

## **Análise de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos em queijos artesanais com selo ARTE comercializados em Ribeirão Preto - SP**

**Autores: Laila Larissa de Mello<sup>1</sup>, Luciano Menezes Ferreira<sup>2</sup>**

**Colaboradores: Fernanda Thomazim Donegá<sup>3</sup>, Guilherme Muniz Delomo<sup>4</sup>**

**<sup>1,2,3,4</sup>Centro Universitário Barão de Mauá**

<sup>1</sup>*lailam@outlook.com.br. Medicina veterinária* <sup>2</sup>*luciano.ferreira@baraodemaua.br*

### **Resumo**

O selo ARTE foi criado para melhorar a qualidade dos produtos artesanais. Nesta pesquisa objetivou-se verificar a qualidade microbiológica dos queijos artesanais com Selo ARTE comercializados em Ribeirão Preto – SP, em julho e agosto de 2021, por meio da análise de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. Diante dos resultados, acredita-se que os procedimentos de higiene fundamentais para a manipulação de alimentos não tenham sido adequadamente adotados.

### **Introdução**

O histórico do queijo artesanal no Brasil ainda é muito controverso, porém os queijos artesanais brasileiros possivelmente tiveram origem em Portugal, e desde então tem-se uma grande variedade de produtos no mercado, principalmente produzidos com o leite cru (DIAS, 2010; NETTO, 2011; BORELLI *et al.*, 2016).

Em meados do século XVI, os primeiros queijos artesanais já eram produzidos a partir do leite de cabra, vacas e ovelhas na Vila de São Salvador, capital da Bahia de Todos os Santos. Esses produtos ainda se difundiram para Minas Gerais, Pará, Pernambuco e Rio Grande do Sul, deixando assim o queijo com características tanto sensoriais, físico-químicas e microbiológicas diferentes devido ao seu modo de produção diversificado (DIAS, 2010).

Durante décadas os queijos ditos como artesanais não foram regulamentados pelo fato de haver legislações escassas e ineficientes, juntamente com normas oficiais, inviabilizando a produção artesanal desses alimentos (DORES e FERREIRA, 2012).

No entanto, a cadeia produtiva de queijos vem evoluindo junto de normas específicas desde a década de 2000, mas ainda sim inúmeros aspectos precisam ser melhorados como, por exemplo, os critérios contemplados pelos estudos científicos, pois oferecem identidade e qualidade aos produtos (DIAS, 2010).

### **Objetivo**

O presente estudo teve como objetivo verificar a qualidade microbiológica dos queijos artesanais com selo ARTE comercializados em Ribeirão Preto – SP, por meio da análise de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos.

### **Material e Métodos**

Foram colhidas 16 amostras de queijos artesanais com selo ARTE, em julho e agosto de 2021, comercializados no município de Ribeirão Preto – SP. Em seguida os queijos foram identificados e acondicionados em caixas isotérmicas com gelo reciclável dentro da própria embalagem fornecida pelo estabelecimento e, só então, encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Barão de Mauá.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com o Manual de Métodos e Análise Microbiológica de Alimentos e Água (SILVA *et al.*, 2021), que compreenderam a Contagem Padrão em Placas (CPP) de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos.

As embalagens foram higienizadas, antes da abertura, com algodão embebido em álcool 70%. Em seguida, próximo ao bico de Bunsen, foram retirados 25 g de queijo com o auxílio de pinças e bisturis previamente esterilizados, transferidos para Erlenmeyers contendo 225 mL de solução salina peptonada a 0,1%, correspondendo a diluição  $10^{-1}$ . A diluição  $10^{-2}$  foi conseguida pela transferência de 1 mL da diluição  $10^{-1}$  para tubo de ensaio contendo 9 mL do diluente. As diluições subsequentes foram obtidas da mesma forma então chegou-se à diluição  $10^{-3}$  (SILVA *et al.*, 2021).

Foi utilizado 1 mL de cada diluição ( $10^{-1}$  a  $10^{-3}$ ) depositada no fundo de Placas de Petri esterilizadas, em quadruplicata, sendo uma duplicata para os mesófilos e a outra para os psicrotróficos. Em seguida, foram adicionados 15 a 17 mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA) fundido e resfriado a temperatura em torno de 45

°C. Após a homogeneização e solidificação do ágar em temperatura ambiente, duas placas foram incubadas e invertidas a 35 °C por período de 48 horas para a contagem das colônias de mesófilos, e as outras duas incubadas e invertidas a 10 °C por período de 10 dias para a contagem das colônias de psicotróficos (SILVA *et al.*, 2021).

As contagens foram realizadas em contador de colônias em placas com 25 a 250 colônias, segundo a técnica padrão. Após a contagem, o número de colônias foi multiplicado pela diluição correspondente e o resultado expresso em Unidades Formadoras de Colônias por grama de amostra (UFC/g). No entanto, para as placas com contagens acima da diluição máxima utilizada neste estudo ( $10^{-3}$ ), foram utilizadas as regras de contagens estimadas de colônias descritas no Manual de Métodos e Análise de Alimentos e Água (SILVA *et al.*, 2021).

## Resultado e Discussão

Neste estudo foram analisadas 16 amostras de queijo artesanal com Selo ARTE comercializados em Ribeirão Preto – SP em julho e agosto de 2021, com vistas à Contagem Padrão em Placas de microrganismos aeróbios mesófilos e psicotróficos.

Na Tabela 1 observa-se que as contagens de mesófilos variaram de  $1,2 \times 10^3$  (est.) a  $>6,5 \times 10^6$  UFC/g de queijo, enquanto que os psicotróficos variaram de  $<10$  (est.) a  $6,5 \times 10^6$  UFC/g (est.) de queijo.

**Tabela 1 – Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e psicotróficos em queijos artesanais com selo ARTE comercializados em Ribeirão Preto – SP.**

Amostr as	Mesófilos (UFC/g)	Psicotróficos (UFC/g)
1	$1,2 \times 10^3$ (est.)	$<10$ (est.)
2	$>6,5 \times 10^6$ (est.)	$<10$ (est.)
3	$1,0 \times 10^6$ (est.)	$6,8 \times 10^2$ (est.)
4	$2,0 \times 10^6$ (est.)	$3,8 \times 10^2$ (est.)
5	$5,0 \times 10^6$ (est.)	$<10$ (est.)
6	$3,7 \times 10^6$ (est.)	$<10$ (est.)
7	$3,1 \times 10^6$ (est.)	$<10$ (est.)
8	$3,4 \times 10^6$ (est.)	$3,2 \times 10^3$ (est.)
9	$2,8 \times 10^4$ (est.)	$<10$ (est.)
10	$2,9 \times 10^5$ (est.)	$1,7 \times 10^6$ (est.)
11	$3,7 \times 10^6$ (est.)	$<10$ (est.)
12	$3,2 \times 10^3$ (est.)	$<10$ (est.)

13	$5,3 \times 10^6$ (est.)	$1,2 \times 10^3$ (est.)
14	$4,7 \times 10^4$ (est.)	$6,5 \times 10^6$ (est.)
15	$1,5 \times 10^6$ (est.)	$1,7 \times 10^5$ (est.)
16	$1,1 \times 10^6$ (est.)	$8,4 \times 10^4$ (est.)

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

De acordo com a Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019, da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária publicada no Diário Oficial da União, foram estabelecidas as listas de padrões microbiológicos para alimentos prontos para a oferta ao consumidor. 36 Ao verificar os valores estabelecidos para queijos na referida normativa vigente, as CPPs dos microrganismos aeróbios mesófilos e psicotróficos não foram contempladas, tampouco para queijos artesanais com selo ARTE, padrões microbiológicos que provavelmente ainda serão estabelecidos mediante pesquisas e publicações científicas. No entanto, a pesquisa desses microrganismos em alimentos é importante, pois altas contagens são indicativas de deficiências no processamento, no armazenamento e/ou na distribuição dos queijos (WOLUPECK *et al.*, 2012). A Instrução Normativa nº 67 do MAPA, que estabelece os requisitos para que os Estados e o Distrito Federal realizem a concessão do selo ARTE, foi publicada apenas no final de 2019, no dia 10 de dezembro (BRASIL, 2019). Diante disso, devido ao pouco tempo de vigência e, também, provavelmente ao início das medidas restritivas adotadas no Brasil em março de 2020, para a COVID-19, a procura de queijarias para a solicitação do selo ARTE deve ter sido prejudicada. Inclusive, até o presente momento, não foi encontrada nenhuma publicação científica sobre a qualidade microbiológica de queijos artesanais com selo ARTE. Ressalta-se, ainda, a dificuldade de encontrar amostras de queijos com selo ARTE no mercado local, durante o período desta pesquisa, sendo encontrados à venda apenas em um estabelecimento comercial de Ribeirão Preto – SP, no início de julho de 2021, após busca incessante realizada no primeiro semestre desse ano. Em pesquisa realizada com 25 amostras de queijo colonial no Rio Grande do Sul, oriundas de cinco estabelecimentos da cidade de Três Passos, foram observadas as contagens de mesófilos variando de  $4,8 \times 10^7$  a  $2,8 \times 10^{12}$  UFC/g. Para a contagem de psicotróficos, os valores variaram de  $6,7 \times 10^6$  e  $2,8 \times 10^9$  UFC/g (HOFFMANN *et al.*, 2002). Já Isepon *et al.* (2003) observaram contagens de  $1,9 \times 10^6$  a  $6,5 \times 10^7$  UFC/g nesse mesmo tipo de queijo. Em estudo realizado com 30 amostras de queijos tipo Minas Padrão procedentes de diferentes supermercados do Município de São Luís - MA, observouse que o produto analisado apresentou uma elevada população de bactérias aeróbias mesófilas ( $1,0 \times 10^8$  UFC/g) e psicotróficas ( $1,2 \times 10^8$  UFC/g). Nas

condições em que a pesquisa foi realizada, baseando-se no número de amostras analisadas e, também, pelos resultados encontrados, pode-se concluir que o produto analisado apresentava condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Com isso, faz-se necessária uma maior fiscalização por parte dos órgãos competentes tanto na indústria, quanto nos pontos de comercialização (MELO; ALVES; COSTA, 2009). 37 Ao avaliarem e compararem a qualidade microbiológica de queijo Minas frescal comercializado na cidade de Curitiba (PR) nos anos de 1999 e 2009, Wolupeck et al. (2012) verificaram a evolução na qualidade higiênico-sanitária desse produto no período de 10 anos. Foram analisadas 11 marcas comerciais desse queijo disponíveis no comércio varejista da cidade de Curitiba, sendo amostradas cinco unidades de cada marca, totalizando 55 amostras. As contagens de aeróbios mesófilos nas marcas de queijo variaram de  $3,1 \times 10^7$  a  $1,1 \times 10^9$  UFC/g. A contaminação por aeróbios mesófilos indica deficiências no processamento, armazenamento e/ou distribuição dos queijos. Na região norte de Minas Gerais, Garcia e seus colaboradores (2016) ao analisarem a qualidade microbiológica de 18 amostras de queijo fresco artesanal comercializado, verificaram que em todas as amostras apresentaram valores elevados para os microrganismos aeróbios mesófilos, com contagens  $>5,0 \times 10^{10}$  UFC/g.

## Conclusão

Embora todas as amostras analisadas tenham apresentado valores de CPP de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotóxicos inferiores aos encontrados na literatura, a maioria (68,75%) das amostras de queijo analisadas apresentou valores acima de  $10^6$  UFC/g, ou seja, superiores a um milhão de unidades formadoras de colônias por grama de alimento. Com isso, acredita-se que os procedimentos de higiene fundamentais para a manipulação de alimentos não tenham sido adequadamente adotados durante o processamento, transporte ou armazenamento. Por fim, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas para verificar a qualidade microbiológica de queijos artesanais com selo ARTE comercializados no Brasil.

## Referências

ARAÚJO, João Paulo Andrade; CAMARGO, Anderson; CARVALHO, Antonio Fernandes; NERO, Luis Augusto. Uma análise histórico-crítica sobre o desenvolvimento das normas brasileiras relacionadas a queijos artesanais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, [S. l.], v. 72, n. 5, p. 1845-1860, 2020.

CAMARGO, Karine Silva *et al.* Achados histopatológicos em úteros e ovários de cadelas submetidas à castração eletiva pelas técnicas de ovariectomia ou ovariosterectomia. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Recife, v. 13, n. 4, p. 577-582, out./dez. 2019.

FIGUEIREDO, Leandro Vitor. **Maturação e características de qualidade do Queijo Minas Artesanal do Serro-MG**. 2018. 66 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG, 2018.

GARCIA, Jéssica Karoline Santos *et al.* Qualidade microbiológica de queijos frescos artesanais comercializados na região do norte de Minas Gerais. **Cad. Ciênc. Agrá.**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 58-65, 2016.

MELO, Ana Carolina Miranda; ALVES, Lucia Maria Coelho.; COSTA, Francisca Neide. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo minas padrão comercializado na cidade de São Luis, MA. **Arq. Inst. Biol.**, [S. l.], v. 76, n. 4, p. 547-551, out./nov. 2009.

MONTEIRO, Rodrigo Paranhos. O queijo minas artesanal e seu potencial para a agroindústria familiar. *In*: MONTEIRO, Rodrigo Paranhos; MATTIA, Virginia Martins (ed.). **Queijo minas artesanal valorizando a agroindústria familiar**. Brasília/DF: Embrapa, 2018. p. 11-14.

OLIVEIRA, Thaís de Souza. Análise microbiológica de queijo curado ralado comercializado no Mercado do Porto no Município de Cuiabá (MT). *In*: CORDEIRO, Carlos Alberto Martins; SILVA, Evaldo Martins; SILVA, Bruna Almeida (org.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas**. Guarujá, SP: Científica digital, 2021. p. 60-65.

PAULO, Isadora de Andrade; MONTANHINI, Maíke Taís Maziero; RIBEIRO, Laryssa Freitas. Consequência da presença de bactérias psicrotóxicas em leite e derivados. **GETEC**, [S. l.], v. 10, n. 25, p. 1-8, 2021.

PORTELA, Vanessa Alessandra de Barros; LIMA, Thais Melquiades; MAIA, Rita de Cássia Carvalho. Cinomose canina: revisão de literatura. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Recife, v. 11, n. 3, p. 162-171, jul./set. 2017.

RODRIGUES, Cynthia Ryanne Ferreira; FERREIRA, Luiz Carlos. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo Minas Padrão produzido

no município de Januária - MG. **Cad. Ciênc. Agrá.**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 57-61, 2016.

RODRIGUES, Mariane Delfino; ESCAPILATO, Patricia Branco; OLIVEIRA, Natalia Arrais; MENOLLI, Kassia Amariz Pires. Gastroenterite canina: principais agentes etiológicos. **Ciência Veterinária UniFil**, [S. l.], v. 1, n. 2, abr./jun. 2018.

ROOS, Talita Bandeira; SCHEID FILHO, Virgílio Balduino; TIMM, Cláudio Dias; OLIVEIRA, Daniela dos Santos. Avaliação microbiológica de queijo colonial produzido na cidade de Três Passos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 132, p. 94-96, 2005.

SANTOS, Diones Gonçalves. Análise microbiológica de leite produzido em Rondônia e comercializados no município de Porto Velho – RO. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, [S. l.], v. 4, n. 1, 2017.

SILVA, Marco Antônio Teixeira. **Análise da presença das emoções na relação das pessoas com seus cães de estimação: informações para o mercado pet.** 2019. 43 f. Monografia (Graduação em Administração) - Departamento de Ciências Administrativas, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana/MG, 2019.

SILVA, N. *et al.* Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 6. ed, São Paulo: Blucher, 2021. 602 p.

SILVA, Robert William Fernandes; NAZARETH, Luiz Gustavo Camarano; ALMEIDA, Mário Sérgio; BERTASSI, André Luiz. Impacto do programa “mais leite saudável” em uma indústria do ramo de laticínios da mesorregião do campo das vertentes – Minas Gerais. **R. Gest. Anál.**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 160-174, jan./abr. 2021.

SILVEIRA, Andreza de Menezes *et al.* Levantamento de hemoparasitoses em cães e gatos no Hospital Veterinário Dr. Vicente Borelli – Aracaju – Sergipe. **PUBVET**, [S. l.], v. 13, n. 1, a 260, p. 1-5, jan., 2019.

SIQUEIRA, Kennya Beatriz. **O mercado consumidor de leite e derivados** - circular técnica 120. Juiz de Fora/MG: Embrapa, 2019.

SOARES, Luana Dayana Silva. **Avaliação microbiológica de queijo de coalho misto de vaca e cabra.** 2021. 31 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró/MG, 2021.

TORRES, Alisson Rogério dos Santos. **Ocorrência de *Listeria spp.* e aspectos microbiológicos em queijos coalho e manteiga comercializados fatiados no comércio varejista de Arapirava-AL.** 2018. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Pólo Viçosa, 2018.

ULISSES, Ivaneide Barbosa; SILVA, Mariana Carvalho Vasconcelos. Memória, Tradição e História do queijo artesanal na região do Vale do Jaguaribe – Ceará. *In: ENCONTRO REGIONAL NORDESTE DE HISTÓRIA ORAL*, 11., 2017. Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2017.

VEIGA, Sandra Maria Oliveira Moraes; ANTONACIO, Natacha Rocha; BELMONTE, Mariana Gonzaga. Qualidade microbiológica de alimentos oriundos do comércio ambulante e intervenção educativa. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 3, p.14979-14997, mar. 2020.