

UMA ANÁLISE DO PERFIL MICROBIOLÓGICO EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL





**UMA ANÁLISE DO PERFIL
MICROBIOLÓGICO EM PRODUTOS DE
ORIGEM ANIMAL**

Priscilla Andrade Silva¹
Henrique da Silva Barata²

UMA ANÁLISE DO PERFIL MICROBIOLÓGICO EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Edição 1

Belém-PA



2022

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br.

² Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-6356-4629>. henriquebarata2000@gmail.com.

© 2022 Edição brasileira
by RFB Editora

© 2022 Texto
by Autor(es)

Todos os direitos reservados

RFB Editora
Home Page: www.rfbeditora.com
Email: adm@rfbeditora.com
WhatsApp: 91 98885-7730
CNPJ: 39.242.488/0001-07
Av. Augusto Montenegro, 4120 - Parque Verde, Belém - PA, 66635-110

Diagramação

Diogo Wothon Pereira da Silva

Design da capa

Priscila Rosy Borges de Souza

Imagens da capa

www.canva.com

Revisão de texto

Os autores

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

Gerente editorial

Nazareno Da Luz

<https://doi.org/10.46898/rfb.9786558892236>

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

S586

Silva, Priscilla Andrade

Uma análise do perfil microbiológico em produtos de origem animal / Priscilla
Andrade Silva, Henrique da Silva Barata. – Belém: RFB, 2022.

Livro em PDF

74 p., il.

ISBN: 978-65-5889-223-6

DOI: 10.46898/rfb.9786558892236

1. Microbiologia. 2. Alimentos. I. Silva, Priscilla Andrade. II. Barata, Henrique da
Silva. III. Título.

CDD 579

Índice para catálogo sistemático

I. Microbiologia



Todo o conteúdo apresentado neste livro, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es).

Obra sob o selo *Creative Commons*-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA (Editor-Chefe)

Prof.^a Dr.^a. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof.^a Dr.^a. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof.^a Dr.^a. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof.^a Dr.^a. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof.^a Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ

Prof.^a Dr.^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI

Prof.^a Dr.^a. Welma Emidio da Silva-FIS

Comissão Científica

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Me. Darlan Tavares dos Santos-UFRJ

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Me. Francisco Pessoa de Paiva Júnior-IFMA

Prof.^a Dr.^a. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Antonio Santana Sobrinho-IFCE

Prof.^a Dr.^a. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof. Me. Raphael Almeida Silva Soares-UNIVERSO-SG

Prof.^a. Dr.^a. Andréa Krystina Vinente Guimarães-UFOPA

Prof.^a. Ma. Luisa Helena Silva de Sousa-IFPA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof. Dr. Marcos Rogério Martins Costa-UnB

Prof. Me. Márcio Silveira Nascimento-IFAM

Prof.^a Dr.^a. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Me. Fernando Vieira da Cruz-Unicamp

Prof.^a Dr.^a. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof. Me. Angel Pena Galvão-IFPA

Prof.^a. Dr.^a. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof.^a Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof.^a. Dr.^a. Viviane Dal-Souto Frescura-UFSM

Prof. Dr. José Moraes Souto Filho-FIS

Prof.^a. Ma. Luzia Almeida Couto-IFMT

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof.^a. Ma. Ana Isabela Mafra-Univali

Prof. Me. Otávio Augusto de Moraes-UEMA



Prof. Dr. Antonio dos Santos Silva-UFPA
Prof^a. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG
Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM
Prof^a. Dr^a. Tiffany Prokopp Hautrive-Unopar
Prof^a. Ma. Rayssa Feitoza Felix dos Santos-UFPE
Prof. Dr. Alfredo Cesar Antunes-UEPG
Prof. Dr. Vagne de Melo Oliveira-UFPE
Prof^a. Dr^a. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro
Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA
Prof^a. Dr^a. Érima Maria de Amorim-UFPE
Prof. Me. Bruno Abilio da Silva Machado-FET
Prof^a. Dr^a. Laise de Holanda Cavalcanti Andrade-UFPE
Prof. Me. Saimon Lima de Britto-UFT
Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ
Prof^a. Ma. Patrícia Pato dos Santos-UEMS
Prof^a. Dr^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE
Prof. Me. Alisson Junior dos Santos-UEMG
Prof. Dr. Fábio Lustosa Souza-IFMA
Prof. Me. Pedro Augusto Paula do Carmo-UNIP
Prof^a. Dr^a. Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz-IFSP
Prof. Me. Alison Batista Vieira Silva Gouveia-UFG
Prof^a. Dr^a. Silvana Gonçalves Brito de Arruda-UFPE
Prof^a. Dr^a. Nairane da Silva Rosa-Leão-UFRPE
Prof^a. Ma. Adriana Barni Truccolo-UERGS
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI
Prof. Me. Fernando Francisco Pereira-UEM
Prof^a. Dr^a. Cátia Rezende-UNIFEV
Prof^a. Dr^a. Katiane Pereira da Silva-UFRA
Prof. Dr. Antonio Thiago Madeira Beirão-UFRA
Prof^a. Ma. Dayse Centurion da Silva-UEMS
Prof^a. Dr^a. Welma Emidio da Silva-FIS
Prof^a. Ma. Elisângela Garcia Santos Rodrigues-UFPB
Prof^a. Dr^a. Thalita Thyrsa de Almeida Santa Rosa-Unimontes
Prof^a. Dr^a. Luci Mendes de Melo Bonini-FATEC Mogi das Cruzes
Prof^a. Ma. Francisca Elidivânia de Farias Camboim-UNIFIP
Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ
Prof^a. Ma. Catiane Raquel Sousa Fernandes-UFPI
Prof^a. Dr^a. Raquel Silvano Almeida-Unespar
Prof^a. Ma. Marta Sofia Inácio Catarino-IPBeja
Prof. Me. Ciro Carlos Antunes-Unimontes
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos - FAQ/FAEG

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE LÍQUIDO BOVINO	11
Angela Medeiros da Silva	
Nayara Batista Xavier	
André Seiva de Brito	
Ana Célia Almeida Mendes	
José Nilton da Silva	
Claudete Rosa da Silva	
Vicente Filho Alves Silva	
Priscilla Andrade Silva	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.1	
2 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DO QUEIJO FRESCAL	23
Tânia Gomes dos Santos	
Arthur da Silva Cobas	
Ireneide de Lima Sousa	
Victória Caroline do Moraes Gatti	
Mateus Oliveira Silva	
Wilton Pires da Cruz	
Igor Vinicius de Oliveira	
Priscilla Andrade Silva	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.2	
3 COMPOSIÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO MUÇARELA	33
Emilayne Bonfim Gonçalves	
Marystella Nascimento da Silva	
Henrique da Silva Barata	
Ana Célia Almeida Mendes	
Maria Rebeca Araújo Castro	
Fábio Israel Martins Carvalho	
Marcos Antônio Souza dos Santos	
Priscilla Andrade Silva	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.3	
4 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MÉIS	41
Alessandra Nunes de Miranda	
Brenda Batista de Oliveira	
Marlon Breno de Jesus Pereira	
Henrique da Silva Barata	
Victória Caroline do Moraes Gatti	
Marcos Antônio Souza dos Santos	
Claudete Rosa da Silva	
Priscilla Andrade Silva	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.4	
5 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA	51
Manoel Domingos Junior	
Martha Nascimento da Silva	
Luana Cristhiny Silva da Costa	
Françoise Carvalho	
André Seiva de Brito	
José Nilton da Silva	
Vicente Filho Alves Silva	
Priscilla Andrade Silva	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.5	



6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE PEIXES COMERCIALIZADOS.....	61
Françoise Carvalho	
Luane Thayse Bitencourt Monteiro	
Iraneide de Lima Sousa	
Mateus Oliveira Silva	
Wilton Pires da Cruz	
Igor Vinicius de Oliveira	
Fábio Israel Martins Carvalho	
Priscilla Andrade Silva	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.6	
ÍNDICE REMISSIVO.....	73



APRESENTAÇÃO

Como é sabido, os produtos de origem animal, em sua maioria são ricos em proteínas de alto valor biológico, ou seja, proteínas compostas por aminoácidos essenciais que não são sintetizados pelo organismo humano, logo, diariamente o homem necessita realizar sua ingestão, para manter o bom funcionamento de seu metabolismo. Como exemplos clássicos temos as seguintes matérias-primas e alguns derivados: leite, queijos, mel, carnes e pescados.

Juntamente ao elevado valor nutritivo, os produtos de origem animal também servem de atrativo aos mais diversos grupos de microrganismos, logo a correta manipulação desses produtos se faz necessário, bem como seu armazenamento adequado. Uma vez contaminados, esses alimentos podem ocasionar toxinfecções de origem alimentar.

Para a realização do controle microbiano nos alimentos, os órgãos sanitários trabalham regularmente em inspeções de indústrias e supermercados, uma vez que esses produtos apenas devem ser comercializados sob autorização da vigilância sanitária. Além disso, o consumidor precisa estar atento ao prazo de validade de alguns alimentos, bem como a forma de prepará-los para consumo.

Conforme o supracitado, o presente estudo vislumbrou a construção de uma literatura atualizada, acerca da qualidade microbiológica dos produtos de origem animal, amplamente consumidos pela população em diferentes regiões do Brasil.

A revisão sistemática da literatura foi realizada por discentes e docentes da Universidade Federal Rural da Amazônia, entre outubro de 2021 e janeiro de 2022, por meio do portal da Revista Capes e BVCA (Biblioteca Virtual em Ciências Agrárias). Essas bases de dados e bibliotecas digitais foram escolhidas por serem referência para muitos pesquisadores brasileiros, concentrando periódicos bem qualificados a nível nacional e internacionalmente. Os produtos estudados, quanto a composição microbiológica, na presente revisão foram: leite bovino, queijos minas frescal, queijo muçarela, carne bovina moída, peixes e derivados.

CAPÍTULO 1

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE LÍQUIDO BOVINO

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF BOVINE LIQUID MILK

Angela Medeiros da Silva¹
Nayara Batista Xavier²
André Seiva de Brito³
Ana Célia Almeida Mendes⁴
José Nilton da Silva⁵
Claudete Rosa da Silva⁶
Vicente Filho Alves Silva⁷
Priscilla Andrade Silva⁸

DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.1

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-1166-9626>. angelamedy@hotmail.com
2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-2648-4640>. nayara.xavier708@gmail.com
3 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-6779-9553>. andreseiva19@hotmail.com
4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-7101-941>. anaceliaalmeidamendes@gmail.com
5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0003-0298-9126>. jose.nilton@ufra.edu.br
6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-5063-8932>. claudete.silva@ufra.edu.br
7 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-23966986>. vicente.silva@ufra.edu.br
8 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aponta que no Brasil no ano de 2018 foram produzidos 33,8 bilhões de litros de leite, 11.507 milhões de vacas foram ordenhadas em 2017, ação que resultou em uma produtividade na ordem de 2.621 litros por animal neste período. O leite é um alimento rico em nutrientes importantes como proteínas, vitaminas e sais minerais, por isso é considerado uma importante fonte nutricional. É utilizado como matéria-prima para elaboração de diversos produtos, como queijos, iogurtes, doce de leite e outros (HARAGUCHI et al., 2006). Portanto, fatores como a higiene na ordenha, saúde da glândula mamária, o ambiente em que o animal fica alojado e as limpezas do equipamento de ordenha, influenciam diretamente a contaminação microbiana do leite. A contagem bacteriana total do leite pode aumentar significativamente quando em contato com equipamentos nos quais a limpeza e sanitização são deficientes, pois os microrganismos proliferam nos resíduos de leite presentes em recipientes ou em qualquer outro local onde ocorra acúmulo de resíduos de leite (CÓRDOVA et al., 2018).

Segundo Cousin (1982), a importância dos microrganismos do leite revela que o conhecimento sobre o seu índice de contaminação microbiana pode ser usado no julgamento de sua qualidade intrínseca, bem como das condições sanitárias de sua produção e da saúde do rebanho.

Por serem capazes de se multiplicarem, as bactérias do leite podem causar alterações químicas, como a degradação de gorduras, de proteínas ou de carboidratos, podendo tornar o produto impróprio para o consumo. Mesmo sob refrigeração o leite pode ser facilmente deteriorado, servindo para a proliferação de grande número de bactérias. Algumas bactérias conseguem dobrar sua população a cada 20 a 30 minutos e, por isso, o leite deve ser manuseado corretamente desde o momento da ordenha até chegar à indústria de laticínios e ao consumidor final (CÓRDOVA et al., 2018).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre avaliação da qualidade microbiológica das amostras de leite bovino considerando os números de Coliformes Totais e Termotolerantes, presença ou ausência de bactérias do gênero *Salmonella*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O leite é definido como, sem outra especificação, o produto oriundo de ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (GONZALEZ et al., 2004). Líquido de cor branca ou ligeiramente amarelado, opaco, de odor suave e gosto adocicado. Produto íntegro obtido de uma ou mais ordenhas higiênicas de uma ou mais fêmeas leiteiras em bom estado de saúde, não cansadas, bem nutridas, recolhido de forma ideal e sem colostro (CARDOSO; ARAÚJO, 2004).

Fontes ambientais de contaminação do leite incluem a água utilizada na limpeza do equipamento e em outras tarefas. É de fundamental importância que a água usada para estes fins seja potável, com baixa contaminação por coliformes (COUSIN; BRAMLEY, 1981).

A contaminação por microrganismos está relacionada com as deficiências da cadeia leiteira, compreendendo do manejo e higiene durante a ordenha a problemas sanitários como a mastite, além da falta de pessoal treinado para a execução do processo (BELOTTI et al., 2011).

Os microrganismos mais frequentes no leite são: a *Escherichia coli*, o *Enterococcus faecalis* e a *Salmonella enteritidis*. Dentro do grupo dos Coliformes Fecais, a *E. coli* é a melhor indicadora de contaminação fecal direta ou indireta. Nas fezes humanas e de animais, cerca de 95% dos coliformes existentes são *Escherichia coli* (FRANCO; LANDGRAF, 2004).

Um dos principais agentes responsáveis por graves intoxicações alimentares é a bactéria entérica *Salmonella spp.*, responsável por significantes índices de morbidade e mortalidade, tanto nos países emergentes quanto nos países desenvolvidos (SHINOHARA et al., 2008). Os principais sintomas das Salmonelose são: febre, dor de cabeça, náuseas, vômitos, falta de apetite, cólicas e diarreia, que pode ter ou não sinais de sangue. Em indivíduos mais vulneráveis podem causar maior sintomatologia como desidratação, septicemia e até mesmo levar a óbito. Desta forma, torna-se evidente a importância da fiscalização (CARDOSO; CARVALHO, 2006).

A fim de garantir a saúde do consumidor, o leite é submetido a tratamento térmico e deve atender a padrões microbiológicos de qualidade estabelecidos por órgãos fiscalizadores. O conhecimento e atendimento às especificações e legislações pertinentes são fundamentais para garantir a sua comercialização com um nível de segurança aceitável (MACIEL et al., 2008).

Segundo a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, legislação vigente no Brasil que define os padrões de qualidade microbiológica do leite pasteurizado, o mesmo não deve receber adição de nenhuma substância estranha a sua composição mesmo que não seja prejudicial à saúde humana. As amostras não devem apresentar contaminação por microrganismos do gênero *Salmonella spp.* e a contaminação de Coliformes Termotolerantes não deve ultrapassar 2 NMP.mL⁻¹ (BRASIL, 2011).

A comercialização desse alimento sem a liberação dos órgãos de vigilância responsáveis o torna impróprio para o consumo, pois não passa pelas etapas necessárias para sua garantia de qualidade, como a pasteurização cuja etapa visa destruir ou diminuir a presença de microrganismos contaminantes, em especial os que oferecem riscos à saúde humana, mas sem causar grandes alterações na sua composição normal (LEITE et al., 2002; BRASIL, 2011)

Devido ao risco de veiculação de microrganismos patogênicos e deteriorantes, o produto recebe uma grande atenção por parte dos pesquisadores e autoridades ligados à área de saúde e tecnologia de alimentos (MACIEL et al., 2008).

A produção do leite (higiene na ordenha e transporte adequado até o laticínio), o beneficiamento (pasteurização adequada, higiene das instalações, armazenamento adequado, etc.), a distribuição e a comercialização do leite (temperatura de armazenamento adequada) constituem os principais pontos de controle da cadeia produtiva do leite para a obtenção de um produto final com qualidade (OLIVEIRA; BORGES, 1984).

3 METODOLOGIA

Para execução da revisão foi realizada uma busca em artigos relacionados ao tema onde os mais pertinentes foram selecionados, considerando os números de Coliformes Totais e Termotolerantes e presença ou ausência de bactérias do gênero *Salmonella*. Para os dados obtidos na Tabela 1 foram selecionados dez artigos científicos, sendo eles “Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado obtido de propriedades rurais do município de Frutal - MG: comparação das ordenhas mecânica e manual” (MARTINS; LIMA, 2013); “Avaliação microbiológica em leite pasteurizado comercializado na região noroeste do estado do Paraná – Brasil” (BEGOTTI et al., 2013); “Qualidade microbiológica do leite cru in natura, leite cru refrigerado e leite pasteurizado comercializados na região de Uberlândia, MG” (FARIAS et al., 2014); “Qualidade microbiológica do leite in natura durante o processo de obtenção e após o resfriamento” (SCABIN et al., 2014); “Resíduos de antibióticos e qualidade

microbiológica de leite cru e beneficiado” (PORTZ et al, 2014); “Qualidade microbiológica do leite cru em função de medidas profiláticas no manejo de produção” (MARTINS; REIS, 2014); “Avaliação microbiológica do leite *in natura* e pasteurizado comercializado no município de Benevides-P” (LIMA et al., 2016); “Análise microbiológica do leite de vacas com mastite subclínica no município de Bom Jesus-PI” (SANTANA et al., 2016); “Análise microbiológica e identificação de adulterantes em leite *in natura* e pasteurizado comercializado em Jequié-BA” (SANTOS et al., 2019); “Avaliação microbiológica no leite de vaca *in natura* e pasteurizado comercializado na cidade de Tucuruí - Pará” (PEREIRA et al., 2019).

A pesquisa avançada foi realizada com a combinação dos descritores “Análises microbiológicas, qualidade microbiológica do leite, aspectos contaminantes do leite pasteurizado”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas observados pelos diversos autores podem ser visualizados através da Tabela 1.

A avaliação microbiológica de matérias primas e dos produtos gerados é de extrema importância para manter a qualidade e a seguridade dos alimentos, tornando-os mais confiáveis e aceitos pelo mercado consumidor. Por ser um produtor propício a contaminação, o leite cru deve passar por análises microbiológicas (SOUZA et al., 2020).

Para a realização das análises microbiológicas é necessário levar em consideração a Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA). A padronização das análises microbiológicas para testar a presença de microrganismos nos alimentos é necessária para realizar a identificação e eliminação de material contaminado (BRASIL, 2001).

Tabela 1 - Valores de Coliformes Totais, Termotolerantes e *Salmonella* obtidas na literatura para leite líquido bovino.

Autores	Produto	Coliformes Tot (NMP.mL⁻¹)	Coliformes Termotolerante (NMP.mL⁻¹)	<i>Salmonella</i> spp. (25 mL)
Martins e Lima (2013)	Leite Cru	<1,0 e 4,6x10 ²	<1,0 e 1,1x10 ⁴	—
Begotti et al. (2013)	Leite Pasteuriz	<3,0 e 23	< 3,0 e 23	Ausência
Farias et al. (2014)	Leite Cru e Pasteurizado	0 e >2400	0 e <1100	—
Scabin et al. (2014)	Leite Cru	0,1x10 ¹ e 1,4 x1	>0,1 a 1,5x10 ¹	Ausência
Portz et al. (2014)	Leite Cru e Pasteurizado	<0,3 e >1100	Ausência	—
Martins e Reis (2014)	Leite Cru	0 e 4,6x10 ³	0 e 1,1x10 ⁴	—
Lima et al. (2016)	Leite cru e Pasteurizado	<3,0 e >1100	<3,0 e >1100	—
Santana et al. (2016)	Leite cru	<3,0 e >1100	<3,0 e >1100	—
Santos et al. (2019)	Leite Cru e Pasteurizado	—	4,3 a >1100	Presença
Pereira et al. (2019)	Leite Cru e Pasteurizado	<0,3 e 1100	<0,3 e 1100	Presença
IN N° 62 de 29/2011 do MAPA	Leite Pasteurizado	2,0 a 4,0	1,0 a 2,0	Ausência
RDC N° 12, de 02/01/2001	Leite Pasteurizado	—	2,0 a 4,0	Ausência

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Para as análises de leite, leva-se em consideração a instrução normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011, a qual regulamenta os padrões microbiológicos e de qualidade do leite líquido. Determinando o limite máximo para Coliformes Totais (4 NMP.mL⁻¹), Coliformes Termotolerantes (2 NMP.mL⁻¹) e *Salmonella sp.* (ausência).

Martins e Lima (2013), ao avaliarem a qualidade microbiológica do leite cru refrigerado obtido de propriedades rurais do município de Frutal/MG, com dois tipos de ordenha (mecânica e manual) encontraram na propriedade de ordenha mecânica Coliformes Termotolerantes, com valores entre 9,3x10² a 1,1x10⁴ NMP.mL⁻¹, enquanto na propriedade com ordenha manual, houve presença de Coliformes Totais com valores entre 9,2x10¹ a 4,6x10³ NMP.mL⁻¹, as quais também apresentaram Coliformes Termotolerantes, com contagens entre 2,3x10² a 4,3x10² NMP.mL⁻¹ e não foram realizados testes para *Salmonella spp.*

Begotti et al. (2013), buscaram avaliar a qualidade microbiológica através da determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais, de Coliformes Termotolerantes e pesquisa de *Salmonella spp.* em 20 amostras de leite pasteurizado adquiridas no comércio da região noroeste do estado do Paraná, e obtiveram na análise de Coliformes Totais os valores mínimos e máximos entre < 3,0 e 23

NMP.mL⁻¹, para análise de Coliformes Termotolerantes ou fecais, os valores mínimos e máximos acompanharam os mesmos valores que na análise de coliformes totais, ou seja, <3,0 e 23 NMP.mL⁻¹, não foi encontrada presença de *Salmonella*. Das 20 amostras analisadas, 15 apresentaram parâmetros fora dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira vigente.

Farias et al. (2014), investigaram a qualidade microbiológica do leite proveniente de três diferentes fornecedores (duas propriedades rurais e um laticínio de Uberlândia-MG), através do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais em Caldo Lactosado. Encontram valores para Coliformes Totais entre 0 e >2400 NMP.mL⁻¹ e para Coliformes Termotolerantes entre 0 e <1100 NMP.mL⁻¹. Foram obtidos valores altos para as amostras provenientes do fornecedor de leite cru não refrigerado, seguido de valores intermediários para as amostras do fornecedor de leite cru refrigerado, enquanto amostras de leite pasteurizado proveniente do laticínio não apresentaram contaminações, reforçando como pode ser perigoso o comércio informal de leite em pequenas cidades, em função da coleta, armazenamento e transporte inadequados por períodos grandes e sem refrigeração.

Análise de amostras de leite e *swabs* de teteiras coletados em diferentes períodos (março, abril, maio e junho) provenientes de uma granja leiteira localizada em Auriflora, Estado de São Paulo, realizadas por Scabin et al. (2014), os quais verificaram as alterações na qualidade microbiológica do leite *in natura* durante o processo de obtenção e após refrigeração analisando a ação das teteiras como potenciais fontes de contaminação, apresentaram valores entre 0,1x10¹ e 1,4x10³ NMP.mL⁻¹ para Coliformes Totais, >0,1 a 1,5x10¹ NMP.mL⁻¹ para Coliformes Termotolerantes e ausência de *Salmonella*. Notou-se um maior número de microrganismos nos meses de março e abril, tanto nas amostras coletadas diretamente do teto, como das coletadas no tanque de expansão, fator este, que pode estar relacionado com maior índice pluviométrico ocorrido nesse período e que favorece as contaminações.

Ao realizar análises microbiológicas para contagem de aeróbios mesófilos, Coliformes Totais e psicrotóxicos, Portz et al. (2014) obtiveram valores no intervalo entre <0,3 e >1100 NMP.mL⁻¹ para Coliformes Totais, sendo que, uma amostra de leite cru (10%) apresentou contagem maior do que 1100 NMP.mL⁻¹ e, que 40% das amostras de leite pasteurizado apresentaram contagens maiores do que 1100 NMP.mL⁻¹. Todas as amostras foram negativas para coliformes a 45° C.

Por sua vez, Martins e Reis (2014), ao avaliarem a qualidade microbiológica de leite cru produzido em quatro propriedades rurais de Frutal-MG, antes e após a adoção de medidas profiláticas na sua obtenção, obtiveram valores para Coliformes

Totais entre 0 e $4,6 \times 10^3$ NMP.mL⁻¹ e 0 e $1,1 \times 10^4$ NMP.mL⁻¹ para Coliformes Termotolerantes. Após a adoção das medidas profiláticas, todas as propriedades tiveram uma redução na contaminação do leite, porém, em uma delas esse número ainda ultrapassou o estabelecido pela legislação vigente, demonstrando que as medidas profiláticas não foram seguidas com rigor.

Lima et al. (2016), também investigaram a qualidade microbiológica do leite *in natura* e do leite pasteurizado comercializados no município de Benevides-PA, obtendo valores entre $<3,0$ e >1100 NMP.mL⁻¹, tanto para Coliformes Totais quanto para Coliformes Termotolerantes. A média dos resultados de Coliformes Termotolerantes e Totais nas amostras de leite *in natura* foram de contagem máxima desses microrganismos, evidenciando a alta contaminação da matéria prima. Diferente dos resultados obtidos para as amostras de leite *in natura*, não houve contaminação por Coliformes Termotolerantes e Totais em nenhuma amostra de leite pasteurizado.

Santana et al. (2016), com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do leite de vacas com mastite subclínica através do teste de Contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes, obtiveram valores entre $<3,0$ e >1100 NMP.mL⁻¹ para ambos os grupos de microrganismos. Todas as propriedades evidenciaram a presença de Coliformes totais, o trabalho comprovou que as amostras continham resultados muito acima do que prevê a legislação brasileira vigente (Tabela 1). Comparando com a legislação para leite pasteurizado todas as amostras estão fora do padrão para *E. coli*.

A qualidade do leite cru comercializado no município de Anagé-BA, quanto as suas propriedades físico-químicas e microbiológicas foram avaliadas por Santos et al. (2019), demonstraram resultados para Coliformes Termotolerantes entre 4,3 a >1100 NMP.mL⁻¹ e presença de *Salmonella*.

Pereira et al. (2019), em suas análises sobre os parâmetros microbiológicos do leite bovino comercializados na cidade de Tucuruí, no estado do Pará, observaram que, para o grupo dos Coliformes Totais, somente uma amostra apresentou contaminação com 20 NMP.mL⁻¹, indicando que grande parte das amostras (86%) se apresentaram em boas condições higiênico-sanitárias, de armazenamento e processamento. Para o leite pasteurizado, os parâmetros de Coliformes Termotolerantes e *Salmonella*, nenhuma das amostras apresentou contaminação por estes microrganismos. O leite *in natura* por sua vez, na avaliação de Coliformes Totais, todas as amostras foram positivas com contaminações acima de 10 NMP.mL⁻¹, indicando condições higiênicas inadequadas para o consumo devido à presença de enteropatógenos, na avaliação de Coliformes Termotolerantes, apenas uma amostra não

apresentou contaminação, sendo as demais amostras (85%) com valores de contaminação entre 9,2 e 1100 NMP.mL⁻¹, e houveram amostras positivas para *Salmonella*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A venda do leite *in natura*, sem o tratamento térmico é uma prática relacionada a aspectos econômicos, regionais e culturais, sendo obtido por um menor custo e com acesso mais fácil, torna-se uma alternativa ao pequeno produtor, entretanto, a venda de leite *in natura* diretamente ao consumidor é proibida, em conformidade com o Decreto nº 66.183/70, devido à falta de inspeção sanitária.

Fica evidente em todos os trabalhos avaliados, que o leite *in natura* apresentou maior número de contaminações em relação ao pasteurizado, demonstrando a importância desse processo para garantir a qualidade microbiológica do produto.

Ao observarmos os resultados obtidos, também é possível evidenciar a importância dos cuidados profiláticos durante o processamento do leite para que se evitem as contaminações, uma vez que a contaminação se inicia no momento da ordenha, devido à presença de microrganismos oriundos do ambiente em que se encontra. Além disso, as contaminações também estão relacionadas com o tipo de ordenha realizada, mecânica ou manual, devido à falta de medidas profiláticas durante sua execução, e acontecem também durante o armazenamento, distribuição e transporte.

REFERÊNCIAS

BEGOTTI, I.; MORAES, F. F.; CUNHA, M. F. da; MERLINI, L. S. Avaliação microbiológica em leite pasteurizado comercializado na região noroeste do estado do Paraná-Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 9, n. 16; p. 443-449, 2013.

BELOTI, V.; RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; TAMANINI, R.; YAMADA, A. K.; CAVALETTI, L.; SHECAIRA, C. L.; NOVAES, D. G.; SILVA, F. F.; GIOMBELLI, C. J.; MANTOVANI, F. D.; SILVA, M. R. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 16, p. 16, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº. 62 de 29 de dezembro de 2011. Regulamentos Técnicos de Produção Identidade, Qualidade, coleta e transporte de leite.

BRASIL. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2001.

CARDOSO, T. G.; DE CARVALHO, V. M. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp. **Revista do Instituto de Ciência da Saúde**, v. 24, n. 2, p. 95-101, 2006.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W. M. C. Parâmetros de qualidade em queijos comercializados no Distrito Federal, no período de 1997-2001. **Revista Higiene Alimentar**. v. 18, 2004.

CÓRDOVA, H. A.; CARDOZO, L. L.; ALESSIO, D. R. M.; THALER NETO, A. Influência da profundidade do úbere na limpeza dos tetos e na saúde da glândula mamária em ordenha robótica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 70, n. 5, p. 1443-1452, 2018. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9427>

COUSIN, M. A.; BRAMLEY, A. J. The microbiology of raw milk. In: Robinson, R. K. **Dairy microbiology** New York: Applied Science, 1981. v. 1. 2016.

DE SOUSA, M. L. F.; DE SOUSA, M. M.; PAZ, E. O.; CAVALCANTI, M. S. Avaliação microbiológica do queijo artesanal produzido e comercializado em uma cidade do interior da Paraíba. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e999986663-e999986663, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6663>

FRANCO, B. D.G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2004.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FARIAS, C. P.; CROISFELT, F. M.; BAFFI, M. A. Qualidade microbiológica do leite cru *in natura*, leite cru refrigerado e leite pasteurizado comercializados na região de Uberlândia, MG. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 250 - 254, 2014. DOI: <https://doi.org/10.18378/rvads.v9i4.3002>

GONZALEZ, H. L.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; GOMES, J. F.; STUMPF JR., W.; SILVA, M. A. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1531-1543, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000600020>

HARAGUCHI F. K.; ABREU, W. C.; PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Revista de Nutrição*, v. 19, n. 4, p. 479-488, 2006 DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000400007>

LIMA, L. N. C.; TÔRRES, L. S.; SILVA, L. K. B.; SANTOS, R. S.; CRUZ, T. M. S.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação microbiológica do leite cru e pasteurizado comercializado no município de Benevides-PA. *Scientia Plena*, v. 12, n. 6, 2016. DOI: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2016.069907>

MACIEL, J. F.; CARVALHO, E. A.; SANTOS, L.; ARAÚJO, J. B.; NUNES, V. S. Qualidade microbiológica de leite cru comercializado em Itapetinga-BA. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, p. 443-448, 2008.

MARTINS, E. S.; LIMA, C. M. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado obtido de propriedades rurais do município de Frutal-MG: comparação das ordenhas mecânica e manual. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 07, n. 1, p. 955-964, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/S1981-36862013000100008>

MARTINS, E. S.; REIS, N. E. Qualidade microbiológica do leite cru em função de medidas profiláticas no manejo de produção. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 08, n. 02: p. 1348-1359, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/S1981-36862014000200005>

OLIVEIRA, J.S.; BORGES, S.F. **Qualidade do leite pasteurizado. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 39. Juiz de Fora, 1984.

PEREIRA, M. F. B. C.; GOMES, P. W. P.; SIMÕES, M. C.; MARTINS, L. H. S.; SARMENTO, P. S. M. Avaliação microbiológica no leite de vaca in natura e pasteurizado comercializado na cidade de Tucuruí, Pará. **Biota Amazônia**, v. 9, n. 3, p. 52-56, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v9n3p52-56>

PORTZ, A. J.; COUTO, E. P.; FERREIRA, M. A. Resíduos de antibióticos e qualidade microbiológica de leite cru e beneficiado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 4, p. 345-350, 2014. DOI: <https://doi.org/10.18241/0073-98552014731625>

SANTANA, Y. A. G.; FERNANDES, P. C. A.; SANTANA, M. C. M. S.; ALVES, L. B. S.; FERREIRA, S. B. Análise microbiológica do leite de vacas com mastite subclínica no município de Bom Jesus-PI. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.13, n.2, p.4594-4600, 2016.

SANTOS, I. P.; MELO; T. A.; SOUSA, F. M. O. Análise microbiológica e identificação de adulterantes em leite in natura e pasteurizado comercializado em Jequié-BA. **Revista Interscientia**. v. 7, n. 1, p. 66-82, 2019. DOI: <https://doi.org/10.26843/interscientia.v7i1.1004>

SCABIN, K. E.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I.; FRIAS, D. F. R. Qualidade microbiológica do leite in natura durante o processo de obtenção e após o resfriamento. **Revista CES Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 7. n. 1, p. 11-21, 2012.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA FILHO, J. L. Salmonella spp. Importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 5, p.1675-1683, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000500031>

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DO QUEIJO FRESCAL

MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FRESCAL CHEESE

Tânia Gomes dos Santos¹

Arthur da Silva Cobas²

Iraneide de Lima Sousa³

Victória Caroline do Moraes Gatti⁴

Mateus Oliveira Silva⁵

Wilton Pires da Cruz⁶

Igor Vinicius de Oliveira⁷

Priscilla Andrade Silva⁸

DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.2

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-3925-2654>. taniagomestg555@gmail.com

2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-0443-7563>. arthurcobas10@gmail.com

3 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-8576-3845>. iraneidelimasousa@gmail.com

4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-7400-1685>. victoriagatti.agro@gmail.com

5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-6359-1029>. olivermateus11@gmail.com

6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-7962-9108>. wilton@mail.uft.edu.br

7 Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. <https://orcid.org/0000-0003-4218-5587>. igor.oliveira@unifesspa.edu.br

8 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

O queijo minas frescal é “o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas. É um queijo semi-gordo (25,0 a 44,9% de gordura no extrato seco), de muito alta umidade (maior que 55,0%), a ser consumido fresco”, caracterização feita pela Portaria n.º 352 de 1997 pela Instrução Normativa n.º 04 de 2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2004).

De todos os derivados lácteos, o queijo é destaque de consumo no Brasil (FEITOSA et al., 2003). O mesmo é parte do grupo de alimentos fermentados à base de leite que contém uma grande variedade de texturas, sabores e formas. Por ser derivado do leite, é um concentrado rico em proteínas, carboidratos, lipídios, e outros nutrientes (SANGALETTI, 2007).

Pelo seu elevado valor nutritivo, o leite torna-se passível de contaminação por fungos e bactérias, essas possíveis contaminações interferem na qualidade do queijo e podem causar doenças nos consumidores (SILVA, 2019).

Uma série de medidas devem ser adotadas para que não haja contaminação no processo de fabricação do queijo, como obter o leite de forma higiênica, a pasteurização deve ser feita de forma correta, deve-se adotar as BPF's (Boas Práticas de Fabricação) e uma refrigeração adequada até chegar no consumidor final (SERIDAN et al., 2009).

Para uma boa avaliação é necessária uma análise microbiológica, que permite avaliar os riscos à saúde do consumidor, tendo em vista que é um queijo bastante consumido e que a contaminação pode acontecer em qualquer etapa de fabricação do queijo (SILVA, 2010). Com base nisso o presente trabalho tem como objetivo fazer uma revisão de literatura sobre a qualidade microbiológica do queijo minas frescal, a fim de se avaliar e comparar com os valores regulamentados para a indústria alimentícia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O leite destaca-se entre os de derivados lácteos por apresentar um alto teor de proteína, por isso se espera uma grande preocupação em garantir a qualidade e a integridade intrínseca do leite, dentre os demais produtos lácteos destinado ao consumo humano (MELO et al., 2009).

O Brasil consome bastantes derivados do leite, entre os mais populares se encontra o queijo que pode ser produzido tanto de forma industrial quanto artesanal, porém os que diferem na maioria das vezes, e os queijos artesanais frescos que são elaborados a partir de leite cru. (FEITOSA et al., 2003).

Sendo um dos principais queijos consumidos no Brasil, o queijo minas frescal vem sendo produzido em grandes quantidades por toda população em diversas regiões, e consumido em diversas refeições ao longo de todo ano (FURTADO, 1999).

Este queijo possui uma consistência mole, cor branca, macio com textura fechada, apresentando de 12 a 18% de proteína, de 20 a 30% de gordura. É classificado com queijo semi gordo, e fresco possuindo uma baixa porcentagem de sal, cerca de 30 mg de sódio. O seu processamento deve ser em temperaturas entre 32-35 °C, e o seu pH fica em torno de 6, e não é submetido à cura (BRASIL, 1997; BRASIL, 2004; APOLINÁRIO et al., 2014)

Os queijos tidos como macios e frescos possuem um meio propício para o crescimento de microrganismos patogênicos. No caso do queijo minas frescal, suas características físico-química também contribuem para os riscos de crescimento de microrganismos patogênicos (CARVALHO et al., 2007).

Um dos vários microrganismos indicadores de qualidade em alimentos é o grupo de coliformes, gerado por bactérias da família *Enterobacteriaceae*, gram-negativas, que não são formadoras de endósporos, e são capazes de degradar a lactose com a produção de gases (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Por não apresentar um período de maturação, o queijo frescal consiste em um produto perecível que deve ser consumido rapidamente, sendo necessário à sua maturação em um ambiente refrigerado. Pois as contaminações e as alterações oriundas de microrganismos são indesejáveis, o que torna o produto inadequado para o seu consumo (ROCHA et al., 2006)

A Portaria nº 146/1996, do ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), faz a definição do queijo minas frescal com o resultado da coagulação de enzimas do leite com o coalho juntamente com outras enzimas coagulantes, somadas ou não pela ação de bactérias lácticas (BRASIL, 1996).

Contudo as boas práticas de fabricação (BPF's) e as medidas de sanidade são de suma importância para a produção de qualidade. A pasteurização, aplicada ao leite cru antes de ser utilizado na produção do queijo, reduz a população de micror-

ganismos presentes no leite, entretanto toxinas como, a enterotoxina estafilocócica, não são inativadas podendo causar intoxicação ao consumidor (PICOLI et al., 2006).

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através de uma revisão de dez artigos científicos, relacionados à análise microbiológica de queijos minas frescal, publicados entre os anos de 2011 e 2020. Os artigos analisados foram: “Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil” (PINTO et al., 2011); “Análise microbiológica de queijos minas frescal comercializados em supermercados de Brasília, DF” (MARTINS et al., 2012); “Determinação de coliformes e *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos minas frescal” (MORAIS et al. 2013); “Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal produzido por laticínios do estado de Minas Gerais” (APOLINÁRIO et al., 2014); “Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de queijo minas frescal de leite de cabra desenvolvido por acidificação direta e fermentação láctica” (OLIVEIRA et al., 2017); “Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado na Zona da Mata Mineira” (SOUZA et al., 2017); “Avaliação microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Duque de Caxias/RJ” (SALEH et al., 2019); “Análise microbiológica de queijos tipo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção” (SILVA et al., 2019); “Avaliação da qualidade microbiológica de queijos artesanais tipo minas frescal em Barra do Bugres - MT” (BASTISTELLA et al., 2019); “Qualidade microbiológica de queijos minas Frescal artesanais e industrializados” (BOAS et al., 2020).

A pesquisa avançada foi realizada com a combinação dos descritores “Análises microbiológicas, qualidade microbiológica do queijo minas frescal, aspectos contaminantes do queijo minas frescal”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos neste estudo, para Coliformes Totais NMP.g⁻¹, Coliformes Termotolerantes NMP.g⁻¹ e *Salmonella* spp. (25g), nos queijos minas frescal, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados da literatura para os valores encontrados para Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e presença de *Salmonella*.

Autores	Coliformes Totais (NMP.g⁻¹)	Coliformes Termotolerantes (NMP.g⁻¹)	<i>Salmonella</i> spp. (25g)
Pinto et al. (2011)	-----	0,3x10 ⁰ a >5,0x10 ¹¹	Ausência
Martins et al. (2012)	0 a >1,0x10 ⁴	0 a >1,0x10 ⁴	-----
Morais et al. (2013)	<3 a ≥2,4x10 ⁵	<3 a >2,4x10 ⁴	Ausência
Apolinário et al. (2014)	<1,0x10 ³ a 1,5x10 ⁵	<5,0x10 ² a >5,0x10 ¹⁰	Ausência
Oliveira et al. (2017)	-----	<3	Ausência
Souza et al. (2017)	15 a 1,1x10 ⁶	>5x10 ²	Presença
Saleh et al. (2019)	9,3x10 ² a 1,1x10 ⁸	9,3x10 ² a 4,6x10 ⁷	-----
Silva et al. (2019)	>1,1x10 ³	4,6x10 ² a >1,1x10 ³	Ausência
Bastistella et al. (2019)	<10 ³ a >1,1x10 ³	<10 ³ a >1,1x10 ³	Ausência
Boas et al. (2020)	≥ 1,1x10 ³	<3 a 8,8x10 ²	Presença
RDC n°12 (BRASIL, 2001)	-----	5x10 ²	Ausência

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Considerando os padrões microbiológicos dispostos na Resolução – RDC n° 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA/MS, de 02 de janeiro de 2001, a qual estabelece os padrões microbiológicos sanitários para queijos de alta umidade (>55%), como o minas frescal, determina a ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas do produto e o limite máximo de 5,0 x 10² NMP.g⁻¹ para coliformes termotolerantes.

A qualidade dos alimentos deve ser preservada e livre de microrganismos danosos, sendo necessária realização das análises microbiológicas em todas as etapas de produção dos queijos e outros derivados. As análises realizadas devem atestar a seguridade dos queijos para o consumo humano (SOUSA et al., 2020)

Ao avaliar a qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado no município de Santa Helena no Paraná, Pinto et al. (2011) encontraram a presença de Coliformes Termotolerantes na proporção de 0,3x10 a >5,0x10¹⁰ NMP.g⁻¹, do total de 40 amostras analisadas, verificou-se que 20 (100%) e 14 (70%) amostras, tanto artesanais quanto inspecionadas, respectivamente, apresentaram-se em desacordo com os limites máximos estabelecidos pela legislação vigente para pelo menos um dos parâmetros analisados.

O queijo frescal é muito consumido em diversas regiões do país, no entanto muitos produtores não fazem o devido acompanhamento das análises microbiológicas. Por ser um substrato ideal que favorece o desenvolvimento de microrganismos, o queijo frescal pode apresentar um risco a saúde humana quando a produção não segue um padrão sanitário (SOUSA et al., 2020).

Ao fazerem as análises microbiológicas de queijos minas frescal comercializados em supermercados de Brasília, Martins et al. (2012), identificaram que 90% das amostras apresentaram presença de Coliformes Termotolerantes dentro do aceitável para legislação vigente, e que esses 10% fora dos padrões são um forte indicativo de más condições higiênicas durante a produção, transporte ou armazenamento do produto.

Morais et al. (2013), com o objetivo de avaliar a presença de coliformes e *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de queijo do tipo minas frescal, comercializados no município de Frutal/MG, chegaram à conclusão de que, à contagem de Coliformes Termotolerantes, 52,5% das amostras estavam fora do padrão da legislação.

O padrão estabelecido pelos órgãos de fiscalização é importante para manter a qualidade e diminuição dos riscos para os consumidores. A qualidade sanitária dos queijos produzidos é de responsabilidade dos produtores e devem seguir um padrão (PINTO et al., 2020).

A avaliação microbiológica dos queijos minas frescal realizada por Apolinário et al. (2014) demonstrou que, muitos queijos produzidos por laticínios do Estado de Minas Gerais apresentaram Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus* coagulase positiva. Os mesmos autores observaram que 54,8% das amostras apresentaram valores acima do recomendado pela legislação vigente para Coliformes Termotolerantes.

Oliveira et al. (2017), em seu estudo sobre o efeito da acidificação direta por ácido láctico e por adição da cultura *starter* mesofílica tipo O (*Lactococcus lactis* subsp. *lactise* *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*), nas propriedades físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do queijo minas frescal a base de leite de cabra, obtiverem um produto com baixa carga microbiana, dentro do aceitável para a legislação vigente, o que indica boas condições higiênico-sanitárias e inocuidade.

Souza et al. (2017) ao analisarem a qualidade microbiológica de queijos minas frescal comercializados na Zona da Mata Mineira, constataram valores acima de 5×10^2 NMP.g⁻¹ para Coliformes Termotolerantes e presença de *Salmonella*.

Saleh et al. (2019), ao realizarem o perfil microbiológico de queijos minas frescal no município de Duque de Caxias/RJ chegaram à conclusão que estes produtos comercializados apresentam risco de causar toxinfecção alimentar ao consumidor ($9,3 \times 10^2$ a $4,6 \times 10^7$ NMP.g⁻¹ para Coliformes Termotolerantes).

Silva et al. (2019) realizaram a avaliação da qualidade microbiológica de 3 amostras de queijo minas frescal advindas de diversos processos de produção, duas delas adquiridas na cidade de Bauru/SP, uma de origem industrial, comprada em mercado, e uma produzida e comercializada em um açougue. A terceira amostra foi confeccionada artesanalmente por um produtor de leite rural na cidade de Bernardino de Campos/SP mostraram estar em desacordo com a legislação (RDC nº 12, 2001).

Bastistella et al. (2019) ao avaliarem a qualidade microbiológica de queijos artesanais tipo minas frescal em diferentes estabelecimentos na cidade de Barra do Bugres - MT, constataram também que os mesmos estavam fora dos padrões para comercialização ($<10^3$ a $>1,1 \times 10^3$ NMP.g⁻¹ para Coliformes Termotolerantes).

Boas et al. (2020), também avaliaram a qualidade microbiológica de queijos minas frescal artesanais e industrializados, comercializados no Sul de Minas, concluíram que as amostras para a contagem de Coliformes Termotolerantes (<3 a $8,8 \times 10^2$ NMP.g⁻¹) estavam em desacordo com os padrões exigidos.

Os padrões microbiológicos apresentados para a maioria dos queijos minas frescal comercializados estão em desacordo com os padrões estabelecidos pelas normas de produção, logo não deveriam ser comercializados (MELO et al., 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos dez trabalhos avaliados apenas um deles se apresentou dentro dos padrões exigidos pela legislação. O que indica más condições higiênicas durante a produção, transporte e/ou armazenamento do produto o que leva a conclusão que se precisa trabalhar a orientação técnica para que o produto chegue em boas condições de consumo na mesa do consumidor final.

REFERÊNCIAS

APOLINÁRIO, T. C. C.; DOS SANTOS, G. S.; LAVORATO, J. A. A. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal produzido por laticínios do estado de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 6, p. 433-442, 2014. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v69i6.290>

BASTISTELLA, V. M. C.; FERNANDES, K. A. J.; OLIVEIRA, A. P. de; BROD, F. C. A. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos artesanais tipo minas frescal em Barra do Bugres - MT. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 6, n. 11; p. 400-409, 2019. https://doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2019a40

BOAS, A. F. V.; BELPIEDE, E. L. S.; SILVA, N. R. F. da; SILVA, M. F. da, VEIGA, S. M. O. M. Qualidade microbiológica de queijos minas frescal artesanais e industriali-

zados. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 83536-83552, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-696>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Disponível: <<http://www.ANVISA.gov.br/legis/resol/12:01rdc.htm>>

CARVALHO, J. D. G.; VIOTTO, W. H.; KUAYE, A. Y. The quality of Minas Frescal cheese produced by different technological processes. **Food Control**, v. 18, n. 3, p. 262-267, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.10.005>

DE MELO, A. C. M.; ALVES, L. M. C.; COSTA, F. N. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo Minas Padrão comercializado na Cidade de São Luís, MA. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, p. 547-551, 2021. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p5472009>

DE SOUSA, M. L. F.; SOUSA, M. M.; PAZ, E. O.; CAVALCANTI, M. S. Avaliação microbiológica do queijo artesanal produzido e comercializado em uma cidade do interior da Paraíba. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e999986663-e999986663, 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6663>

DIAS, B. F.; FERREIRA, S. M.; CARVALHO, V. S.; SOARES, D. S. B. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo minas frescal artesanal e industrial. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 3, p. 57-64, 2016. <https://doi.org/10.32404/rean.v3i3.1211>

FEITOSA, T.; BORGES, M.F.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, E.H.F.; MUNIZ, C.R. Pesquisa de *Salmonella sp.*, *Listeria sp.* e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Food Science and Technology**, v. 23, p. 162-165, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612003000400030>

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. Fonte Comunicações e Editora, 1999.

MARTINS, E. S.; REIS, N. E. V. Determinação de Coliformes e *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos minas frescal. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Paraná v. 06, n. 02, p. 842- 851, 2012.

MELO, A.C.M.; ALVES, L.M.C.; COSTA, F.N. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo Minas Padrão comercializado na Cidade de São Luis, MA. **Arquivos do Instituto de Biológico**, São Paulo, v.76, n.4, p.547-551, 2009. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p5472009>

MORAIS, C. C.; REZENDE, A. J. Análise microbiológica de queijos minas frescal comercializados em supermercados de Brasília, DF. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v. 2, n. 2, p. 9-16, 2013.

OLIVEIRA, K. A. M.; JARDIM, D. M.; CHAVES, K. S.; OLIVEIRA, G. V.; VIDIGAL, M. C. T. R. Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de queijo minas frescal de leite de cabra desenvolvido por acidificação direta e fermentação láctica. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 3, p. 166-178, 2016. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v71i3.533>

PICOLI, S.U.; BESSA, M. C.; CASTAGNA, S. M. F.; GOTTARDI, C. P. T.; SCHMIDT, V.; CARDOSO, M. Quantificação de coliformes, *Staphylococcus aureus* e mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo frescal de leite de cabra em laticínios. **Food Science and technology**, v. 26, p. 64-69, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000100011>

PINTO, F.G.S.; SOUZA, M.; SALING, S.; MOURA A.C. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, p. 191-198, 2020. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v78p1912011>

ROCHA, J. S.; BURITI, F.C.A.; SAAD, S. M. I. Condições de processamento e comercialização de queijos de minas frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 2, p. 263-272, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000200016>

SALEH, M. M.; VARGAS, D. F. M.; BASTOS, I. S.; BAPTISTA, R. F.; COSTA, A. P.; KASNOWSKI, M. C.; FRANCO, R. M. Avaliação microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Duque de Caxias/RJ. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 13, n. 1, p. 78-88, 2019.

SANGALETTI, N. **Estudo da vida útil do queijo Minas frescal disponível no mercado**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. <https://doi.org/10.11606/D.11.2007.tde-19102007-100720>

SERIDAN, B. Qualidade microbiológica de queijos produzidos em Minas Gerais. In: Congresso Nacional de Laticínios, 26, 2009, Juiz de Fora. **Anais Eletrônicos**, Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2009.

SILVA, L. F.; BORTOLUCI, F.; VIVAN, A. C. P. Análise microbiológica de queijos tipo Minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. **SALUSVITA**, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019.

SILVA N. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4. ed. São Paulo: **Varela**, 2010. 624p.

SOUSA, T.; SILVA, J. R. H. da; VIEIRA, J. N.; RODRIGUES, L.; CARVALHO, T. P.; VIANA, L. F.; FREIRE, M. C. F. B. Produção e avaliação microbiológica da vida útil de queijo minas frescal enriquecido com óleo essencial de capim limão. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 6, p. 11-23, 2020.

SOUZA, I. A.; GIOVANNETTI, A. C. S.; SANTOS, L. G. F.; GANDRA, S. O. S.; MARTINS, M. L.; RAMOS, A. L. S. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado na Zona da Mata Mineira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 72, n. 3, p. 152-162, 2017.

CAPÍTULO 3

COMPOSIÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO MUÇARELA

MICROBIOLOGICAL COMPOSITION OF MOZZARELLA CHEESE

Emilayne Bonfim Gonçalves¹
Marystella Nascimento da Silva²
Henrique da Silva Barata³
Ana Célia Almeida Mendes⁴
Maria Rebeca Araújo Castro⁵
Fábio Israel Martins Carvalho⁶
Marcos Antônio Souza dos Santos⁷
Priscilla Andrade Silva⁸

DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.3

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-3169-2882>. emilaynebonfim784@gmail.com

2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-3169-2882>. marystella.sol@gmail.com

3 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-6356-4629>. henriquebarata2000@gmail.com

4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-7101-941>. anaceliaalmeidamendes@gmail.com

5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-7549-0209>. mariarebeca323@gmail.com

6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-8995-2141>. fabioimc@yahoo.com.br

7 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-1028-1515>. marcos.santos@ufra.edu.br

8 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define-se como queijo, o produto obtido da separação parcial do soro do leite, coagulado por ação física, enzimática, bacteriana, ácidos orgânicos isolados ou combinados, todos aptos ao consumo, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e materiais corantes (BRASIL, 1996).

É um alimento rico em nutrientes, que favorecem a proliferação de microrganismos, patógenos que são de grande risco à saúde humana, são, portanto, fontes para que eles se multipliquem. Podendo haver a contaminação dos alimentos, além da proliferação de doenças em humanos, aumentando os riscos à saúde pública (BRANT et al., 2007).

O grupo dos Coliformes, por exemplo, são considerados microrganismos indicadores, ou seja, quando detectados em populações elevadas no alimento indicam higiene inadequada no processamento e, no caso de Coliformes Termotolerantes, provável presença de microrganismos patogênicos (PIETROWSKI et al., 2008). Além disso, o sabor é alterado, devido à produção de compostos decorrentes do metabolismo bacteriano, como o ácido acético (SANTOS-KOELLN; MATTANA; HERMES, 2009).

Staphylococcus aureus, *Salmonella entérica* e *Listeria monocytogenes* são microrganismos causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), os quais podem ocasionalmente ser encontrados em queijos. As enfermidades que essas bactérias podem causar nos consumidores vão desde leves distúrbios gastrointestinais, como diarreia e vômitos, até síndromes graves, aborto e morte (PINTO et al., 2009).

Com base nesses aspectos e considerando o alto potencial que esse produto possui de viabilizar a transmissão de diversos patógenos, dado que estes podem ser contaminados em todas as etapas de produção, manuseio, transporte e até no momento de fatiamento, este trabalho objetivou-se em realizar uma revisão de literatura sobre a microbiologia do queijo muçarela e o prejuízo que esse alimento pode vir a causar a segurança alimentar ao ser consumido.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A carga microbiana do leite cru é de grande importância na condição final dos produtos lácteos, e, portanto, avaliada e estudada como indicador de qualidade,

pois não há como aprimorar as propriedades de um derivado, se o número de microrganismos inicialmente presentes no leite *in natura* é elevado (BUZI et al., 2009).

O queijo muçarela é amplamente utilizado na culinária, no preparo de pratos quentes e sanduíches, devido suas propriedades de fatiamento e facilidade de derretimento (COELHO et al., 2012). É o tipo de queijo com a maior produção no país (28,4%), seguido pelo queijo do tipo prato (19,9%) e o requeijão culinário (18,7%), atingindo cerca de 200.000 toneladas produzidas no ano de 2009 (LIMA FILHO; POMBO, 2010).

Entre as suas características o queijo apresenta suavidade e maciez. Possui fabricação especialmente no sul da Itália, que consiste em uma corrente de procedimentos desde a produção de leite até o último dia de maturação e envio para o mercado. A qualidade está ligada diretamente a qualidade do leite, por isso é necessário um controle exigente durante todas as fases da elaboração, porém, mesmo com essa rigidez, segundo Furtado (1991), o queijo é um alimento de grande comercialização, apresentando vantagens do ponto de vista tecnológico: é um produto de fácil aceitação, apresenta elevado rendimento na fabricação, o que implementa o seu escoamento e distribuição no mercado.

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão em artigos relacionados ao tema, onde os estudos de maior relevância foram selecionados, com atenção ao estado em que o queijo muçarela foi analisado, seja fatiado ou a peça inteira. Ao todo, dez artigos foram selecionados, levando em consideração as análises microbiológicas realizadas, sendo eles: Santos et al. (2009); Reginato et al. (2019); Lembi et al. (2020); Castro et al. (2012); Fonseca et al. (2017); Oliveira et al. (2017); Marinheiro et al. (2015); Pietrowsk et al. (2008); Gasparotto et al. (2019).

A pesquisa avançada foi realizada com a combinação dos descritores “Análises microbiológicas, qualidade microbiológica do queijo muçarela, aspectos contaminantes do queijo muçarela”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados apresentados nos artigos avaliados podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Avaliação microbiológica dos queijos muçarela.

Autores	Coliformes Totais (NMP.g⁻¹)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC.g⁻¹)	<i>Salmonella</i> (25g)
Santos et al. (2009)	<10 a <10 ²	<10 a <10 ²	Ausência
Reginato et al. (2019)	>1,1x10 ¹ a 2,3x10 ⁶	<1,0x10 ¹	Ausência
Lembi et al. (2020)	9,1 a 43,0	<10	Ausência
Castro et al. (2012)	>43 a 2,4x10 ³	1,1x10 ⁴ a 4,7x10 ⁵	Presença
Fonseca et al. (2017)	<3,0 a > 1,1x10 ³	<15 a 20,5x10 ³	Presença
Oliveira et al. (2017)	<0,3 a 0,3x10 ³	----	----
Marinheiro et al. (2015)	≥1,1x10 ³	>10 ³	Presença
Pietrowsk et al. (2008)	<10 ²	<10 a 8,4x10 ⁴	Ausência
Gasparotto et al. (2019)	----	1,0x10 ¹ a > 5,1x10 ³	----
Fagnani et al. (2014)	1,3 x 10 ¹	----	----
RDC n° 12 (BRASIL, 2001)	5x10³	10³	Ausência

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Os procedimentos de análises microbiológicas devem ser realizados na maioria dos alimentos comercializados para testar a presença de microrganismos indesejados e tomar as devidas providências. Os padrões microbiológicos dispostos na Resolução RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) devem ser seguidos para realizar essas análises (BRASIL, 2001).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece padrões microbiológicos para diversos alimentos. Para os queijos de média umidade, no qual está incluída a muçarela, é exigida ausência de *Salmonella* e *L. monocytogenes* em 25g do alimento e são estabelecidos os valores máximos de 10³ UFC.g⁻¹ para *Estafilococos* coagulase positiva e 10³ UFC.g⁻¹ para Coliformes a 45°C ou Termotolerantes (BRASIL, 2001).

As avaliações da qualidade microbiológica de queijos são realizadas por diversos profissionais da área de tecnologia de alimentos ou pelos próprios produtores, sendo necessário seguir os padrões exigidos pela ANVISA. Santos et al. (2009) realizaram análises microbiológicas de queijos do tipo muçarela e colonial, comercializados no Paraná, atestaram presença de Coliformes Totais e Termotolerantes em amostras do queijo muçarela e queijo colonial, porém as amostras estavam dentro do padrão da legislação. Os autores também destacaram que na contagem de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, a marca B apresentou resultado <10 UFC g⁻¹ e às demais marcas apresentaram os resultados <10² UFC.g⁻¹, estando dentro dos padrões microbiológicos, não havendo a presença de *Salmonella* nas amostras.

Reginato et al. (2019), analisaram algumas amostras de queijo muçarela fatiados e comercializados em supermercados do município de Ji-Paraná-RO, onde as amostras do supermercado 1 apresentaram 25% dos queijos, contagens insatisfatórias, havendo variação de $>1,1 \times 10^1$ a $2,3 \times 10^6$ NMP.g⁻¹. Em relação as demais análises foi possível observar que todas as amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente para *Staphylococcus aureus* coagulase positiva e com ausência de *Salmonella*.

A contaminação do material alimentício pode se dar durante todo o processo desde a fabricação até a comercialização, sendo necessário o cuidado com todos os alimentos para evitar a contaminação. A contaminação dos queijos pode ter ocorrido no processo de fatiamento nos estabelecimentos de comercialização (REGINATO et al., 2019). A falta de limpeza das máquinas após o fatiamento permite a contaminação dos próximos materiais a serem fatiados, podendo ser demonstrado em experimentos com produtos cárneos (FARIA, 2016).

Nos estudos feitos por Lembi et al. (2020), foi avaliada a qualidade microbiológica de queijos muçarela obtidos no comércio de Umuarama-Paraná e região, no mês de abril em laticínios e supermercados. Quanto aos resultados referentes a *Staphylococcus aureus*, todos mostraram-se abaixo de 10 UFC.g⁻¹, estando de acordo com o permitido pela Anvisa e para a *Salmonella*, observou-se que em 100% das amostras houve ausência em 25 gramas.

Castro et al. (2012), avaliaram a qualidade físico-química e microbiológica de queijos do tipo muçarela, comercializados no CEASA de Vitória da Conquista-Bahia, havendo a verificação do NMP (número mais provável) de Coliformes Totais, *Salmonella* e contagem de UFC (unidade formadora de colônia) de *Staphylococcus aureus*. Em relação à *Salmonella* spp., 33,3% das amostras testaram positivo, já os resultados obtidos para *Staphylococcus aureus*, apresentaram-se acima do limite permitido.

Fonseca et al. (2017), analisaram a qualidade microbiológica de queijo tipo muçarela ralado comercializado a granel, constataram uma elevada quantidade de *Staphylococcus aureus* em seu trabalho, bem como a presença de *Salmonella* em 33,3% das amostras analisadas.

As condições higiênico-sanitárias também devem fazer parte das práticas adotadas pelos produtores de queijo, permitindo a diminuição da contaminação dos alimentos. Oliveira et al., (2017) averiguaram as condições higiênico-sanitárias da produção de queijos tipo muçarela e minas frescal comercializados no norte do Pa-

raná e constataram padrões dentro do permitido pela legislação vigente ($<5 \times 10^3$ UFC.g⁻¹).

Marinheiro et al. (2015), avaliando a qualidade microbiológica de queijo muçarela em peça e fatiado, constataram que 12,5% das amostras de queijo fatiado e 5% de queijo em peça estavam em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira, havendo presença de *Salmonella* nas amostras analisadas.

Pietrowoski et al. (2008), constataram em seus experimentos sobre a qualidade microbiológica de queijo tipo muçarela comercializado na cidade de Ponta Grossa-Paraná, que os resultados das análises para Coliformes a 45°C, revelaram que 100% das amostras encontram-se dentro do padrão, que para este microrganismo é de 5×10^3 UFC.g⁻¹.

Gasparotto et al. (2019), avaliaram 156 amostras indicativas de queijo tipo muçarela, por meio da técnica Petrifilm™ Staph Express, do total de amostras, 5 (3,2%) estavam em desacordo com a RDC nº 12 (BRASIL, 2001), 83 (53,2%) amostras apresentaram contagens de $\leq 1,0 \times 10^1$ UFC.g⁻¹, 44 (28,2%) delas ficaram nas concentrações de $1,1 \times 10$ e $1,0 \times 10^2$ UFC.g⁻¹, e 24 (15,3%) das amostras no intervalo entre $1,1 \times 10^2$ a $1,0 \times 10^3$ UFC.g⁻¹.

Fagnani et al. (2013), levantaram os pontos de contaminação microbiológica em indústrias de queijo muçarela, a matéria-prima foi acompanhada no processo produtivo dos queijos, apresentando resultados com alta taxa de contaminação. O leite cru apresentou Coliformes à 35°C, foi de 19,75 mil UFC.mL⁻¹, com a pasteurização houve redução de mais de 99% para aeróbios mesófilos, Coliformes à 35°C, com contagens médias de entre 1,7 e $8,0^5 \times 10^3$ UFC.mL⁻¹. Quando o leite foi despejado no tacho para ser coagulado, a contagem média de aeróbios mesófilos aumentou em 13,07%, enquanto a contagem de Coliformes à 35°C aumentou 16,67% e de *E. coli* aumentou 5,14%. Aproximadamente 90 minutos depois do processo de coagulação, a massa dessorada apresentou $35,1 \times 10^3$ UFC.mL⁻¹ de Coliformes à 35 °C e $29,0 \times 10^3$ UFC.mL⁻¹ de *E. coli*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma grande importância da conscientização dos profissionais, durante todos os níveis, enquanto leite, e em todos os processos da produção do queijo, pois há a necessidade da implantação de programas de boas práticas de fabricação e do controle permanente dos processos e seus pontos críticos.

A presença de Coliformes nos alimentos indica que pode ter ocorrido contaminação durante o processo de fabricação ou após o processamento, algumas amostras apresentaram valores acima da legislação vigente, e a presença deste microrganismo indica que pode haver também a presença da exotoxina, que pode causar sérios transtornos para a saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. C. **Os queijos no mundo**. Juiz de Fora: ILCT, 2002-2003. 5. v.
- BRANT, LM de F.; FONSECA, L. M.; SILVA, M. C. C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 6, p. 1570-1574, 2007.
- BRASIL. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União, Poder Executivo**, Brasília, DF, 11 março 1996. Seção 1, p. 3977.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução-RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, **Diário Oficial da União**, Brasília, nº 7, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 45-53.
- BUZI, K. A.; PINTO, J. P. A. N.; RAMOS, P. R. R.; BIONDI, G. F. Análise microbiológica e caracterização eletroforética do queijo muçarela elaborado a partir de leite de búfala. **Food Science and Technology**, v. 29, p. 07-11, 2009.
- CASTRO, A. C. S.; PINTO, W. R. J.; TAPIA, D. M.; CARDOSO, L. G. V.; Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de queijos do tipo Muçarela comercializados no Ceasa de Vitória da Conquista – BA. **Alimentação Nutricional, Araraquara**. v. 23, n.3, p. 407-413, 2012.
- COELHO, K. O.; MESQUITA, A. J.; MACHADO, P. F.; OLIVEIRA, A. N.; SOUZA, C. M.; MEYER, P. M. Níveis de células somáticas sobre a proteólise do queijo Muçarela. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 682-693, 2012.
- FARIA, D. B. **Contaminação cruzada durante o fatiamento de produto cárneo pronto para o consumo: foco em *Listeria monocytogenes***. 2016. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade de São Paulo, São Paulo. 10.11606/D.9.2017.tde-26012017-172838
- FAGNANI, R.; BATTAGLINI, A. P. V.; BELOTI, V.; DUNGA, K. S. Pontos de contaminação microbiológica em indústrias de queijo muçarela. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 35, n. 3, p. 217-223, 2013.
- FURTADO, M. M. **A arte e a ciência do queijo**. 2. ed. São Paulo: Globo. 1991.
- FONSECA, S. F.; RAMOS JR, C. R. R.; SOQUETA, M. B.; STEURER, F.; CASALINI, J.; BARBOSA, E. G.; MACHADO, M. R. G. Qualidade microbiológica de queijo Tipo Muçarela ralado comercializado a granel. In: **XVII CIC**. p. 1-5.

GASPAROTTO, P. H. G.; FERREIRA, A. C.; FUVERKI, R. B. N.; DANTAS FILHO, J. V.; DAUTT, C. Avaliação microbiológica para detecção de *Staphylococcus aureus* em queijos tipo Muçarela. **Revista Ciência e Saúde Animal**, v. 1, n. 1, 2019. 10.6084/m9.figshare.11312459.v2

LEMBI, M. K. S.; LIUTTI, J. T.; SABEC, G. Z.; KAWAMOTO, K. T. V. S. Análise microbiológica de queijo industrializado do tipo muçarela e condutas para obtenção de qualidade no seu processamento. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 3, p.4951-4964, 2020. 10.34119/bjhrv3n3-078.

LIMA FILHO, R. R.; POMBO, G. **Aumenta o consumo de queijo no Brasil**. Bebedouro: Carta Leite, 2010. 105 p.

MARINHEIRO, M. F.; GHIZZI, L. G.; CERESER, N. D.; LIMA, H. G.; TIMM, C. D. Qualidade microbiológica de queijo muçarela em peça e fatiado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1329-1334, 2015. 10.5433/1679-0359.2015v36n3p1329

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os regulamentos técnicos de Identidade e Qualidade dos produtos lácteos. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 mar. 1996. Seção 1, p. 39-77.

OLIVEIRA, A. M.; KURIHARA, R. Y.; SILVA, F. F.; SILVA, F. G.; RIBEIRO JUNIOR, J. C.; BELOTI, V. Condições higiênico-sanitárias da produção de queijos tipo muçarela e minas frescal comercializados no norte do Paraná. **Revista do instituto de laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 1, p. 40-47, 2017. 10.14295/2238-6416.v72i1.556

PIETROWSKI, G. A. M.; RANTHUM, M.; CROZETA, T.; JONGE, V. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo tipo muçarela comercializado na cidade de Ponta Grossa, Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 2, n. 2, p. 25-31, 2008.

PINTO, M. S.; FERREIRA, C. L. F.; MARTINS, J. M.; TEODORO, V. A. M.; PIRES, A. C. S.; FONTES, L. B. A.; VARGAS, P. I. R. Segurança alimentar do queijo minas artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas práticas de fabricação. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 342-347, 2009.

REGINATO, A. M.; VALIATTI, T. B.; SOBRAL, F. O. S.; ROMÃO, N. F. Avaliação microbiológica de queijo tipo muçarela fatiado comercializado em supermercados do município de Ji-Paraná-Rondônia. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 13, n. 1, p. 89-97, 2019. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20190006>

SANTOS-KOELL, F. T.; MATTANA, A.; HERMES, E. Avaliação microbiológica do queijo tipo muçarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 3, n. 2, p. 66-74, 2009. 10.3895/S1981-36862009000200008.

CAPÍTULO 4

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MÉIS

MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF HONEYS

Alessandra Nunes de Miranda¹
Brenda Batista de Oliveira²
Marlon Breno de Jesus Pereira³
Henrique da Silva Barata⁴
Victória Caroline do Moraes Gatti⁵
Marcos Antônio Souza dos Santos⁶
Claudete Rosa da Silva⁷
Priscilla Andrade Silvar⁸

DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.4

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-5604-1168>. alessandramiranda703@gmail.com
2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-5520-3508>. batistaoliveirabrenda@gmail.com
3 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-7717-1121>. marlonbreno222@gmail.com
4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-6356-4629>. henriquebarata2000@gmail.com
5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-7400-1685>. victoriagatti.agro@gmail.com
6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-1028-1515>. marcos.santos@ufra.edu.br
7 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-5063-8932>. claudete.silva@ufra.edu.br
8 Universidade Federal Rural da Amazônia. <httpS://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

O mel de abelha é um produto alimentício de alto valor nutricional, considerado benéfico à saúde. O mel é um produto natural, resultante do processamento do néctar das flores e de outras partes extraflorais pelas abelhas. Este produto é amplamente consumido devido ao seu sabor agradável e por representar uma importante fonte de energia (ALVES et al., 2009).

Segundo Vargas (2006), o mel contém uma mistura complexa de carboidratos, enzimas, aminoácidos, ácidos, minerais, substâncias aromáticas, vitaminas, pigmentos, cera e grãos de pólen. Ao todo já foram encontradas mais de 180 substâncias em diferentes tipos de mel. Sua composição, cor, aroma e sabor podem ser bastante variados, dependendo principalmente das floradas, regiões geográficas e condições climáticas. Outros fatores que interferem na qualidade do mel são condições climáticas, estado de maturação, espécie da abelha e condições de processamento e armazenamento (SILVA et al., 2006).

O Brasil tem um grande potencial apícola devido à sua flora ser bastante diversificada, por sua extensão territorial e pela variabilidade climática existente, possibilitando assim produzir mel o ano todo, o que o diferencia dos demais países que, normalmente, colhem mel uma vez por ano (PEREIRA, 2010; SANTOS; OSIRO, 2013).

Importante ressaltar que todas estas regulamentações que visam ao controle de qualidade do mel, seja nacional ou internacional, consideram características de qualidade atendidas, em sua maioria, pelo mel produzido pelas abelhas *Apis mellifera* (SOUZA et al., 2002). No entanto, o Brasil possui, de acordo com Silveira et al. (2002), cerca de 192 espécies de abelhas sem ferrão pertencentes a diversos gêneros e que produzem um mel com elevado teor de umidade, como verificado para *Melipona*, *Scaptotrigona* e *Tetragonisca* (ALMEIDA-MURADIAN; BARION, 2007), que pode desencadear processos fermentativos quando associada à presença de levedos.

Diante o exposto, esse trabalho tem como objetivo realizar um levantamento sobre as análises microbiológicas do mel, comercializado e consumido nas diferentes regiões brasileira.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A importância e qualidade do mel

É composto por uma solução de açúcares concentrados, principalmente glicose e frutose, os quais influenciam diretamente sua doçura, além de possuir enzimas (invertase, amilase e glico-oxidase), aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, pigmentos e grãos de pólen (BRASIL, 2000).

Na história da humanidade o mel foi uma das primeiras fontes de açúcar para o homem, demonstrado pelo uso do mel e pólen das abelhas nativas sem ferrão, nos períodos pré-hispânicos e pelo papel que desempenharam na dieta das comunidades indígenas americanas (KERR et al., 1996). A apicultura é uma das atividades mais antigas e importantes do mundo, prestando grande contribuição ao homem através da produção de mel, geleia real, própolis, cera e pólen, bem como na agricultura e nos serviços de polinização (CRANE, 1979).

Produzido pelas abelhas melíferas, o mel é de grande importância para as crianças, pessoas em convalescença, idosos e atletas, pois apresenta várias propriedades medicinais e atividade antimicrobiana, as quais estão relacionadas às suas características físico-químicas (LEGLER, 2001).

Além dessas propriedades citadas o mel por não produzir acidose é absorvido rapidamente e age como estimulante de apetite, no ganho de peso, reduz a inquietação e aumenta o conteúdo de hemoglobina em crianças anêmicas, além de ser usado, também, em cirurgias (COUTO; COUTO, 2006).

No ano de 2013, a apicultura brasileira atingiu uma produção total de 35.635 toneladas e um aumento de 4,2%, em relação ao ano de 2012 (IBGE, 2013). O consumo alimentar médio per capita de mel/rapadura/açúcar de mesa e outros adoçantes é de 0,9 g/dia. Sendo que o sexo masculino consome 0,9 g/dia e para o sexo feminino é de 0,8 g/dia (IBGE, 2011).

Mesmo tratando-se de uma atividade reconhecidamente desenvolvida por pequenos e médios apicultores, a cadeia produtiva apícola vem ganhando força, nos últimos anos com a crescente produção e exportação de produtos, através do desenvolvimento de manejos aplicando as boas práticas apícolas (ARRUDA et al., 2011). Esse aumento na exportação também pode justificar-se pelo aumento da demanda de países estrangeiros que, a partir do ano de 2008, encerrou o embargo ao mel brasileiro pela Comunidade Européia (SEBRAE, 2011). Conforme dados divulgados pela Associação Brasileira dos Exportadores de Mel - ABEMEL (2015), no ano

de 2014, o Brasil passou a ocupar o 8º lugar no ranking dos maiores exportadores, com um volume de 25.317 toneladas movimentando cerca de 98.576.057.00 dólares. Diante disso, buscou-se avaliar as características microbiológicas do mel por meio de levantamentos bibliográficos.

2.2 Aspectos contaminantes

A segurança dos alimentos é bastante questionada atualmente, uma vez que a qualidade dos produtos utilizados garante maior durabilidade. Assim, o processamento do alimento, deve seguir cuidados especiais, o ambiente de trabalho deve ser seguro e livre de patógenos, os equipamentos e utensílios devem ser higienizados e as instalações devem ser adequadas, com o controle de pragas (CRUZ; SCHNEIDER, 2010).

O controle de qualidade do mel visa produzir e oferecer ao consumidor produtos de acordo com as normas específicas de segurança sanitária, uma vez que a produção do mel deve atender aos inúmeros critérios de qualidade e certificações. Antes da comercialização, o mel pode sofrer adulterações, ou sofrer contaminação durante o manuseio inadequado, sendo necessário um acompanhamento durante esses processos (PIRES, 2011).

A legislação brasileira específica para mel estabelece parâmetros físico-químicos bem definidos, no qual são preconizados pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. O mel deve apresentar características físico-químicas favoráveis para a comercialização e que esteja de acordo com as normas vigentes (WROBEL; BONFIM, 2017). A Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000, visa estabelecer o controle, mediante os exames macroscópicos e das análises de umidade, hidroximetilfurfural (HMF), açúcares redutores, teor de cinzas, acidez total, reações de Fiehe, Lund e Lugol. Sendo o mel um produto susceptível ao ataque de doenças e patógenos que podem causar mal à saúde humana (SILVA et al., 2006).

Os padrões de identidade e qualidade do mel requerem quanto aos aspectos macroscópicos e microscópicos, que o produto esteja isento de substâncias estranhas de qualquer natureza, tais como: insetos, larvas, grãos de areia e outros (BRASIL, 2000). O controle de qualidade do mel visa produzir e oferecer ao consumidor produtos de acordo com as normas específicas de segurança sanitária, uma vez que a produção do mel deve atender aos inúmeros critérios de qualidade e certificações, (PIRES, 2011).

O mel pode passar por diversos processos para permitir uma maior durabilidade do produto por meio de técnicas de conservação. Quando o mel é submetido a pasteurização, há a diminuição da carga microbiana, permitindo que o produto tenha uma vida de prateleira maior ocasionada pela diminuição da umidade do mel, diminuindo o desenvolvimento microbiológico durante o período de armazenamento (CRANE, 1979).

Essa prática não é tão comum ao mel de abelhas *Apis mellifera* L., devido à umidade elevada da região amazônica, virtude da sua característica higroscópica. A alta umidade desse produto pode possibilitar a proliferação microbiológica durante a estocagem (MERABET, 2011).

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica, em que os dez artigos selecionados levaram-se em consideração a qualidade microbiológica do mel e a importância da cultura para o Brasil, bem como a comparação de seus parâmetros com a legislação brasileira vigente, e os autores foram: Lieven et al. (2009), Souza et al. (2009), Matos et al. (2011), Cordeiro et al. (2012), Oliveira et al. (2013), Santos & Osiro (2013), Pereira et al. (2015), Menezes et al. (2018), Ribeiro & Starikoff (2019) e Okaneku et al. (2020). A pesquisa avançada foi realizada com a combinação dos descritores “Análises microbiológicas, qualidade microbiológica do mel, aspectos contaminantes do mel”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos através da revisão bibliográfica sobre a qualidade microbiológica dos méis, seguem expostos na Tabela 1.

Lieven et al. (2009), em seu trabalho sobre a avaliação da qualidade microbiológica do mel comercializado no extremo sul da Bahia, dentro de 30 amostras analisadas, apenas 4 estavam de acordo com a legislação para Bolores e Leveduras ($1,0 \times 10^2$ UFC.g⁻¹) (BRASIL, 2000).

De acordo com Souza et al. (2009), as contagens de bolores e leveduras não apresentaram correlação com o teor de umidade e a atividade de água das amostras, nenhuma das amostras foi positiva para presença do grupo Coliforme. Com um índice de reprovação, na maioria dos parâmetros físico-químicos de méis avaliados. Isto nos indica que os produtores e comerciantes de produtos apícolas têm uma maior preocupação com o aumento da produção e comercialização, deixando de lado o controle de qualidade (BARBOSA et al., 2021).

Tabela 1 - Dados da literatura para os valores encontrados para Coliformes Totais, Termotolerantes, Bolores e Leveduras

Autores	Coliformes Totais (NMP.g⁻¹)	Coliformes Termotolerantes (NMP.g⁻¹)	Bolores e Leveduras (UFC.g⁻¹)
Lieven et al. (2009)	-----	-----	0 a >4,5x10 ³
Souza et al. (2009)	<3,0	<3,0	<1,0x10 a 4,4x10 ³
Matos et al. (2011)	<3,0 a <1.100	<3,0 a 1.100	2,0x10 ² a 4,0x10 ²
Cordeiro et al. (2012)	<2,0	<2,0	<10,0
Oliveira et al. (2013)	<0,3 a 0,9	<0,3 a 0,9	7,0x10 ³ a 6,4x10 ⁴
Santos & Osiro (2013)	0,0 a 7,0x10 ²	-----	0,0
Pereira et al. (2015)	-----	-----	<10 a 4,1x10 ³
Menezes et al. (2018)	<3,0 a <1.100	-----	<1,0x10 ¹ a 1,19x10 ⁶
Ribeiro & Starikoff (2019)	-----	-----	6,5x10 ¹ a 1,2x10 ³
Okaneku et al. (2020)	<3,0	<3,0	-----
Legislação (BRASIL, 2000)	-----	10³	1,0x10²

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Segundo Matos et al. (2011), a presença de bolores e leveduras em amostras isentas de Coliformes evidencia ocorrência natural. Entretanto os maiores quantitativos de fungos estão correlacionados à presença de Coliformes, conforme os valores averiguados pelos autores (Tabela 1) ao estudarem a qualidade microbiológica do mel de *Melipona sp.* produzido na Amazônia Central.

É de extrema importância a realização de análises microbiológicas em alimentos para identificar patógenos causadores de doenças em humanos. Segundo Cordeiro et al. (2012) a realização de análises físico-químicas, microbiológicas e macroscópicas, permitiu identificar que as maiorias dos méis produzidos no Estado de Sergipe estão de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2000). Para as análises observa-se que todas as amostras estão de acordo com a legislação brasileira, a qual prevê que os valores devem ser menores que 2 NMP.g⁻¹ para Coliformes Totais e Termotolerantes, e ausência para *Salmonella sp.*

Oliveira et al. (2013), concluíram pelas análises realizadas, que em termos microbiológicos o mel de abelha Jatá é adequado ao consumo quanto a contagem para o grupo dos Coliformes. Já Bolores e Leveduras apresentaram valores superiores ao permitido (7,0x10³ a 6,4x10⁴ UFC.g⁻¹).

Santos & Osiro (2013) realizaram análises para identificação e contagem de microrganismos nas amostras de méis de abelha produzido na região de Guaxupé-MG, comprovaram a excelente qualidade das amostras analisadas, o que indica grande potencial de comercialização, pois estão livres de microrganismos indesejáveis.

Pereira et al. (2015) demonstraram resultados favoráveis para o grupo dos Coliformes, em seu estudo sobre análises físico-químicas e microbiológicas de diferentes amostras de mel comercializadas em Maringá-PR. Com ressalva apenas para os fungos, os quais apresentaram contagem levemente superior ao permitido pela legislação vigente para méis.

De acordo com Menezes et al. (2018) as análises microbiológicas devem ser realizadas para identificar os valores de contaminação de microrganismos nos alimentos, como é o caso do grupo da *Salmonella*, as quais devem estar ausentes, para que o alimento deva ser considerado um produto seguro. Em seu estudo sobre a qualidade de méis de abelhas africanizadas e sem ferrão nativas do nordeste do estado do Pará, com exceção das amostras de mel da espécie de *M. flavolineata* sem pasteurização, as demais amostras apresentaram-se dentro dos limites microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2000).

Para Ribeiro & Starikoff (2019), em sua pesquisa sobre a qualidade físico-química e microbiológica de mel comercializado, os resultados das análises demonstraram irregularidades em 60% das amostras analisadas, não estando conforme as especificidades e exigências da legislação para o grupo de Bolores e Leveduras.

Okaneku et al. (2020) ao avaliarem as análises microbiológicas do mel de abelhas africanizadas, confirmaram que o produto é seguro para alimentação devido às análises de Coliformes (<3 NMP.g⁻¹) e *Salmonellas* (ausentes em 25 g).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos dez artigos analisados, oito apresentaram resultados insatisfatórios para o grupo dos Bolores e Leveduras. Logo, é de suma importância que os órgãos fiscalizadores desenvolvam ações educativas voltadas para a apicultura, com enfoque na qualidade dos produtos apícolas, por meio de capacitações dos apicultores, visando a inserção desses produtos no mercado interno e externo, segundo as normas exigidas nos mercados nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

ABEMEL. 2015. Associação Brasileira de Exportadores de Mel. Setor apícola brasileiro em números. Inteligência Comercial. Disponível em: http://brazillletsbee.com.br/inteligencia_comercial_abemel_abril_2015.pdf. Acesso em: outubro. 2021.

ALMEIDA-MURADIAN, L. B. de; BARION, F. **Physicochemical evaluation of Brazilian honey from Jataí bee (*Tetragonisca angustula*)**. In: APIMONDIA INTERNATIONAL APICULTURAL CONGRESS, 40, 2007, Melbourne, Austrália. Proceedings...Melbourne, Austrália: [s.n.], 2007. p. 90-91.

ALVES, E. M.; TOLEDO, V. A. A.; MARCHINI, L. C.; SEREIA, M. J.; MOETIA, C. C. C. Presença de coliformes, bolores e leveduras em amostras de mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas do alto rio Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 2222-2224, 2009.

ARRUDA, J. B. F.; BOTELHO, B. D.; CARVALHO, T. C. **Diagnóstico da cadeia produtiva da apicultura: um estudo de caso**. 2011.

BARBOSA, T. F. S.; DA SILVA, S. K. C.; MOSCATTO, J. A. Análises organolépticas, físico-química e microbiológicas dos méis consumidos no município de Anápolis-GO. **Científic@-Multidisciplinary Journal**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2021. <https://doi.org/10.37951/2358-260X.2021v8i1.4823>

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 out. 2000. Seção 1, p. 16-17.

CORDEIRO, C. A.; ROCHA, D. R. S.; SANTANA, R. F.; MENDONÇA, L. S.; SOARES, C. M. F.; CARDOSO, J. C.; LIMA, A. S. Avaliação da qualidade de méis produzidos no estado de Sergipe. **Scientia Plena**, v. 8, n. 12, p. 1-6, 2012.

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. Jaboticabal: Funep, 2006.

CRANE, E. Bee Products: Honey in relation to infant botulism. **Bee World**, v. 60, n. 4, p. 152-154, 1979.

CRUZ, F. T. da; SCHNEIDER, S. Qualidade dos alimentos, escalas de produção e valorização de produtos tradicionais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 2, p. 22-38, 2010.

IBGE. 2013. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro. 108p.

IBGE. 2011. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro. 150p.

KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação** Belo Horizonte: Acangaú, 1996. 144p.

LEGLER, S. Inspeção e controle de qualidade do mel. **Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria/Departamento de Zootecnia**, v. 1, 2001.

LIEVEN, M.; CORREIA, K. R.; FLOR, T. L.; FORTUNA, J. L. Avaliação da qualidade microbiológica do mel comercializado no extremo sul da Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 33, n. 4, p. 544-552, 2009. [10.22278/2318-2660.2009.v33.n4.a287](https://doi.org/10.22278/2318-2660.2009.v33.n4.a287)

MATOS, I. T. S. R.; NUNES, M. T.; MOTA, D. A.; LAUREANO, M. M. M.; HOSHIBA, M. A. Qualidade microbiológica do mel de *Melipona sp.* produzido na Amazônia Central (Parintins- AM-Brasil). **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 4, p. 91-95, 2011.

MENEZES, B. A. D.; MATTIETTO, R. A.; LOURENÇO, L. F. H. Avaliação da qualidade de méis de abelhas africanizadas e sem ferrão nativas do nordeste do estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**, v. 19, 2018. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-46578>

MERABET, L. P. Determinação da atividade de água, teor de umidade e parâmetros microbiológicos em compostos de mel. **Oikos: Família e Sociedade em Debate**, v. 22, n. 2, p. 213-232, 2011.

OKANEKU, B. M.; SOUZA, A. Q. L.; ARAÚJO, D. L.; ALVES, T. C. L.; CARDOSO, D. N. P.; SANTOS, W. G. Análise físico-química e microbiológica do mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p.18607-18620, 2020. [10.34117/bjdv6n4-144](https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-144).

OLIVEIRA, K. A. M.; RIBEIRO, L. S.; OLIVEIRA, G. V. Caracterização microbiológica, físico-química e microscópica de mel de abelhas Canudo (*Scaptotrigona depilis*) e Jataí (*Tetragonisca angustula*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 3, p.239-247, 2013.

PEREIRA, J. D. M.; GOBBI, M. M. B.; SARTOR, C. F. P. Análise físico-química de diferentes amostras de mel comercializadas em Maringá (PR). **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 39, n. 2, p. 356-369, 2015. [10.5327/Z0100-0233-2015390200013](https://doi.org/10.5327/Z0100-0233-2015390200013).

PEREIRA, M. A. **Perfil cromatográfico das substâncias fenólicas presentes em extratos de mel de assa peixe e avaliação de seu poder antioxidante**. 2010. 67f. Monografia (Licenciatura em Química) Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

PIRES, R. M. C. Qualidade do mel de abelhas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 produzido no Piauí. **Ministerio da educação e cultural**, 2011.

RIBEIRO, R.; STARIKOFF, K. R. Avaliação da qualidade físico-química e análise microbiológica de mel comercializado. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. v. 18 n. 1, 2019. <<https://doi.org/10.5965/223811711812019111>>

SANTOS, K. H.; OSIRO, D. Análise da qualidade microbiologia e antimicrobiana dos méis de abelha produzido na região de Guaxupé. **Revista de Iniciação Científica - UNIFEG**, 2013. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-46578>.

SEBRAE, 2011. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Boletim Setorial do Agronegócio. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/boletim-apicultura.pdf>. Acesso em: 1 mar 2021.

SILVA, R. A.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; COSTA, J. M. C. Composição e propriedades terapêuticas do mel de abelha. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 1, p. 113-120, 2006.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras. Sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Fundação Araucária, 2002. 253 p

SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; DIAS, C. T. S.; ODA-SOUZA, M.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O. Avaliação microbiológica de amostras de mel de trigoníneos (Apidae: Trigonini) do Estado da Bahia. **Food Science and Technology**, v. 29, n. 4, p. 798-802, 2009. <<https://doi.org/10.1590/S0101-20612009000400015>>

VARGAS, T.T. **Avaliação da qualidade do mel produzido nas regiões dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: UEPG, 2006. Dissertação de Mestrado em Ciências e Tecnologia dos Alimentos.

WROBEL, L.; BONFIM, S. S de. **Qualidade físico-química de méis comercializados no município de Castro**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

CAPÍTULO 5

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MINCED BEEF

Manoel Domingos Junior¹
Martha Nascimento da Silva²
Luana Cristhiny Silva da Costa³
Françoise Carvalho⁴
André Seiva de Brito⁵
José Nilton da Silva⁶
Vicente Filho Alves Silva⁷
Priscilla Andrade Silva⁸

DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.5

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-3661-658X>. manoeljr272@gmail.com
2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-3438-6285> marthanascimento27@hotmail.com
3 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-1832-7610>. luanacscosta07@gmail.com
4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-7469-2220>. francoysenunes@gmail.com
5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-6779-9553>. andreseiva19@hotmail.com
6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0003-0298-9126>. jose.nilton@ufra.edu.br
7 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-23966986> vicente.silva@ufra.edu.br
8 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A carne bovina é um alimento rico em fibra, compondo o leque de alimentos consumidos pelo homem, sendo de extrema importância para a nutrição. A legislação brasileira define a carne moída como um produto advindo do processamento mecânico da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento (BRASIL, 2003).

Atualmente, o Brasil destaca-se quando o tema é carne bovina, a pecuária é uma atividade de grande relevância no cenário econômico atual no país, desenvolvendo produtos advindos da matéria prima que é a carne bovina. O crescimento dos rebanhos nacionais é visível, tal crescimento se dá pelo aumento do consumo da carne, onde o Brasil encontra-se dentre os primeiros lugares no ranking mundial de produção e exportação (REZENDE et al., 2020).

A pecuária no cenário atual do Brasil é uma das atividades muito valorizada visto que, o consumo tem aumentado significativamente pelo mercado consumidor interno e externo. Atualmente o Brasil apresenta um rebanho de 213,68 milhões de cabeça de gado, configurando 8,5% do PIB, sendo uma atividade de grande relevância para a economia, gerando empregos na cadeia produtiva de carnes (ABIEC, 2020).

A alimentação humana é baseada no consumo de alimentos de origem animal e vegetal, a carne bovina é uma das opções dentre os alimentos ricos em proteína, capazes de suprir a necessidade alimentar. A carne bovina apresenta um grande valor nutritivo, além de ser um alimento muito saboroso, a carne é um alimento indispensável na dieta dos brasileiros (HANGUI et al., 2015).

Por ser um alimento de origem animal, a carne bovina é perecível e deve ser conservada em baixas temperaturas, com o intuito de manter a qualidade química, física e biológica desse material. A carne bovina é um alimento susceptível à contaminação microbiana, devido a sua composição nutricional e alta umidade, o que propicia condições favoráveis para multiplicação de microrganismos deteriorantes e patogênicos (FERRETTO, 2018).

As condições higiênico-sanitárias dos manipuladores e nos abatedouros, devem ser rigorosamente acompanhadas por profissionais capacitados para diminuir o índice de contaminação das carnes. Para se obter carnes de boa qualidade é necessário o acompanhamento dos animais, manejo nutricional e bem-estar animal,

após o abate a carne deve apresentar o mínimo tempo de exposição à temperatura ambiente para se manter a qualidade (GUTERRES, 2020).

Para que haja a manutenção da qualidade da carne bovina, para que chegue ao consumidor final com alta qualidade, a manipulação mínima deve ser respeitada, além da temperatura do ambiente não deve ser superior a 10°C. O armazenamento deve ser feito em temperatura resfriada entre 0 a 4°C ou de congelamento a - 18°C, devendo haver a manutenção higiênico-sanitária em toda a cadeia produtiva, para manter a qualidade do produto (BRASIL, 2003).

Os autores Ferreira & Simm (2012), relatam que apesar da carne ser um alimento rico em nutrientes, ela também possui características propícias ao desenvolvimento de microrganismos, provocando grandes prejuízos financeiros e torná-la em um veículo de doenças de origem alimentar. Especialmente, quando os quesitos qualidade e higiene não são visados durante todo o processo produtivo e comercialização de produtos cárneos.

Diante disso, buscou-se avaliar a qualidade microbiológica de carne bovina moída, comercializadas nas diferentes regiões brasileiras, por meio de levantamento bibliográfico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Rezende et al. (2020), fatores intrínsecos estão ligados às características do alimento que favorecem o desenvolvimento de microrganismos como: o alto teor de umidade, pH favorável e a presença de nutrientes (substâncias nitrogenadas, minerais e fatores de crescimento). E fatores extrínsecos estão relacionados com o ambiente em que o produto se encontra ou é submetido como: temperatura, umidade do ambiente e embalagem também podem contribuir para a proliferação microbiana (FORSYTHE, 2013).

As fontes de contaminações de produtos cárneos é um assunto muito importante dentro da indústria alimentícia. Pois as principais vias de contaminações de produtos de origem animal segundo Silva et al. (2020) são: 1) Física: partículas e ou corpos estranhos na matéria prima e ou durante qualquer etapa do processo produtivo. 2) Química: uso de aditivos em excesso. 3) Microbiológica: desenvolvimento de microrganismos.

Vale destacar que segundo Reis et al. (2020) a contaminação pode ocorrer em qualquer etapa do processamento devido a falhas na cadeia produtiva. As quais são:

na obtenção da matéria prima, no transporte, no acondicionamento em temperaturas inadequadas e na má higiene, todas colaboram para a multiplicação bacteriana.

A contaminação bacteriana de alimentos é conhecida como um grande problema à segurança dos alimentos, sendo responsável por mais de 92,2% dos casos de patologias transmitidas por ingestão de alimentos entre os anos de 2000 e 2017. A carne é uma via para que os microrganismos se propaguem quando a manipulação não é realizada corretamente (MALACRIDA et al., 2017).

As técnicas de higiene durante os processos produtivos são necessárias, com o intuito de manter a viabilidade higiênica da carne bovina. A IN nº 83, de 21 de novembro de 2003, define a carne moída como produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguida de imediato resfriamento ou congelamento, além de algumas características sensoriais e físico-químicas (BRASIL, 2003).

É notório que a carne bovina é muito nutritiva e importante fonte de nutrientes, que ajudam para o bom funcionamento do organismo humano. Sendo um alimento de amplo consumo em todo o Brasil e está presente na alimentação da maior parcela da população brasileira (FERREIRA; SIMM, 2012).

A forma de carne moída torna-se popular sendo acessível à faixa da população com menor poder aquisitivo. Utilizada de maneira prática e variada, a carne moída bovina é uma forma importante de comercialização de carne no varejo, destacando-se como uma excelente fonte de proteínas de boa qualidade (SILVA et al., 2016).

Tratando-se de um alimento, que passou por fracionamento e diminuição dos tecidos cárneos deixando os mesmos reduzidos por moagem. A carne moída torna-se um produto com maior área de exposição e propenso à contaminação por microrganismos durante a manipulação. A probabilidade da carne moída se tornar um veículo de microrganismos patogênicos é grande quando não há uma qualidade higiênica no processamento (SILVA et al., 2020).

Para produtos cárneos em geral, incluindo a carne moída, a RDC nº 83/2003 recomenda o armazenamento em temperatura de refrigeração (0 a 4°C) como método de conservação e armazenamento como relatado anteriormente (BRASIL, 2003). Porém essa resolução muitas vezes não é seguida na realidade, como relatado em alguns trabalhos, nos quais podemos notar a realidade preocupante do estado microbiológico da carne moída bovina consumida (MONTEIRO et al., 2018; SILVA et al., 2020).

Apesar destes problemas com a contaminação das carnes, ainda existem empresas idôneas que se preocupam com a qualidade microbiológica, desde o processamento até a aquisição do produto pelo consumidor. Mas vale ressaltar, que a refrigeração e congelamento não recuperam a carne. Uma vez que, a mesma que será utilizada na comercialização da carne moída não for de qualidade, seus derivados também não serão (GAVIÃO et al., 2018; REZENDE et al., 2020).

Para servir de parâmetros que possam predizer se o alimento possui qualidade microbiológica, ou seja, se está dentro das normas exigidas pela RDC nº 12 de 2001 da ANVISA. O alimento não deve apresentar *Samonella ssp.* em 25 gramas de produto (BRASIL, 2001). Alta contagem de microrganismos mesófilos indica a existência de microrganismos patogênicos, os quais são danosos à saúde humana, podendo provocar a morte em casos graves de intoxicação alimentar (HANGUI et al., 2015).

3 METODOLOGIA

Este estudo foi elaborado por meio da consulta e análise dos resultados obtidos em dez artigos científicos, publicados entre os anos de 2013 a 2020, criteriosamente selecionados com enfoque na magnitude do trabalho, e comparação dos resultados, tendo por base a legislação vigente para qualidade microbiológica da carne bovina BRASIL, 2001).

Os trabalhos selecionados e seus respectivos autores foram: “Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/ MG” (FERREIRA; SIMM, 2012); “Avaliação microbiológica da carne bovina moída nas redes de supermercados de Canoinhas/SC” (ROSINA; MONEGO, 2013); “Avaliação da qualidade microbiológica da carne moída fresca comercializada no mercado central em Campina Grande-PB” (NASCIMENTO et al., 2014); “Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada na cidade de Anápolis, Goiás, Brasil” (HANGUI et al., 2015); “Qualidade microbiológica e parasitológica da carne moída comercializada em Aracaju/SE” (LEÃO et al., 2015); “Determinação de coliformes em carne bovina moída comercializada em açougues da Cidade de Ceres - GO” (SILVA et al., 2016); “Qualidade microbiológica de carne moída de bovino resfriada e comercializada em Itaqui, RS” (GAVIÃO et al., 2018); “Qualidade microbiológica de carne bovina moída comercializada em supermercados do Distrito Federal, Brasil” (MONTEIRO et al., 2018); “Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada em açougues dos mercados de Itapetinga - BA” (SILVA et al., 2020); “Comparação da qualidade microbiológica da carne moída após repetidos processos de congelamento e descongelamento” (REZENDE et al., 2020);

A pesquisa avançada foi realizada com a combinação dos descritores “Análises microbiológicas, qualidade microbiológica da carne moída, aspectos contaminantes da carne moída”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos na maioria dos artigos científicos utilizados neste estudo, mostrou que para as variáveis, presença de *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* e *Coliformes a 45°C*, existem elevadas contaminações microbiológicas nesse alimento, conforme apresentado na Tabela 1, o que revela más condições de higiene na etapas de recepção, preparo e armazenamento e distribuição dos mesmos.

Tabela 1 - Perfil microbiológico da carne bovina moída consumida no Brasil

Autores	<i>Salmonella</i> <i>spp.</i> (25 g)	<i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i> (UFC.g⁻¹)	Coliformes Termotolerantes (NMP.g⁻¹)	Mesófilos (UFC.g⁻¹)
Ferreira & Simm (2012)	----	----	3 e 4,8x10 ²	----
Rosina & Monego (2013)	Ausência	0 e 3x10 ⁵	<3 e >1.100	----
Nascimento et al. (2014)	Presença	----	9,3x10 ¹ e >1,1x10 ⁴	1x10 e 7,3x10 ⁴
Hangui et al. (2015)	----	----	0,9x10 e 2,6x10 ²	<3x10 e >3x10 ²
Leão et al. (2015)	Presença	0 e 1,5x10 ⁵	0 e 2,4x10 ⁶	----
Silva et al. (2016)	----	----	<10 e 2,4x10 ³	----
Gavião et al. (2018)	Presença	----	4,8 e 7,2x10	4,6 e 6,7x10
Monteiro et al. (2018)	Presença	3,3x10 ¹ e 7,7x10 ³	0,1x10 ¹ e 4,7x10 ²	5,1x10 ³ e 2,7x10 ⁶
Silva et al. (2020)	Presença	<4,0x10 ⁵ e 3,5x10 ⁵	<3,0 e 2,4x10 ³	----
Rezende et al. (2020)	----	----	----	3,9x10 ⁴ e 2,2x10 ⁹
RDC n°12 de 2001	Ausente	----	----	----

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Nascimento et al. (2014), Leão et al. (2015), Gavião et al. (2018), Monteiro et al. (2018) e Silva et al. (2020) obtiveram contaminação pela presença de *Salmonella* nas carnes moídas avaliadas em seus trabalhos, o que se configura um risco para o consumidor, em vista que a legislação não permite a presença deste microrganismo no produto em questão (BRASIL, 2001), e desta forma a carne torna-se imprópria para consumo, em razão dos problemas causado por Salmonelose.

Com relação à presença de *Staphylococcus aureus*, nota-se que poucos autores realizaram esta análise (ROSINA; MONEGO, 2013; LEÃO et al., 2015; MONTEIRO et al., 2018; SILVA et al., 2020). No entanto, por se tratar de um microrganismo encontrado em fluidos corporais, denota-se que a manipulação desses produtos possivelmente foi desprovida de higiene das mãos dos manipuladores, bem como dos utensílios no momento do processamento (LEÃO et al., 2015). Rosina e Monego (2013) concluíram que as amostras que continham *Staphylococcus aureus* não apresentavam um bom padrão de qualidade microbiológico no geral.

Em relação aos Coliformes Termotolerantes, Nascimento et al. (2014), Leão et al. (2015), Silva et al. (2016) e Silva et al. (2020) apresentaram em seus resultados grande incidência destes microrganismos (Tabela 1), o que sugeri que as condições de higiene tanto no preparo quanto no armazenamento dos alimentos foram precárias. Logo, estes produtos podem ser considerados inaptos para a comercialização de carne crua (HANGUI et al., 2015). A presença de Coliformes Termotolerantes, ou de origem fecal, demonstra que houve contato direto ou indireto com fezes, durante o preparo do alimento, o que comprova que o mesmo está impróprio para o consumo (SILVA et al., 2020).

É importante a quantificação do grupo dos mesófilos, pois estes são indicadores da presença de microrganismos patogênicos. Os resultados obtidos por Nascimento et al. (2014), Monteiro et al. (2018) e Rezende et al. (2020) demonstram que, mesmo com o processo de resfriamento a incidência de microrganismos indesejados ainda é elevada nas carnes comercializadas (Tabela 1).

Segundo Gavião et al. (2018) as contagens elevadas de microrganismos aeróbios mesófilos e psicotrópicos, e ainda a quantificação dos grupos Coliformes Termotolerantes indicam potencial presença de bactérias patogênicas e falhas nos procedimentos higiênico sanitário ao longo da cadeia produtiva deste produto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de *Salmonella spp.* e as contagens de *Staphylococcus aureus*, bem como Coliformes Termotolerantes, podem ser minimizadas por meio de um controle regular de qualidade de matérias-primas, ingredientes, utensílios e com a implementação das Boas Práticas de Fabricação de carne bovina moída.

Todos os processos que a carne bovina passa, deve ser monitorado e realizado um rigoroso acompanhamento para manter a qualidade higiênico-sanitária dos produtos, em especial, a carne bovina moída.

Para garantir a sanidade dos alimentos, é necessário adotar as boas práticas de produção, diminuindo ao máximo as contaminações por microrganismos indesejados, causadores de doenças nos seres humanos, preconizando a segurança alimentar dos consumidores, dos diversos produtos cárneos existentes.

REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. BeefReport: Perfil da Pecuária no Brasil 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Disponível: <http://www.ANVISA.gov.br/legis/resol/12:01r-dc.htm>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003b. **Regulamentos Técnicos de identidade e Qualidade de carnes bovina em conserva (CornedBeef) e carne moída**. Brasília, DF, 2003.

FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **SYNTHESIS | Revistal Digital FAPAM**, v. 3, n. 1, p. 37-61, 2012.

FERRETTO, L. R. **Qualidade da carne moída de bovino comercializada em Uruguaiana-RS**. 2018.

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

GAVIÃO, E. R.; NESPOLO, C. R.; MUNIEWEG, F. R.; FERREIRA, M. B.; PINHEIROS, F. C.; PINHEIROS, F. C.; SOARES, G. M. Qualidade microbiológica de carne moída de bovino resfriada e comercializada em Itaquí, RS. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2018.

GUTERRES, A. S. **Estudo da qualidade da carne de bovino:” efeito da maturação da carne**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora., 2020.

HANGUI, S. A. R.; PEREIRA, A. F.; DOURADO, A. T. De S.; MARTINS, J. D.; VARGEM, D. S.; SILVA, J. R. Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada na cidade de Anápolis-GO. **Revista eletrônica de farmácia**, v. 12, n. 2, p. 30-38, 2015. <https://doi.org/10.5216/ref.v12i2.34969>

LEÃO, S. C.; BARRETO, D. M.; RIBEIRO, V. C.; SANTANA, R. F.; MELO, C. M.; LIMA, A. S.; BATISTA, M. V. A. Qualidade microbiológica e parasitológica da carne moída comercializada em Aracaju/SE. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 6, n. 2, p. 15-22, 2015.

MALACRIDA, A. M.; DIAS, V. H. C.; DE LIMA, C. L. Perfil epidemiológico das doenças bacterianas transmitidas por alimentos no Brasil. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 4, p. 158-162, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4025/revcivet.v4i0.37119>

MONTEIRO, E. S.; COSTA, P. A.; MANFRIN, L. C.; FREIRE, D. O.; SILVA, I. C. R.; ORSI, D. C. Qualidade microbiológica de carne bovina moída comercializada em supermercados do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 4, p. 520-530, 2018.

NASCIMENTO, M. V. D.; GUEDES, A. T. L.; SILVA, H. A.; SANTOS, V. E. P.; PAZ, M. C. F. Avaliação da qualidade microbiológica da carne moída fresca comercializada no mercado central em Campina Grande-PB. **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 3, n. 1, p. 56-68, 2014. <https://doi.org/10.35572/rsc.v3i1.284>

REIS, R. M. dos; SILVA, J. S. da; PIMENTEL, E. T.; OLIVEIRA, B. C. R. de; VASCONCELOS, L. A. S. de; SANTOS, F. F. dos. Ocorrência de microrganismos psicrotóxicos em carne moída in natura comercializada na cidade de Manaus, Amazonas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 41750-41759, 2020. DOI: [10.34117/bjdv6n6-640](https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-640).

REZENDE, C. L.; CASTANIA, V. P.; LAGO, N. C. M. R.; MARCHI, P. G. F.; ARAUJO, D. S. S.; SILVA, L. A. Comparação da qualidade microbiológica da carne moída após repetidos processos de congelamento e descongelamento. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 102681-102689, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-674>

ROSINA, A.; MONEGO, F. Avaliação microbiológica da carne bovina moída nas redes de supermercados de Canoinhas/SC. **Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar**, v. 2, n. 2, p. 55-64, 2013. <https://doi.org/10.24302/sma.v2i2.468>

SILVA, D. F.; ALVES, I. C. S.; CÂMARA, G. B.; CORREIO, R. S. S.; VALADARES, Y. N.; SOARES, T. C.; SOARES, T. C.; ALENCAR, W. D.; MENEZES, L. M. Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada em açougues dos mercados de Itapetinga-BA. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. 99, 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1513>

SILVA, N. C.; LIMA, W. M.; LEITE, P. R. S. C.; CIESLAK, J. F. Determinação de coliformes em carne bovina moída comercializada em açougues da cidade de Ceres-GO. **Higiene Alimentar**, p. 99-103, 2016.

CAPÍTULO 6

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE PEIXES COMERCIALIZADOS

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF MARKETED FISH

Françoise Carvalho¹
Luane Thayse Bitencourt Monteiro²
Iraneide de Lima Sousa³
Mateus Oliveira Silva⁴
Wilton Pires da Cruz⁵
Igor Vinicius de Oliveira⁶
Fábio Israel Martins Carvalho⁷
Priscilla Andrade Silva⁸

DOI: 10.46898/rfb.9786558892236.6

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-7469-2220>. francoysenunes@gmail.com

2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-5200-1011>. luanethayse@hotmail.com

3 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-8576-3845>. iraneidelimasousa@gmail.com

4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-6359-1029>. olivermateus11@gmail.com

5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-7962-9108>. wilton@mail.uft.edu.br

6 Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. <https://orcid.org/0000-0003-4218-5587>. igor.oliveira@unifesspa.edu.br

7 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-8995-2141>. fabioimc@yahoo.com.br

8 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

O peixe representa uma das principais fontes de proteínas na alimentação humana, sendo utilizados também na indústria de óleos, rações, farinha de peixe e outros produtos de alto valor comercial (ORDÓÑEZ, 2005, SILVA JÚNIOR et al., 2015).

Nos últimos anos, a alimentação tem sido motivo de preocupação em todos os países, segue-se uma tendência mundial em consumir alimentos que, de alguma forma, tragam benefícios à saúde, as carnes brancas dos peixes vão ao encontro dessa nova realidade, pois são ricas em proteínas e lipídeos. Os lipídeos de peixe, além de fonte energética, são ricos em ácidos graxos poli-insaturados ômega-3, que apresentam efeitos redutores sobre os teores de triglicerídeos e de colesterol sanguíneo, reduzindo conseqüentemente os riscos de incidência de doenças cardiovasculares (OGAWA; MAIA, 1999) Além disso, o peixe também pode ser uma excelente fonte de minerais fisiologicamente importantes e é rico em vitaminas hidrossolúveis do complexo B (AGNESE et al., 2001).

O peixe é considerado um alimento nutritivo, mas muito suscetível à deterioração, podendo sofrer contaminação por microrganismos patogênicos do ambiente ou por manuseio de forma inadequada (EMBRAPA, 2009). A qualidade do peixe geralmente é determinada pelo seu grau de frescor. O crescente número de leis que exigem qualidade dos alimentos visa assegurar a qualidade dos produtos em todas as etapas da cadeia de produção, sendo a temperatura uma etapa que contribui para o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis (SOARES et al., 2014).

O consumo de peixe fresco proveniente da manipulação inadequada pode causar riscos de saúde pública, devendo ser isento de microrganismos patogênicos causadores de toxinfecções alimentares (SOARES; GONÇALVES, 2012).

Os produtos pesqueiros quando não obtidos e/ou armazenados em condições higiênicas adequadas podem ser disseminadores de agentes patogênicos como vírus, bactérias e biotoxinas, responsáveis por causar diversas enfermidades na população. As infecções humanas causadas por patógenos transmitidos a partir de peixes manipulados em condições sanitárias inadequadas são bastante comuns (DAVID et al., 2019).

A qualidade microbiológica do peixe depende principalmente dos procedimentos seguidos durante sua manipulação, processamento e armazenamento, a

partir do momento em que é capturado até a chegada ao consumidor. Condições sanitárias adequadas em seu processamento que incluem a higiene dos manipuladores e das superfícies utilizadas para sua manipulação como mesas e utensílios, bem como a utilização de água limpa e clorada no processo são essenciais para que o alimento ingerido seja seguro (SOARES; GONÇALVES, 2012). Para manter a qualidade sensorial e microbiológica bem como aumentar a vida de prateleira do pescado e seus produtos é extremamente importante conservá-los em condições de higiene e temperatura próxima a 0°C (SOARES et al., 2014).

Pelo fato do pescado ser um alimento perecível, sua manipulação, armazenamento, conservação, transporte e exposição devem seguir padrões sanitários adequados para que não cause risco à saúde dos consumidores. Os maiores riscos de contaminação estão associados à veiculação de microrganismos patogênicos como *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* e bactérias do grupo Coliformes (*Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*) (MOURA et al., 2015).

A presença desses microrganismos evidencia deficiências em algumas etapas do processamento ou na conservação do produto final, que comprometem a qualidade e o grau de frescor, podendo causar sérios danos à saúde do consumidor, que vão desde uma simples intoxicação até a morte (REBOUÇAS, 2005).

Outro fator que corrobora para a ocorrência deste tipo de contaminação é a deficiência no processo de sanitização dos equipamentos de processamento. Atualmente o consumidor tem-se tornado mais exigente, e as indústrias vêm buscando atender a essa nova realidade, investindo na qualidade de seus produtos. Essa qualidade deverá assegurar ao consumidor produtos que satisfaçam suas necessidades e, ao mesmo tempo, sejam seguros (PACHECO et al., 2004).

Diante disso, buscou-se realizar uma avaliação microbiológica de peixes comercializados em diferentes escalas de produção, por meio de uma revisão bibliográfica composta por produtos consumidos em diferentes regiões do Brasil.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma importante espécie de pescado de origem africana, que foi introduzida nos diversos continentes. São peixes com grande rusticidade e facilidade de comercialização. A tilápia do Nilo é uma espécie de destaque no cenário mundial da aquicultura. Esta espécie pode ser cultivada através de vários sistemas, como cultivos familiares em pequena escala e sistemas superintensivos (ZANOLO; YAMAMURA, 2006).

Além disso, características como a carne branca de textura firme, sabor delicado, facilidade na filetagem, ausência de espinha em “Y” e de odor desagradável fazem com que esta espécie seja uma das mais preferidas pelos consumidores (SOUZA, 2002). Nesse sentido, teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de filés de tilápia do Nilo durante o armazenamento em gelo.

O procedimento mais importante em pisciculturas é a anestesia, utilizada para facilitar o manejo, evitar a possibilidade de ferimentos e possivelmente, reduzir o estresse. O óleo de cravo da índia (*Syzygium aromaticum*) é um produto natural resultante da destilação das folhas, caule, flores e brotos das árvores *Eugenia caryophyllata* e *E. aromatica*, cujo constituinte majoritário é o eugenol, que representa de 70 a 90% do óleo (SIMÕES et al., 2010). Assim, o óleo de cravo da índia tem sido utilizado na insensibilização de tilápias.

Alguns trabalhos demonstraram que o eugenol ou extratos de *S. aromaticum* apresentam atividade bactericida (DORMAN; DEANS, 2000). Boas condições higiênicas e sanitárias durante toda a cadeia produtiva são necessárias para garantir a qualidade do pescado (PACHECO et al., 2004). O objetivo de avaliar o emprego do eugenol na insensibilização de tilápias do Nilo, observando seu poder antimicrobiano, através da realização de análises microbiológicas dos filés, para detecção de micro-organismos indicadores.

A poluição da água interfere na saúde de animais e de pessoas, assim como na qualidade de vida e no funcionamento dos ecossistemas. Uma das principais fontes de poluição da água é o esgoto despejado em bacias, rios e lagoas, sem que seja feito qualquer tipo de tratamento prévio (AKAISHI et al., 2004). Geralmente um indicador de qualidade de água agrupa três categorias amplas de variáveis, sendo essas químicas, físicas e biológicas. Diversas técnicas para a elaboração de um índice de qualidade de água são utilizadas, criando-se índices específicos para os diferentes usos de água, no caso de rios os peixes são os mais utilizados (MARRQUES et al. 2007).

O despejo de esgotos domésticos nos rios leva ao aumento de matéria orgânica o que conseqüentemente leva a contaminação dos peixes que são animais extremamente sensíveis a poluentes aquáticos e são contaminados através de absorção direta de substâncias da água pelas brânquias ou pelo alimento ingerido (SHINOHARA et al., 2008).

Os alimentos devem passar por processos rigorosos de qualidade, pois frequentemente estão associados a problemas de infecção e intoxicação (FRANCO;

LANDGRAF, 2004). A opção por alimentos mais saudáveis vem causando mudanças nos hábitos alimentares dos brasileiros, o pescado está dentre essas opções, propiciando diversos benefícios a saúde por ser rico em nutrientes, proteínas, vitaminas, sais minerais e possuir baixo teor de gordura. Assim, os cuidados na comercialização do pescado devem ser redobrados, pois se trata de um alimento de fácil deterioração (ABPAQ, 2014).

No Estado do Amazonas o pescado é a principal proteína animal consumido devido principalmente aos fatores como grande oferta anual, baixo custo, elevada diversidade de espécies e fácil acessibilidade a essa fonte de proteína (COSTA et al., 2013). Dessa forma, a fiscalização desse alimento é de extrema importância, desde o processo de desembarque até os pontos de venda, pois o clima quente e úmido na região é bastante propício para a proliferação de microrganismos patogênicos. Outro fator é a precariedade das estruturas físicas dos mercados públicos e feiras livres no Amazonas, onde observar-se a exposição, armazenamento, transporte, manipulação e conservação inadequada sem nenhum processo de higiênico sanitário (ABPAQ, 2014).

3 METODOLOGIA

Para realização da revisão foram selecionados dez estudos sobre o tema, composta pelos seguintes autores: Ribeiro et al. (2009); Bartolomeu et al. (2011); Soares et al. (2014); Rissato et al. (2015); Viana et al. (2016); Santos et al. (2016); Santos et al. (2018); Coradini et al. (2019); Souza (2019); Almeida et al. (2021); onde todos foram pré-selecionados levando em consideração as análises microbiológicas sobre pescados comercializados, seu manuseio, armazenamento, conservação, transporte e protocolos sanitários. A pesquisa avançada foi realizada com a combinação dos descritores “Análises microbiológicas, qualidade microbiológica do pescado, aspectos contaminantes do pescado”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos na revisão literária podem ser visualizados na Tabela.

Tabela 1 - Perfil microbiológico dos pescados comercializados e consumidos no Brasil.

Autores	Produto	Coliformes Totais (NMP.g⁻¹)	Coliformes Termotolerantes (NMP.g⁻¹)	<i>Salmonella</i> spp. (25mL)
Ribeiro et al. (2009)	Peixe Processado	<0,3 a 4,6x10 ²	4,6x10 ²	Ausência
Bartolomeu et al. (2011)	Filés de Tilápia	—	—	Presença
Soares et al. (2014)	Filés de Tilápia	0 a 10,0	<3,0	—
Rissato et al. (2015)	Filés de Tilápia	—	1,2x10 ¹ a 2,3x10 ¹	—
Viana et al. (2016)	Tambaqui	4,3x10 ¹ a 1,1x10 ³	—	—
Santos & Coelho (2016)	Tambaqui	—	>1100	Presença
Santos et al. (2018)	Pescado congelado	<10 a 9,3x10 ⁻¹ .	<3 a 9,3x10	Ausência
Coradini et al. (2019)	Filé de Tilápia	—	< 3,0	Ausência
De Souza (2019)	Tilápia	—	4,0 a 1,1x10 ³	Ausência
Almeida & Morales (2021)	Pescados	—	—	Presença
RDC nº 12 (BRASIL, 2001)	—	—	5x10² a 10³	Ausência

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Para reduzir os riscos à saúde dos consumidores a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece resoluções com padrões de boas práticas para serviço de alimentação RDC nº 216/2004, e padrões microbiológicos para alimentos RDC nº 12/2001, que são bases legais que respaldam as ações de fiscalização da Vigilância Sanitária (BRASIL, 2010). Conforme o estudo de Ávila et al. (2016) O controle higiênico-sanitário é indispensável para eficiência das estratégias que mitiguem ou suspendam as proliferações microbianas, sendo que o controle sanitário é fundamental para uma alimentação saudável.

No estudo conduzido por Ribeiro et al. (2009) foram analisadas 62 amostras de pescado congelado, oriundas de seis indústrias, localizadas no Rio de Janeiro. Onde uma das amostras de pescado defumado, oriunda de uma das indústrias apresentaram resultados para Coliformes Totais e Termotolerantes 4,6x10²NMP.g⁻¹ (Tabela 1), configurando ser o mesmo, impróprio para o consumo humano conforme a RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001) e foi verificada a ausência de *Salmonella* em todas as análises realizadas.

Bartolomeu et al. (2011) avaliaram a contaminação microbiana de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) e da água utilizada em diferentes etapas do beneficiamento desse pescado em uma indústria localizada na região metropolitana de Curitiba-PR. No mesmo estudo foi verificado presença para *Salmonella* sp. em uma das amostras de filés após a retirada da pele e também em três amostras após a retirada do espinho central, como é possível observar na Tabela 1.

Soares et al. (2014) avaliaram o frescor microbiológico de filés sem pele de tilápia do nilo obtidos da Unidade Demonstrativa de Cultivo de Tilápias em Gaiolas (Apodi, RN, Brasil). As médias das contagens estimadas de Coliformes Totais foram baixas durante todo o armazenamento, variando de 0,0 a 10,0 NMP.g⁻¹. De acordo com os autores não houve um aumento gradativo nas contagens destes microrganismos, uma vez que as mesmas, aumentaram até o 9º dia de análise e a partir do dia 12º até 18º diminuíram as médias das contagens e o mesmo associou a baixa resistência dos microrganismos a temperatura de refrigeração. Os dados para Coliformes Termotolerantes registraram-se ausência total de crescimento, durante todo o período de armazenamento dos filés de tilápia do Nilo (Tabela 1).

Rissato et al. (2015) na avaliação do eugenol para insensibilização de tilápias do Nilo, observaram sua eficiência como antimicrobiano, realizando análises microbiológicas dos filés, para fins de detecção de microrganismos indicadores. Conforme os autores, os resultados obtidos no presente estudo para Coliformes Termotolerantes (NMP.g⁻¹), estão dentro dos padrões legais vigentes preconizados pela RDC nº 12 (BRASIL, 2001) apontando que a qualidade microbiológica das análises é satisfatória.

Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do tambaqui comercializado na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia Viana et al. (2016) coletaram cerca de 16 amostras provindas de quatro boxes da feira e submetidas as análises. No estudo foi constatado contaminação por Coliformes Totais com contagens variando de 4,3x10¹ a 1,1x10³ NMP.g⁻¹ em 100% as amostras. Segundo os autores, a legislação brasileira não exige a análise de Coliformes Totais em amostras de pescado e ressalta a importância de se realizar as análises, pois está estritamente relacionado com todas as questões que envolvem as condições higiênico-sanitárias do processamento, sendo que nas análises realizadas pelos autores todas estavam contaminadas e algumas das amostras apresentaram altas contagens por Coliformes Totais.

Santos e Coelho (2016) coletaram e acondicionaram em recipientes isotérmicos amostras de Caranha (*Piaractus mesopotamicus*), Tambaqui (*Colossoma macropomum*) e Tucunaré (*Cichla sp.*) com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica e temperatura das mesmas. Como resultados, 14,8% das amostras de Caranha e 77,2% das amostras de Tambaqui apresentaram-se inadequadas quanto ao a presença de Coliformes Termotolerantes (45°C), com contagem >1100 NMP.g⁻¹. De acordo com os autores, os resultados obtidos no presente trabalho, algumas amostras não deveriam estar sendo comercializadas por terem apresentado resultado positivo para

Salmonella sp. em 11,1% das amostras de Caranha e 4,5% das amostras de Tambaqui. As amostras de Tucunaré apresentaram ausência.

Santos et al. (2018) avaliaram a composição físico-química e microbiológica de filés congelados de peixes regionais utilizados no cardápio das escolas da rede pública estadual de ensino consumido na merenda escolar do estado do Amazonas. Obtendo segundo as análises os seguintes dados: variação de <10 à $9,3 \times 10$ NMP.g⁻¹ para Coliformes Totais. Quanto aos Coliformes Termotolerantes (45°C), foi detectada contaminação em três amostras de peixes (Dourada, Mapará e Pirarara) (<3 a $9,3 \times 10$ NMP.g⁻¹). Conforme os autores, os demais resultados obtidos encontravam-se de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001). Não foi evidenciada a presença de *Salmonella spp.* nas amostras analisadas, atendendo ao padrão de ausência em 25g estabelecido pela legislação (BRASIL, 2001).

No estudo de Coradini et al. (2019) foram avaliados rendimento de carcaça sem cabeça, filés e subprodutos da filetagem de tilápia do Nilo dentro de uma unidade de beneficiamento, para avaliá-las quanto as suas características nutricionais e microbiológicas, onde o mesmo foi realizado na indústria de beneficiamento de pescado Smart-fish, com tilápias nilóticas, oriundas de pisciculturas do entorno do município de Rolândia, Estado do Paraná, Brasil. Os autores enfatizaram que os filés se encontram dentro dos limites exigidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2001), com resultados para Coliformes Fecais (45°C) <3 NMP.g⁻¹ e ausência para *Salmonella spp.* em 25g, logo evidenciaram que as condições higiênico-sanitários estavam adequadas.

De Souza (2019) teve como objetivo no seu estudo analisar a qualidade microbiológica de peixes *in natura* da Lagoa da Pampulha, Belo Horizonte, MG. O peixe em análise é da espécie (*Oreochromis niloticus*), popularmente conhecida como Tilápia. De acordo com o autor, 73% das amostras apresentaram contaminação por Coliformes Termotolerantes (45°C) com contagem de 4 a $1,1 \times 10^3$ NMP.g⁻¹ e ausência para *Salmonella sp.* em todas as amostras coletadas.

Almeida & Morales (2021) em seu estudo analisaram as condições higiênico sanitárias e a qualidade microbiológica das principais espécies de pescado comercializadas em uma feira livre e mercado público no município de Itacoatiara-AM, Região Metropolitana de Manaus. Conforme os dados obtidos pelos autores houve um total de 30 amostras analisadas para *Salmonella spp.*, foram detectadas a presença destes microrganismos em 25 amostras (83,3%). Todavia os autores enfatizam que do ponto de vista sanitário, o resultado indica a falta de boas práticas e classificam os peixes como inapropriados para o consumo, por oferecerem riscos à saúde.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados pode-se concluir que os resultados da qualidade microbiológica de algumas amostras de peixes, apresentaram-se insatisfatórias e inapropriadas para o consumo, logo apresentam risco para a saúde humana.

Importante enfatizar que o pescado e subprodutos são muito suscetíveis à deterioração e contaminação, logo é necessário que todo o processo desde a manipulação, processamento e armazenamento sejam realizados com rigorosa qualidade a fim de evitar contaminações.

REFERÊNCIAS

ABPAQ - ANUÁRIO BRASILEIRO DA PESCA E AQUICULTURA. Florianópolis: Associação Cultural e Educacional do Brasil, v. 1, jan. 2014.

AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M. de; SILVA, P. P. O. da; OLIVEIRA, G. A. de. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica-RJ. **Higiene Alimentar**, p. 67-70, 2001.

AKAISHI, F. M.; ASSIS, H. C. S. de; JAKOBI, S. C. G.; Eiras-Stofella, D. R.; ST-JEAN, S. D.; COURTENAY, S. C.; LIMA, E. F.; WAGENER, A. L. R.; SCOFIELD, A. L.; RIBEIRO, C. A. O. Morphological and neurotoxicological findings in tropical freshwater fish (*Astyanax* sp.) after waterborne and acute exposure to water soluble fraction (WSF) of crude oil. **Archives of environmental contamination and toxicology**, v. 46, n. 2, p. 244-253, 2004. <https://doi.org/10.1007/s00244-003-2260-1>

ALMEIDA, P. C. de; MORALES, B. F. Análise das condições microbiológicas e higiênic-sanitárias da comercialização de pescado em mercados públicos de Itacoatiara, Amazonas, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 32247-32269, 2021. DOI: [10.34117/bjdv7n3-782](https://doi.org/10.34117/bjdv7n3-782).

ÁVILA, M.O; SANTOS, P.H.S; GOIS, F.N; FURTADO, C; REIS.I.A.O. A importância do controle das condições microbiológicas e higiênic sanitárias na prevenção de doenças transmitidas por alimentos - uma revisão de literatura. **Revista Expressão Científica**, Aracaju, v. 1, n.1, p. 01-12, 2016.

BARTOLOMEU, D. A. F. S.; DALLABONA, B. R.; MACEDO, R. E. F. de; KIRSCHNIK, P. G. Contaminação microbiológica durante as etapas de processamento de filé de Tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Archives of Veterinary Science**, v. 16, n. 1, p.21-30, 2011. <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v16i1.22788>

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 de janeiro 2001, seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. Brasília, 2010.

CORADINI, M. F.; OLIVEIRA, G. G. ALTIMARI JUNIOR, F. C.; RANIERO, L. S. R. O. MIKCHA, J. M. G.; SOUZA, M. L. R. Rendimento e caracterização química de carcaça sem cabeça, filé e subprodutos da filetagem de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). **XI EPCC Anais Eletrônico**. Encontro internacional de produção Científica de 29 a 30 de outubro de 2019.

COSTA, T.; SILVA, R. R. S.; SOUZA, J. L.; BATALHA, O. S.; HOSHIBA, M. Aspectos do consumo e comércio de pescado em Parintins. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 39, n. 1, 2013.

DAVID, L. H. C.; PINHO, S. M.; TSUZUKI, M. Y.; EMERENCIANO, M. G. C.; MELLO, G. L. de. Desempenho zootécnico e rendimento de filé do robaloflecha alimentado com diferentes dietas comerciais. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 69-80, 2019. <https://doi.org/10.32360/acmar.v52i1.33971>

DE SOUZA, R. M.; Avaliação da qualidade microbiológica de peixes da espécie *Oreochromis niloticus* da Lagoa da Pampulha de Belo Horizonte-MG. **Revista NBC**, Belo Horizonte, v. 9, n. 18, 2019.

DORMAN, H. J. D.; DEANS, S. G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **Journal of applied microbiology**, v. 88, n. 2, p. 308-316, 2000.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **A importância do manejo higiênico-sanitário na qualidade do pescado**. 2009. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/a-importancia-do-manejo-higienico-sanitariona-qualidade-do-pescado/#>. Acesso em: 10 set. 2021.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu; 2004.

MARQUES, M. N.; DAUDE, L. F.; SOUZA, R. M. G. L. de; COTRIM, M. E. B.; PIRES, M. A. F. Avaliação de um índice dinâmico de qualidade de água para abastecimento: um estudo de caso. **Exacta**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 47-55, 2007.

MOURA, R. F.; COSTA, G. F.; ARAÚJO, C. D. L.; CUNHA, J. C. I.; SILVA FILHO, C. R. M.; SANTOS, J. G. Avaliação microbiológica de sushis a base de salmão preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa da região do agreste paraibano. **Alimentação Humana**, v. 21, n. 1-3, p. 16-22, 2015.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. Química do pescado. **EL Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, v. 1, p. 29-48, 1999.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de alimentos de origem animal**. São Paulo: Artmed, 2005. V.2. 279p.

PACHECO, T. A.; LEITE, R. G. M.; ALMEIDA, A. C. de; FIORINI, J. E. Análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce. **Higiene Alimentar**, v. 8, n. 116/117, p. 68-72, 2004.

REBOUÇAS, R. H. **Staphylococcus coagulase positiva em camarão marinho sete-barbas (*Xiohopenaeus kroyen*) comercializado na feira-livre de pescado do Mucuripe-Fortaleza-Ceará-Brasil**. 51 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005

RIBEIRO, A. L. M. S.; OLIVEIRA, G. M. de; FERREIRA, V. M.; PEREIRA, M. M. D.; SILVA, P. P. O. Avaliação microbiológica da qualidade do pescado processado, importado no estado do Rio de Janeiro, **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 3, p. 109-112, 2009. <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2014.185>

RISSATO, E. A. S; SIVIERI, A. L. S; SILVA, N. R.; ALVES, L. A. A. S; BONNAS, D. S. Avaliação microbiológica de filés de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) insensibilizadas com eugenol. **5º Simpósio de Segurança Alimentar, Alimentação e Saúde**, de 26 a 29 de maio de 2015.

SANTOS, D. D. M. dos; COELHO, A. F. S. Qualidade microbiológica de pescado comercializado em feiras livres de Palmas -TO. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 262/263, p. 125-130, 2016.

SANTOS, P. R. dos; VASCONCELOS, E. L. Q. de; SOUZA, A. F. L. de; SILVA JÚNIOR, J. L.; INHAMUNS, A. J. Qualidade físico-química e microbiológica de pescado congelado consumido na merenda escolar do estado do Amazonas. **PUBVET**, v. 12, p. 172, 2018. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n5a93.1-6>

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B. de; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; FILHO, J. L. L. *Salmonella spp.*, importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 1675-1683, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000500031>

SILVA JUNIOR, A. C. S.; SILVA, A. S. S. da; BRITO, T. P.; FERREIRA, L. R. Ocorrência de *Staphylococcus coagulase positiva* e coliformes termotolerantes em Jaraqui, *Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1850) comercializado na Feira do Pescado, Macapá-AP. **Biota Amazônia**, v. 5, n. 1, p. 32-36, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n1p32-36>

SIMÕES, L. N; PAIVA, G.; GOMES, L. C. Óleo de cravo como anestésico em adultos de tilápia-do Nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 12, p 1472-1477, 2010.

SOARES, K. M. P.; GONÇALVES, A. A.; SOUZA, L. B. Qualidade microbiológica de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante o armazenamento em gel. **Ciência Rural**, v. 44, n. 12, p.2273-2278, 2014. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131065>

SOARES, K. M. P.; GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 1, p.1-10. 2012.

SOUZA, M L. R. de. Comparação de seis métodos de filetagem, em relação ao rendimento de filé e de subprodutos do processamento da Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 1076-1084, 2002. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000500003>

VIANA, I. C. L. A.; VALIATTI, T. B.; SOBRAL, F. O. S.; ROMÃO, N. F.; FONSECA, C. X.; OLIVEIRA, U. A. de. Análise microbiológica do tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Ananindeua, v. 7, n. 2, 2016 DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232016000200008>

ZANOLO, R.; YAMAMURA, M. H. Parasitas em tilápias-do-Nilo criadas em sistema de tanques-rede. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 2, p. 281-288, 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

- A
- Alimentos 14, 15, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 44, 46, 47, 48, 52, 54, 57, 58, 62, 64, 65, 66, 69, 70, 71
- Amostras 12, 14, 16, 17, 18, 19, 27, 28, 29, 36, 37, 38, 39, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 56, 66, 67, 68, 69
- Avaliação 14, 15, 19, 20, 21, 26, 29, 30, 31, 39, 40, 48, 49, 50, 55, 59, 70, 71
- C
- Carne 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 64
- Coliformes 13, 17, 18, 25, 26, 27, 28, 31, 38, 39, 47, 48, 55, 59, 69, 71
- Comercializado 14, 15, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 30, 31, 37, 38, 40, 42, 45, 47, 48, 49, 67, 71, 72
- Contaminação 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 24, 34, 37, 38, 39, 40, 44, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69
- F
- Federal 11, 20, 23, 33, 41, 48, 49, 50, 51, 55, 58, 61, 71
- L
- Leite 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 34, 35, 38, 39
- M
- Microbiológica 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 55, 56, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72
- Microrganismos 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 25, 27, 30, 34, 35, 36, 46, 47, 52, 53, 54, 55, 57, 59, 62, 63, 65, 67, 68
- P
- Pescado 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71
- Presença 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 27, 28, 34, 36, 37, 38, 39, 42, 45, 46, 53, 56, 57, 63, 66, 67, 68
- Produto 12, 13, 14, 19, 25, 27, 28, 29, 34, 35, 39, 42, 44, 45, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 63, 64
- Q
- Qualidade 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71
- Queijo 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
- Queijos 12, 20, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 40
- S
- Salmonella 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 30, 34, 36, 37, 38, 46, 47, 56, 57, 63, 66, 68, 71
- Saúde 20, 21, 30, 39, 40, 48, 49, 58, 59, 69, 70, 71, 72

UMA ANÁLISE DO PERFIL MICROBIOLÓGICO EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL



RFB Editora
Home Page: www.rfbeditora.com
Email: adm@rfbeditora.com
WhatsApp: 91 98885-7730
CNPJ: 39.242.488/0001-07
Av. Augusto Montenegro, 4120 - Parque Verde,
Belém - PA, 66635-110

