. M.
443 **Effect of the application of probiotic strains of *Enterococcus faecium* on the**
444 **physicochemical and sensory characteristics of coalho cheese = Efeito da**
445 **aplicação de cepas probióticas de *Enterococcus faecium* nas características físico-**
446 **químicas e sensoriais de queijo coalho**. *Semina: Ciências Agrárias (Londrina)*, v.
447 42, n. 1, p. 167–178, jan./fev. 2021. DOI: [https://doi.org/10.5433/1679-](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n1p167)
448 [0359.2021v42n1p167](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n1p167).
- 449 MARTINS, M. G. G. **Patógenos em queijos artesanais e os fatores de risco para**
450 **sua ocorrência**. 2018. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em
451 Microbiologia) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.
- 452 MARTINS, Diego Faria *et al.* Avaliação e proposta de adequação de comércios
453 varejistas de carnes do município de Rio Pomba-MG à Resolução SES/MG nº
454 7.123/2020. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, v.
455 4, n. 1, p. XX–XX, 2023.

- 456 MELLO, Laila Larissa de; FERREIRA, L. M. P.; RODRIGUES, R. A. S.; RIBEIRO,
457 M. G. Análise de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos em queijos
458 artesanais com selo ARTE comercializados em Ribeirão Preto – SP. *Revista Barão*
459 *de Mauá – Caderno de Ciências da Saúde*, Ribeirão Preto, v. 18, n. 2, p. 1–10, 2022.
460 Disponível em: <https://api3.baraodemaua.br/media/23809/laila-larissa-de-mello.pdf>.
- 461 OLIVEIRA, Karla Mariana Lemos de; CARVALHO, João Batista de; RAMOS,
462 Leonice Paraguai dos Santos; GELATTI, Luciane Cristina. Presença de
463 *Staphylococcus aureus* em queijos artesanais comercializados na cidade de Uruaçu-
464 Goiás. *Fasem Ciências: Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Saúde e*
465 *Tecnologia*, Uruaçu-GO, v. 4, n. 2, p. 63-71, 2015. Disponível em:
466 <https://www.revista.fasem.edu.br/index.php/fasem/article/view/88>. Acesso em: 9
467 nov. 2025.
- 468 PEREIRA, Daniel Arantes *et al.* **Uso do cloro para desinfecção em queijarias**
469 **artesanais**. Belo Horizonte: EPAMIG – Instituto de Laticínios Cândido Tostes,
470 2022. Disponível em: [https://www.epamig.br/ilct/wp-content/uploads/2022/03/USO-](https://www.epamig.br/ilct/wp-content/uploads/2022/03/USO-DO-COLORO-PARA-DESINFECÇÃO-EM-QUEIJARIAS-ARTESANAIS.pdf)
471 [DO-COLORO-PARA-DESINFECÇÃO-EM-QUEIJARIAS-ARTESANAIS.pdf](https://www.epamig.br/ilct/wp-content/uploads/2022/03/USO-DO-COLORO-PARA-DESINFECÇÃO-EM-QUEIJARIAS-ARTESANAIS.pdf)
- 472 PIMENTEL, Erika Tavares. *Qualidade de queijo coalho comercializado em*
473 *Manaus, AM*. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) — Universidade
474 Federal do Amazonas, Manaus, 2019.
- 475 SALEH, M. M.; VARGAS, D. de F. M.; BASTOS, I. S.; BAPTISTA, R. F.; COSTA,
476 A. P.; KASNOWSKI, M. C.; FRANCO, R. M. Avaliação microbiológica de queijo
477 Minas Frescal comercializado no município de Duque de Caxias/RJ. *Revista*
478 *Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 13, n. 1, p. 78-88, jan. 2019.
- 479 SANTOS, Aryanne Soares dos; CALIXTO, Flávia Aline Andrade; MENDES,
480 Fernando Luís Fernandes; OLIVEIRA, Laura Ribeiro Cerqueira de; FERNANDES,
481 Thamara Dias. Análise de condição higiênico-sanitária de queijo Minas
482 comercializado sem selo de serviço de inspeção. *Revista de Medicina Veterinária do*
483 *UNIFESO*, Teresópolis, v. 5, n. 2, p. 12–22, 2025. ISSN 2764-3263. Disponível em:
484 <https://revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaveterinaria/article/view/4923/1860>.
485 Acesso em: 9 nov. 2025.

- 486 SCHER, Débora Diana; LIMA, Ana Paula Ferreira de; FIGUEIRA, Paulo Tadeu;
487 HOSCHEID, Jaqueline. Ocorrência de *Escherichia coli* e *Staphylococcus sp.* em
488 queijos do tipo Minas Frescal comercializados em feiras livres e supermercados no
489 Oeste do Paraná. ***Brazilian Journal of Food Research***, Campo Mourão, v. 9, n. 4, p.
490 105–120, out./dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3895/rebrapa.v9n4.7293>.
- 491 SILVA, Juliana; FERREIRA, Andréa; LIMA, Camila. A influência dos
492 microrganismos na produção e qualidade de leite e seus subprodutos. ***Revista JRG de***
493 ***Estudos Acadêmicos***, v. 8, n. 3, p. 1–14, 2024. Disponível em:
494 <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/1371/1155>.
- 495 SILVA, Monique Suela; BAUDUINO, Bruna Resende; GONÇALVES, Michelle
496 Carlota; VENÂNCIO, Anderson Henrique; SILVA, Mônica Aparecida; SOUZA,
497 Jéssica Raquel Sales Carvalho de; PICCOLI, Roberta Hilsdorf. Bactérias patogênicas
498 de importância em alimentos. ***Avanços e Pesquisas em Ciência dos Alimentos:***
499 ***Novas Tendências e Aplicações*** (VII Semana de Alimentos–SEMAL), 15 mai. 2025.
500 Doi: 10.53934/agronfy-2025-03-27. Acesso em: 9 nov. 2025.
- 501 SOUSA, M. L. F.; SOUSA, M. M.; PAZ, E. O.; CAVALCANTI, M. S.
502 Microbiological evaluation of handicraft cheese produced and commercialized in a
503 city in the interior of Paraíba. ***Research, Society and Development***, v. 9, n. 8, p.
504 e999986663, 06 ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6663>.
- 505 SOUZA, L. H.; GONÇALVES, F. M.; REIS, D. P.; CASTRO, L. C. Avaliação
506 microbiológica e físico-química de queijos artesanais produzidos no norte do Paraná.
507 ***Revista Unifil de Ciências da Saúde***, Londrina, v. 9, n. 1, p. 33–47, 2022. Disponível
508 em: <http://publicacoes.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/3212/2990>.
- 509 VIEIRA, N. R.; ALMEIDA, C. A. P. de; MENEZES, F. S. Avaliação microbiológica
510 e físico-química de queijo Minas Frescal artesanal comercializado em Campinas-SP.
511 ***Segurança Alimentar e Nutricional***, Campinas, v. 29, p. e023008, 2022. DOI:
512 <https://doi.org/10.20396/san.v29i00.8677210>.
- 513 VIEIRA, Cláudia Vieira; JESUS, Poliana Matos de; MATOS, Millena Moreira;
514 LOPES, Flávio Santos. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos Minas
515 frescal comercializados em feira livre de um município do Oeste baiano. ***Evidência:***

516 *Ciência e Biotecnologia*, v. 24, n. 1, 2024. Disponível em:
517 <https://doi.org/10.18593/evid.32940>. Acesso em: 9 nov. 2025.