



**CIÊNCIA E TECNOLOGIA:**  
**Estudos científicos na área de**  
**Microbiologia**  
**de Alimentos**



Marilu Lanzarin  
Daniel Oster Ritter  
Helen Cristine Leimann Winter  
Edivaldo Sampaio de Almeida Filho

 **Atena**  
Editora  
Ano 2023



**CIÊNCIA E TECNOLOGIA:**  
Estudos científicos na área de  
**Microbiologia  
de Alimentos**



Marilu Lanzarin  
Daniel Oster Ritter  
Helen Cristine Leimann Winter  
Edivaldo Sampaio de Almeida Filho

 **Atena**  
Editora  
Ano 2023

<b>Editora chefe</b>	Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora executiva</b>	Natalia Oliveira
<b>Assistente editorial</b>	Flávia Roberta Barão
<b>Bibliotecária</b>	Janaina Ramos
<b>Projeto gráfico</b>	
Camila Alves de Cremo	2023 by Atena Editora
Ellen Andressa Kubisty	Copyright © Atena Editora
Luiza Alves Batista	Copyright do texto © 2023 Os autores
Nataly Evilin Gayde	Copyright da edição © 2023 Atena
Thamires Camili Gayde	Editora
<b>Imagens da capa</b>	Direitos para esta edição cedidos à
iStock	Atena Editora pelos autores.
<b>Edição de arte</b>	Open access publication by Atena
Luiza Alves Batista	Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

#### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

# Ciência e tecnologia: estudos científicos na área de microbiologia de alimentos

MULTIDISCIPLINAR

**Diagramação:** Ellen Andressa Kubisty  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Marilu Lanzarin  
Daniel Oster Ritter  
Edivaldo Sampaio de Almeida Filho  
Helen Cristine Leimann Winter

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
C569	Ciência e tecnologia: estudos científicos na área de microbiologia de alimentos / Organizadores Marilu Lanzarin, Daniel Oster Ritter, Edivaldo Sampaio de Almeida Filho, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.  Outra organizadora Helen Cristine Leimann Winter  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1979-2 DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.792231310">https://doi.org/10.22533/at.ed.792231310</a>  1. Microbiologia. 2. Alimentos. I. Lanzarin, Marilu (Organizadora). II. Ritter, Daniel Oster (Organizador). III. Almeida Filho, Edivaldo Sampaio de (Organizador). IV. Título. CDD 579
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## **DECLARAÇÃO DOS AUTORES**

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Dedicado a Janice Lanzarin  
(*in memorian*).

## AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram para o desenvolvimento desta coletânea e em especial a nossa família!

## APRESENTAÇÃO

A segurança dos alimentos é um assunto de extrema importância para saúde pública. Esta obra apresenta uma coletânea de pesquisas sobre análise microbiológica de diversos alimentos, demonstrando a importância do tema.

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO EM DIFERENTES LOCAIS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT	
Helen Cristine Leimann Winter	
Thamara Larissa de Jesus Furtado	
Natalia Marjorie Lazaron de Moraes	
Iara Oliveira Arruda	
Talitha Maria Porfirio	
Jackeline Nerone Leite	
Alessandra Almeida da Silva	
Daniel Oster Ritter	
Marilu Lanzarin	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313101">https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313101</a>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>6</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM CUIABÁ-MT	
Helen Cristine Leimann Winter	
Fernanda Venceslau Ferreira Arantes	
Michael da Costa Silva	
Daniel Oster Ritter	
Marilu Lanzarin	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313102">https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313102</a>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>10</b>
PARÂMETROS DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA AVALIADOS EM PEIXE TAMBAQUI COMERCIALIZADO EM CUIABÁ-MT	
Bruna Galdini dos Santos	
Helder Jolair Sarturi	
Maryanna Mayara Viera de Brito	
Marilu Lanzarin	
Daniel Oster Ritter	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313103">https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313103</a>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>15</b>
OCORRÊNCIA E QUANTIFICAÇÃO DE ESPOROS BACTERIANOS EM PÃES ARTESANAIS COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ-MT	
Helen Cristine Leimann Winter	
Vinicius de Almeida Vieira	
Daniel Oster Ritter	
Marilu Lanzarin	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313104">https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313104</a>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>20</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇA TIPO CUIABANA COMERCIALIZADA EM CUIABÁ-MT	
Andrew Ribeiro Cândido de Oliveira	

Helen Cristine Leimann Winter

Marilu Lanzarin

Daniel Oster Ritter

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313105>

**CAPÍTULO 6 .....24**

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE CARNES BOVINAS EMBALADAS A VÁCUO COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT

Vinicius de Almeida Vieira

Helen Cristine Leimann Winter

Marcos Vinicius Barcelos

Thamara Larissa de Jesus Furtado

Natalia Marjorie Lazaron de Morais

Marilu Lanzarin

Daniel Oster Ritter

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313106>

**CAPÍTULO 7 .....28**

QUALIDADE HIGIÉNICO-SANITÁRIA DE QUIBE CRU COMERCIALIZADO EM RESTAURANTES DE CUIABÁ-MT

Marcos Vinicius Barcelos

Helen Cristine Leimann Winter

Thamara Larissa de Jesus Furtado

Natalia Marjorie Lazaron de Morais

Marilu Lanzarin

Daniel Oster Ritter

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313107>

**CAPÍTULO 8 .....32**

OCORRÊNCIA DE *SALMONELLA* SPP. EM VEGETAIS MINIMAMENTE PROCESSADOS E PERÍFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS

Raiane dos Santos da Conceição

Maria Fernanda Silva Rodrigues

Helen Cristine Leimann Winter

Fernanda Venceslau Ferreira Arantes

Daniel Oster Ritter

Marilu Lanzarin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313108>

**CAPÍTULO 9 .....37**

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL COMERCIALIZADOS EM FEIRAS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT

Natalia Marjorie Lazaron de Morais

Helen Cristine Leimann Winter

Thamara Larissa Jesus Furtado

Alessandra Almeida da Silva

# SUMÁRIO

Jackeline Nerone Leite Matheus Winter da Silva Marilu Lanzarin Daniel Oster Ritter  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313109">https://doi.org/10.22533/at.ed.7922313109</a>	
<b>CAPÍTULO 10.....42</b>	
<b>PESQUISA DE SALMONELLA SP. EM SUSHI E SASHIMI COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ-MT</b>	
Iara Oliveira Arruda Natalia Marjorie Lazaron de Morais Helen Cristine Leimann Winter Thamara Larissa Jesus Furtado Daniel Oster Ritter Marilu Lanzarin  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.79223131010">https://doi.org/10.22533/at.ed.79223131010</a>	
<b>CAPÍTULO 11 .....46</b>	
<b>RESISTÊNCIA À ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE PEIXE FRESCO COMERCIALIZADO EM CUIABÁ-MT</b>	
Thamara Larissa Jesus Furtado Helen Cristine Leimann Winter Natalia Marjorie Lazaron de Morais Daniel Oster Ritter Marilu Lanzarin  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.79223131011">https://doi.org/10.22533/at.ed.79223131011</a>	
<b>CAPÍTULO 12.....51</b>	
<b>OCORRÊNCIA DE SALMONELLA SPP. E RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS EM PEIXE FRESCO COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES EM CUIABÁ-MT</b>	
Helen Cristine Leimann Winter Natália Marjorie Lazaron de Morais Thamara Larissa de Jesus Furtado Alessandra Almeida da Silva Jackeline Nerone Leite Daniel Oster Ritter Marilu Lanzarin  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.79223131012">https://doi.org/10.22533/at.ed.79223131012</a>	
<b>CAPÍTULO 13.....58</b>	
<b>OCORRÊNCIA DE MICRORGANISMOS INDICADORES EM QUEIJO CURADO RALADO COMERCIALIZADO EM FEIRA LIVRE NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT</b>	
Thaís de Souza Oliveira Isabela Mendes Pacheco Narita Jackeline Nerone Leite Marilu Lanzarin	

Daniel Oster Ritter

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.79223131013>

**CAPÍTULO 14.....63**

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PICOLÉS A BASE DE LEITE  
COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ-MT

Helen Cristine Leimann Winter

Matheus Winter da Silva

Gabriela Rozette

Daniel Oster Ritter

Marilu Lanzarin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.79223131014>

**CAPÍTULO 15.....67**

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUCO DE LARANJA IN NATURA  
COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CUIABÁ – MATO GROSSO

Joana Gabrieli da Silva dos Santos

Vinicius de Almeida Vieira

Thayla Thais da Silva Oliveira

Gabriela Fernanda Rodrigues Silva Amaral

Daniel Oster Ritter

Marilu Lanzarin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.79223131015>

**SOBRE OS AUTORES ..... 71**

# CAPÍTULO 1

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO EM DIFERENTES LOCAIS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Mato  
Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista,  
Cuiabá-MT

### **Jackeline Nerone Leite**

Discente do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Mato  
Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista,  
Cuiabá-MT

### **Thamara Larissa de Jesus Furtado**

Discente do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Mato  
Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista,  
Cuiabá-MT

### **Alessandra Almeida da Silva**

Discente do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Mato  
Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista,  
Cuiabá-MT

### **Natalia Marjorie Lazaron de Moraes**

Discente do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Mato  
Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista,  
Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia de Mato Grosso,  
Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Iara Oliveira Arruda**

Discente do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Mato  
Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista,  
Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia de Mato Grosso,  
Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Talitha Maria Porfirio**

Discente do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Mato  
Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista,  
Cuiabá-MT

## **INTRODUÇÃO**

A atividade leiteira é responsável  
por um dos principais insumos na produção  
de alimentos essenciais em todas as fases  
da vida das pessoas. O leite compõe  
uma das principais fontes de proteína

na alimentação humana, sendo o seu consumo incentivo em prol de uma vida saudável (Bieger, 2010). A qualidade do leite vem sendo assunto de grande importância para todos que compõem a cadeia produtiva do leite, no sentido de buscar alternativas que contribuam para melhorias em termos de produtividade e qualidade deste produto, uma vez que o mercado consumidor se encontra cada dia mais exigente (Silva *et al.*, 2008).

O leite é um alimento utilizado na dieta humana em todas as faixas etárias, principalmente por ser um dos alimentos mais completos da natureza e sua importância é baseada no valor nutritivo, sendo fonte de proteína, lipídeos, vitaminas, açúcares e sais minerais, (Oliveira; Santos, 2012).

Como fonte de nutrientes, o leite torna-se um excelente meio para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos como a *Salmonella*, ou indicadores de qualidade, como os grupos dos coliformes, além de ser um alimento propício a alterações físico-químicas de deterioração por microrganismos, podendo causar modificações que limitam a sua vida útil e dos produtos derivados, podendo ocasionar problemas de saúde pública e econômicos (Gava, 2008).

No Brasil, de modo geral, a contaminação de leite por altas contagens de microrganismos deterioradores e/ou patogênicos é geralmente atribuída a deficiências no manejo e higiene durante a ordenha, elevados índices de mastites, descuidos com a correta desinfecção e manutenção de equipamentos e falta de treinamento para os colaboradores (Silva *et al.*, 2008).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite pasteurizado, leite pasteurizado é definido como o leite fluido submetido a um dos processos de pasteurização previstos na legislação vigente, envasado automaticamente em circuito fechado e destinado a consumo humano direto (Brasil, 2018).

A pasteurização é um processo térmico que tem como objetivo principal a destruição dos microrganismos patogênicos associados ao leite, reduzindo os possíveis riscos à saúde humana e provocando mínimas alterações na composição química. Apesar de inativar os patógenos, a pasteurização não recupera um leite de má qualidade, pois permanece uma microbiota em torno de 0,1% a 0,5% da quantidade que existia no leite cru antes da pasteurização, o que limita sua vida de prateleira. Assim, a pasteurização é, muitas vezes, combinada com outros métodos de conservação como, por exemplo, a refrigeração (Tronco, 2010).

O segmento do leite fluido tem passado por importantes transformações desde o início da década de 90, uma delas foi a crescente participação do leite longa vida no mercado nacional, com consequente redução na produção de leite pasteurizado. Para incentivar a retomada do crescimento na produção e consumo do leite pasteurizado, é indispensável à melhoria de sua qualidade e segurança, consequentemente, aumentando a vida de prateleira do produto (Ataíde *et al.*, 2008).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de

leite pasteurizado comercializado em diferentes locais na cidade de Cuiabá-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 30 amostras da mesma marca comercial de leite pasteurizado, dentro do prazo de validade, foram adquiridas aleatoriamente de seis diferentes pontos do comércio varejista na cidade de Cuiabá, sendo cinco unidades em cada estabelecimento. As amostras contendo um litro foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e transportadas imediatamente ao laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, sendo que o tempo entre a aquisição das amostras e a execução das análises foi de no máximo duas horas.

As amostras foram submetidas às análises microbiológicas de pesquisa de *Salmonella* sp. e contagem de coliformes a 45°C seguindo a metodologia proposta por Silva *et al.* (2017) e Brasil (2003). Os dados obtidos foram tabulados em planilhas e posteriormente analisados através de estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para pesquisa de *Salmonella* spp. de leite pasteurizado estão apresentados na Tabela 1 abaixo.

Amostras	Repetição 1	Repetição 2	Repetição 3	Repetição 4	Repetição 5
A	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
B	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
C	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
D	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
E	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
F	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Tabela 1: Resultados da pesquisa de presença/ausência de *Salmonella* spp. em leite pasteurizado comercializado em diferentes locais em na cidade de Cuiabá-MT.

Todas as amostras analisadas apresentaram resultados negativos para presença de *Salmonella* spp., bactérias classificadas como patogênicas e capazes de causar doenças ao homem, podendo levar a morte em alguns casos. A ausência de *Salmonella* spp. foi verificada também por Silva e colaboradores (2008), que avaliaram a qualidade microbiológica de leite pasteurizado no estado de Alagoas, já Hoffman *et al.* (1999) observaram contaminação em 21% do leite pasteurizado analisados que foram comercializados na cidade de São José do Rio Preto.

Os resultados verificados da avaliação microbiológica de leite pasteurizado estão

apresentados na Tabela 2.

Amostras	Repetição 1	Repetição 2	Repetição 3	Repetição 4	Repetição 5
A	0	0	0	0	0
B	30x10 <sup>2</sup>	6,8x10 <sup>2</sup>	19x10 <sup>2</sup>	8,13x10 <sup>2</sup>	9,6 x10 <sup>2</sup>
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	843x10 <sup>2</sup>	2,1 x10 <sup>2</sup>	0	0	0
F	7,7x10 <sup>2</sup>	0	0	2040x10 <sup>2</sup>	0

Tabela 2: Resultados da quantificação de coliformes a 45°C (UFC/mL) em leite pasteurizado comercializado em diferentes locais em na cidade de Cuiabá-MT.

Nas trinta amostras analisadas a contagem de coliformes a 45° variou de zero a 2040x10<sup>2</sup> Unidades Formadores de Colônias por mL, apresentando um risco ao consumidor visto que microrganismos patogênicos como *Escherichia coli* fazem parte deste grupo de bactérias.

Considerando que os coliformes são destruídos durante a pasteurização, a sua presença pode indicar uma falha no processamento térmico ou contaminação pós processamento, sendo necessário uma ação mais efetiva no controle do tempo e temperatura de pasteurização, na sanitização de equipamentos que entram em contato com o leite após pasteurização, e atenção na comercialização, pois pode indicar falha na estocagem em refrigeração, problemas na embalagem ou até mesmo contaminação nos locais de venda e comercialização.

Silva *et al.* (2008) analisaram amostras de leite pasteurizado e das 348 amostras 182 apresentaram contagens de coliformes a 45°C acima do preconizado na legislação vigente no momento da execução da pesquisa (Brasil, 2001). Belmonte e Lago (2004) verificaram que em 25,6% e 30,2% de amostras de leite pasteurizado em Ribeirão Preto e Sertãozinho estavam fora do padrão microbiológico para coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, respectivamente.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que 30,0% das amostras de leite pasteurizado não estavam aptas ao consumo, pois apresentaram contagens de coliformes a 45°C elevada podendo representar risco a saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

- ATAÍDE, W. S. de; MACIEL, J., F.; LIMA, P. L. A.; LIMA, A. R. C. de; SILVA, F. V. G. da; SILVA, J. A. Avaliação Microbiológica e físico-química durante o processamento do leite pasteurizado. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v.1, p.73-77, 2008.

BELMONTE, E. A.; LAGO, N. C. M. R. *Pesquisa de microrganismos indicadores em leite pasteurizado integral comercializado nas cidades de Ribeirão Preto e Sertãozinho, SP*. In: Congresso Brasileiro De Qualidade Do Leite. Passo Fundo – RS, 2004.

BIEGER, A. Caracterização das Propriedades Leiteiras um Estudo na Cadeia Produtiva da Bovinocultura de Leite no Município de Toledo -PR. 2010. 103f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus Toledo. 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília – DF, Diário Oficial da União, 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. *Instrução Normativa 62 de 26 de agosto de 2003 que oficializa os métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água*, Diário Oficial da União. Brasília-DF, 2003.

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. *Instrução Normativa n.76, de 26 de novembro de 2018 que estabelece o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado*. Diário Oficial da União. Brasília – DF, 2018.

GAVA, A.J. DA SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. *Tecnologia de alimentos – Princípios e Aplicações*. São Paulo: Nobel, 2008.

HOFFMAN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M.; FAZIO, M. L. S. Microbiologia do leite pasteurizado tipo C, comercializado na região de São José do Rio Preto - SP. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 13, p. 55,1999.

OLIVEIRA, E. N. A. de; SANTOS, D. da C. Avaliação da Qualidade Físico-química de leite pasteurizados. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 1, p. 193-7, 2012.

SILVA, M.C.D.; SILVA, J.V.L.; RAMOS, A.C.S.; MELO, R.O.; JULIANA, O.O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, p.226-230, 2008.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRAM N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água*. 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

TRONCO, V. M. *Manual para Inspeção da Qualidade do leite*. 4 ed. Santa Maria: Editora UFSM, 203p, 2010.

## CAPÍTULO 2

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM CUIABÁ-MT

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Fernanda Venceslau Ferreira Arantes**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Michael da Costa Silva**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## INTRODUÇÃO

Nos últimos cinco anos o Brasil se

manteve entre os três principais países produtores de carne bovina do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos e da China (USD, 2022), já em relação ao consumo *per capita* a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) mostra o Brasil como um dos países que mais consomem no mundo até 2020, sendo em grande parte moída, por seu uso diverso e preço mais acessível (OECD, 2018).

A carne bovina é uma importante fonte proteica, além de possuir alto valor biológico, destaca-se também por fornecer micronutrientes, sendo uma das principais fontes de ferro, vitaminas do complexo B e zinco (Medeiros, 2008). As características intrínsecas da carne, como a alta atividade de água, pH próximo à neutralidade e alto teor de nutrientes, a torna um alimento altamente suscetível ao desenvolvimento microbiano, que pode ser influenciado pelo tipo de processamento e armazenamento do produto (Ordoñez, 2005).

Para um controle mais eficiente de alimentos, principalmente as carnes, a

fiscalização deve ocorrer em todas as etapas: desde o abate do animal até o controle de validade da inspeção de saúde do manipulador, este último necessitando de uma atenção mais específica por ser o responsável por mais de 26% das contaminações alimentares (Oliveira *et al.*, 2008).

Os casos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil são corriqueiros e ocorrem pela ingestão dos microrganismos, causando infecções, ou de toxinas produzidas, levando a intoxicações de origem alimentar. O moedor, inventado por Karl Drais no século XIX, é um grande veículo de contaminação, por conta de resíduos alimentícios encrustado no equipamento contendo bactérias que ficam mais resistentes por conta de biofilmes que as envolvem (Loukiadis *et al.*, 2017).

A Anvisa e os órgãos estaduais são responsáveis pela fiscalização e controle das normas higiênico-sanitárias (Souza, 2022), que influenciam diretamente no desenvolvimento de bactérias patogênicas e deteriorantes.

Levando em consideração a importância da qualidade microbiológica em alimentos, o presente trabalho tem como objetivo verificar a qualidade microbiológica da carne bovina moída comercializada em Cuiabá, Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas cinco amostras de carne moída de dois supermercados de Cuiabá, Mato Grosso, acondicionadas em caixas térmicas e encaminhadas para o Laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Bela Vista. O tempo de obtenção das amostras e de execução das análises não excedeu duas horas.

Foram realizadas as análises de pesquisa de *Salmonella* spp., quantificação bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, psicrotróficas, de Estafilococos coagulase positiva, de Enterobactérias e de *Escherichia coli* seguindo as metodologias oficiais propostas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 6579 (2014), APHA 08 (2015), APHA 13.61 (2015), NBR ISO 6888-1 (1999), NBR ISO 21528-2 (2020) e APHA 9:2015, respectivamente conforme apresentado por Silva *et al.* (2017).

Os resultados foram tabelados e analisados quanto aos parâmetros estabelecidos pela legislação e pesquisas semelhantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos dois estabelecimentos analisados houve presença de *Salmonella* spp. em pelo menos uma das amostras, indicando que estão fora dos padrões da Legislação vigente (Brasil, 2022) que determina ausência em 25g em cinco amostras analisadas.

Assim como no presente estudo Damer e colaboradores (2014) e Ribeiro e colaboradores (2020) verificaram presença de *Salmonella* spp. em ao menos uma amostra

analizada. A presença dessa bactéria nas amostras analisadas indica falhas relacionadas ao produto, que podem ocorrer no momento do abate ou durante a sua manipulação (Almeida *et al.*, 2018). Por ser um patógeno causador de infecção alimentar, sua presença coloca em risco a saúde do consumidor que muitas vezes consome a carne bovina crua ou mal passada.

Em relação as análises para contagem de estafilococos coagulase positiva e de ocorrência de *Escherichia coli*, não foi verificado o desenvolvimento de colônias típicas dessas bactérias, indicando sua ausência e adequação aos padrões vigentes quanto esses microrganismos (Brasil, 2022).

Diferente do verificado nos estabelecimentos analisados, Ribeiro e colaboradores (2020) verificaram condições precárias de higiene na manipulação e/ou armazenamento da carne bovina moída comercializados em supermercados de Uberlândia, com presença de *Escherichia coli* em 63,6% das amostras. Já em relação aos estafilococos coagulase positiva Silva e colaboradores (2020) verificaram contagens de  $1,3 \times 10^3$  a  $1,6 \times 10^4$  UFC/g em amostras de carne moída comercializadas em Cuiabá, Mato Grosso.

Levando em consideração a Legislação vigente (Brasil, 2022) nenhuma das amostras verificadas encontram-se dentro do limite estabelecido para contagens de bactérias mesófilas. A Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas em Alimentos (ICMSF) afirma que contagens de até  $10^7$  UFC/g de bactérias mesófilas ou psicrotróficas o alimento ainda pode ser considerado apto para o consumo (ICMSF, 1986).

Levando em consideração que as bactérias mesófilas e psicrotróficas podem apresentar um parâmetro para as condições sanitárias relacionadas ao produto, ambos os estabelecimentos devem rever os métodos de controle de qualidade já que as contagens de mesófilos superaram o padrão da legislação e estão no limite indicado pela ICMSF.

Para quantificação de enterobactérias a Instrução Normativa vigente não apresenta limites de contagem, entretanto como esse grupo inclui bactérias potencialmente patogênicas torna-se importante a atenção às Boas Práticas de Fabricação, higienização correta do ambiente e do local de armazenamento dos produtos, buscando reduzir o nível de contagem dessa bactéria (Nakamoto *et al.*, 2018).

## CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas é possível concluir que os estabelecimentos responsáveis pela comercialização de produtos perecíveis, em especial carne bovina moída, devem procurar atualizar e melhorar o plano de gestão das Boas Práticas de Fabricação e obtenção dos produtos. Já que em ambos os locais analisados as amostras estavam impróprias para o consumo, por apresentar presença de *Salmonella* spp. e com indicativo de falhas de processamento pelas elevadas contagens de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, psicrotróficas e enterobactérias.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. R. de; MASSAGO, M.; BONI, S. M. Avaliação higiênico-sanitária de carne moída comercializada em açougue de Sarandi, PR, Brasil. *Revista Infarma*. v. 20, p. 110-114, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de Julho de 2022. *Estabelece os Padrões Microbiológicos dos Alimentos*. Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2022.
- DAMER, J.R.S.; DILL, R.E.; GUSMÃO, A.A.; MORESCO, T.R. contaminação de carne bovina moída por *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. *Revista Contexto e Saúde*, v.14, p.20-27, 2014.
- Distribution of *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef: Assessing the clustering intensity for an industrial-scale grinder and a low and localized initial contamination. *International Journal of Food Microbiology*, v. 250, 1986.
- LOUKIADIS, E.; BIÉCHE-TERRIER, C.; MALAYRAT, C.; FERRÉ, F.; CARTIER, P.; AUGUSTIN, J. Distribution of *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef: Assessing the clustering intensity for an industrial-scale grinder and a low and localized initial contamination. *International Journal of Food Microbiology*, v. 250, p. 75–81, 2017.
- MEDEIROS, S. R. de. *Valor nutricional da carne bovina e suas implicações para a saúde humana*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc171/DOC171.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2023.
- NAKAMOTO, M. M.; SOUSA, E. A. de; CARDOSO, C. S.; ROSSO, V. V. de; STEDEFELDT, E.; HABU, S. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária e prevalência de enterobactérias resistentes a antibióticos em carne moída comercializada no município de Santos, São Paulo, Brasil. *Brazilian Journal of Food Research*, v.9, p.64-79, 2018.
- OECD. *OCDEFAO Perspectivas Agrícolas 20192028*. 2018. Disponível em: <<https://www.oecd-ilibrary.org/sites/fc22ad57-pt/index.html?itemId=/content/component/fc22ad57-pt>>. Acesso em: 20 Ago. 2023.
- OLIVEIRA, M. M. M. de.; BRUGNERA, D. F.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H. Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. *Ciência e Agro tecnologia*, v. 32, p. 1893–1898, 2008.
- ORDÓÑEZ, J. A. *Tecnologia de alimentos*. Porto Alegre: Artmed. p.105, 2005.
- RIBEIRO, J. L. M.; TERRA, D. A. A.; MARTINS, O. A.; SANTOS, E. A. dos; RAGHIANTE, F. Qualidade Higiênico-sanitária de Carne Bovina Moída. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*. V.14, p. 44 – 52, 2020.
- SILVA, A. A. da; AMORIM, B. O. de; SOUZA, M. N. de; BATISTA, C. A.; RITTER, S. O.; LANZARIN, M. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída exposto à venda. *Brazilian Journal of Development*. V. 6, p. 10513-10525, 2020.
- SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRAM N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água*. 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.
- SOUZA, M. S. de. *Qualidade higiênico sanitária de carne bovina e sua relação com o moedor*. 2022. 14 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.
- USDA. *United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service*. Disponível em: <<https://usdabrazil.org.br/dados-e-analises/>>. Acesso em: 13 out. 2022.

## CAPÍTULO 3

# PARÂMETROS DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA AVALIADOS EM PEIXE TAMBAQUI COMERCIALIZADO EM CUIABÁ-MT

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Bruna Galdini dos Santos**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Helder Jolair Sarturi**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Maryanna Mayara Viera de Brito**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## INTRODUÇÃO

O pescado é um alimento nutritivo,

rico em proteína de alto valor biológico, apresenta em sua composição aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais. Possui uma boa digestibilidade quando comparado a outros produtos cárneos, baixo teor de gorduras e também a presença de ácidos graxos poli-insaturados, conhecidos como ômega 3, um ácido graxo essencial que se apresenta como um composto com potencial na redução dos triglicerídeos e do colesterol sérico, sendo, portanto, importante na prevenção de doenças cardiovasculares (FAO,2006; Zmozinski, 2014).

Contudo, o peixe fresco é considerado um produto extremamente perecível e que habitualmente já apresenta uma alta carga microbiana devido as condições ambientais e por isso, os cuidados em sua cadeia produtiva devem ser redobrados. Os principais fatores que podem favorecer o desenvolvimento microbiano indesejado nos peixes, são o pH próximo a neutralidade, alta atividade de água e alto teor de nutrientes (Silva *et al.*, 2002).

A ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) é muito comum no Brasil, e no caso do pescado, ocorre principalmente por falhas no transporte e armazenamento destes produtos (WHO, 2015). O consumo de peixe fresco proveniente de manipulação inadequada oferece risco à saúde pública, podendo causar desde intoxicações até mortes (Silva *et al.*, 2002; Almeida Filho, 2002).

Diante disso, a legislação vigente impõe limites à presença de microrganismos, patogênicos ou deterioradores, para garantir a segurança e a qualidade desse tipo de alimento, portanto este trabalho teve como o objetivo avaliar a qualidade microbiológica de postas de peixe tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializada em supermercado na cidade de Cuiabá Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas cinco amostras de posta fresca de peixe tambaqui (*Colossoma macropomum*) que estavam expostas para venda em um supermercado do município de Cuiabá, Mato Grosso. As amostras selecionadas aleatoriamente foram armazenadas em caixa isotérmica mantendo as condições de temperatura semelhante ao encontrado no local de comercialização, e então foram encaminhadas até o Laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, para que fossem realizadas as análises.

Para a análise de *Salmonella* spp. foi realizada a etapa de pré-enriquecimento em água peptonada tamponada, incubada a 36°C por 18 horas, etapa de enriquecimento seletivo nos caldos Rappaport Vassiliadis, incubado a 41,5°C em banho-maria por 24 horas, e caldo Muller Kauffmann Tetrathionate, incubado a 36°C por 24 horas. As estrias de esgotamento foram realizadas nos ágar desoxicolato lisina xilose e verde brilhante vermelho de fenol lactose sacarose, incubadas a 36°C por 24 horas. Na presença de colônias típicas foi realizada a confirmação bioquímica em ágar triplo açúcar de ferro e ágar lisina ferro. Toda a análise de detecção de *Salmonella* spp. foi executada conforme é proposto pela Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 6579 (2014).

Na análise de contagem total de bactérias aeróbias mesófilas e bactérias psicrotróficas foi utilizado o ágar padrão para contagem, seguindo as metodologias APHA 08 (2015) e APHA 13.61 (2015), respectivamente. Já a análise de quantificação de estafilococos coagulase positiva foi realizada conforme a NBR ISO 6888-1 (1999) utilizando o ágar baird parker suplementado com gema de ovo e telurito de potássio, seguido de confirmação pelo teste de coagulase utilizando plasma de coelho.

A contagem de enterobactérias realizou-se conforme proposto pela Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 21528-2 (2020), utilizando ágar bile vermelho violeta glicose com sobrecamada. E para a determinação do Número Mais Provável de *Escherichia coli* foi utilizada a metodologia proposta pela APHA 9:2015 e APHA/

AWWA/WEF 9221:2012 (Silva *et al.*, 2017) utilizando o caldo lauril sulfato triptose, caldo *Escherichia coli*, estrias em ágar eosina azul de metileno e confirmação bioquímica das colônias características se necessário.

Os resultados obtidos foram tabelados e analisados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A contagem total de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, psicrotróficas e contagem de enterobactérias estão descritos na Tabela 1.

Amostras	Mesófilos	Psicrotróficas	Enterobactérias
<b>A1</b>	$3,94 \times 10^4$	$1,51 \times 10^5$	$2,67 \times 10^2$
<b>A2</b>	$4,41 \times 10^4$	$2,11 \times 10^5$	$1,40 \times 10^3$
<b>A3</b>	$4,79 \times 10^4$	$8,60 \times 10^4$	$4,33 \times 10^2$
<b>A4</b>	$6,39 \times 10^4$	$5,30 \times 10^4$	$2,33 \times 10^3$
<b>A5</b>	$2,29 \times 10^4$	$2,24 \times 10^5$	$3,33 \times 10^2$
<b>A1</b>	$3,94 \times 10^4$	$1,51 \times 10^5$	$2,67 \times 10^2$

Tabela 1: Contagens totais de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, psicrotróficas e enterobactérias (UFC/g) em peixe Tambaqui comercializado na cidade Cuiabá-MT.

A contagem total de bactérias aeróbias mesófilas variou de  $2,29 \times 10^4$  a  $6,39 \times 10^4$  UFC/g, essa análise não diferencia bactérias, sendo, portanto, utilizada como indicativo da qualidade geral de higiene da amostra analisada e fornece informações quanto ao tempo útil de conservação (Silva *et al.*, 2017). Já em relação às bactérias aeróbias psicrotróficas a variação foi de  $5,30 \times 10^4$  a  $2,24 \times 10^5$  UFC/g, analisar os microrganismos psicrotróficos é importante para a determinação do teor de deterioração da amostra (Lanzarin *et al.*, 2012). Para bactérias mesófilas e psicrotróficas não há limite de contagem pela legislação, contudo, a International Comissionon Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) sugere valores máximos de  $10^6$  UFC/g em amostras de peixes destinadas ao consumo humano (ICMSF, 1986), deste modo as amostras analisadas se enquadram ao valor sugerido.

A variação da contagem de enterobactérias foi de  $2,67 \times 10^2$  a  $2,33 \times 10^3$  UFC/g, embora esta classe de bactérias seja apontada como indicador de condições de higiene nos processos de fabricação, não há parâmetros de limite de contagem para enterobactérias na Instrução Normativa nº 161 de 2022, que diz respeito aos padrões microbiológicos de alimentos (BRASIL, 2022). Cabe ressaltar, que algumas espécies de enterobactérias são patogênicas e por isso refletem em risco para a saúde dos consumidores, a presença delas alerta a necessidade de melhorias em relação as boas práticas de manipulação e fabricação (Silva *et al.*, 2017).

Para as análises de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*, não houve crescimento

dessas bactérias nas placas analisadas, indicando que as amostras se encontram em conformidade com o preconizado em legislação vigente, que é ausência de *Salmonella* em 25 gramas de amostra em 5 amostras analisadas, e para *E. coli* é de no máximo  $5 \times 10^2$  UFC/g em 2 das 5 amostras analisadas (Brasil, 2022). As análises de estafilococos coagulase positiva também foram negativas, ou seja, não ocorreu crescimento de colônias típicas nas placas inoculadas. As bactérias do gênero *Staphylococcus* habitam pele e mucosas dos seres humanos, sendo os manipuladores de alimentos a fonte mais frequente de contaminação dos alimentos (Germano e Germano, 2008).

## CONCLUSÃO

De acordo com o exposto, conclui-se que as amostras de pescado analisadas se encontram dentro do padrão da legislação vigente quanto ao padrão microbiológico exigido, e as bactérias mesófilas e psicrotróficas estão dentro dos valores sugeridos pela ICMSF. Com isso, considera-se que as amostras estão aptas para o consumo quanto ao padrão microbiológico.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. S. de; SIGARINI, C. de O.; RIBEIRO, J. N.; DELMONDES, E. C. STELATTO, E.; ARAÚJO JÚNIOR, S. de. A. Características microbiológicas de "Pintado" (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre, no município de Cuiabá - MT. *Revista Higiene Alimentar*, v. 16, p. 84-88, 2002.

APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – SMEWW. *Plate count method 08 for aerobic mesophilic bacterian in foods* American Public Health Association – APHA, 21th ed., Washington – USA, 2015.

APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – SMEWW. *Plate count method 13.61 for aerobic psychrotrophic bacterian in foods* American Public Health Association – APHA, 21th ed., Washington – USA, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT ISO 21528-2:2020: *Microbiologia da cadeia produtiva de alimentos – Método horizontal para a detecção e enumeração de Enterobacteriaceae. Parte 2: Método de contagem de colônias.* 1 ed. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 6579: *Microbiologia de alimentos para consumo humano e animal: método horizontal para a detecção de Salmonella spp.* Rio de Janeiro. ABNT; 2014. 35p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 6888-1. *Microbiology of food and animalfeeding stuffs - Horizontal methodfor the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) - Part 1: Technique using Baird-Palcer agar medium.* 1<sup>o</sup> ed., 1999. Amendment 1:2003. Geneva: International Organization for Standardization.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Instrução Normativa nº 161, de 1º de Julho de 2022. Estabelece os Padrões Microbiológicos dos Alimentos.* Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2022.

FAO. Fisheries Department. *State of World aquaculture*, 2006. FAP Fisheries Technical Paper. Rome: FAO, 2006.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, P. M. L. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. 3.ed. São Paulo: Manole, 986p, 2008.

ICMSF (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS). *2. Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications*. 2.ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1986.131p.

LANZARIN, M.; RITTER, D. O.; SOUZA, G. G.; MELLO, C. A. de; ALMEIDA FILHO, E. S. de. Quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e ocorrência de *Salmonella* spp. em híbrido tambacu (*Piaractus mesopotamicus x Colossoma macropomum*), comercializado em Cuiabá, MT. *Encyclopédia Biosfera*, Goiânia, v.8, p.1500. 2012.

SILVA, M. C.; NORMANDE, L. C. A.; FERREIRA, V. M.; RAMALHO, S. L. Avaliação da qualidade microbiológica do pescado comercializado em Maceió, AL. *Revista Higiene Alimentar*, v.6, p. 60 - 64, 2002.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRAM N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água*. 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

WHO (World Health Organization). *How safe is your food*. 2015 Disponível em: <<http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2015/en/>>. Acesso em: 20 agosto de 2023.

ZMOZINSCK, A. V. *Desenvolvimento de métodos para determinação de elementos traço em amostras de pescado por espectrometria atômica, de massas e técnicas acoplados*. 2014. 179 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

## CAPÍTULO 4

# OCORRÊNCIA E QUANTIFICAÇÃO DE ESPOROS BACTERIANOS EM PÃES ARTESANAIS COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ-MT

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Vinicius de Almeida Vieira**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## **INTRODUÇÃO**

Caracterizados como produtos com alta atividade de água, pH próximo a neutralidade e ricos em nutrientes, os pães, são propícios à multiplicação microbiana, que quando não é controlada

causa perdas econômicas e redução da validade comercial. Para evitar e reduzir o desenvolvimento de microrganismos em produtos da panificação são utilizadas técnicas de conservação de alimentos visando tornar o meio desfavorável para o desenvolvimento microbiano ou a adição de aditivos que impeçam sua multiplicação (Rego; Vialta; Madi, 2020).

Em cereais como o trigo, principal matéria prima da farinha, a contaminação pode ocorrer em diversas etapas do seu processamento, sendo que os *Bacillus*, *Lactobacillus* e Enterobactérias são microrganismos que resistem após tratamento de conservação nos grãos. No produto, a farinha de trigo, o desenvolvimento dos microrganismos é baixo podendo ocorrer a presença de esporos (Frechaut, 2014).

Durante a produção de pães as etapas essenciais são: pesagem de ingredientes, mistura, moldagem, fermentação, cozimento, resfriamento e embalagem. O processo de tratamento térmico elimina grande parte de fungos,

leveduras e células bacterianas vegetativas, mas durante o resfriamento, adição de coberturas, operação de corte ou embalagem podem ocorrer novas contaminações ao produto. Sendo que o grande risco de contaminação microbiana está na farinha, pois é um dos principais veículos de introdução de esporos no ambiente industrial e contagens elevadas de esporos associadas a más condições de higiene e de processo podem contribuir para a contaminação do produto (Freire, 2011; Santos, 2015; Gutkoski *et al.*, 2005; Cook; Johnson, 2010).

Um exemplo de bactéria esporulada associada a panificação é o *Bacillus cereus*, um microrganismo Gram positivo, pertencente à família *Bacillaceae*, que tem como reservatório natural o solo e apresenta uma distribuição ubiquitária (Frechaut, 2014). A temperatura ótima de multiplicação do *Bacillus cereus* varia de 25°C a 37°C, quando as condições do meio em que se encontra não são favoráveis ao seu desenvolvimento, são formados os esporos dentro da membrana celular bacteriana pelo processo de esporulação, podendo sobreviver a temperaturas extremas, falta de água e exposição a substâncias tóxicas, mas quando encontra-se em condições ideais torna-se novamente uma célula viável (Tortora; Funke; Case, 2003).

Os esporos de *Bacillus cereus* estão relacionados com a produção de *Rope Spoilage* em pães, uma deterioração bacteriana que inicia com odor frutado desagradável seguido pela degradação enzimática do miolo que se torna pegajoso, devido à produção de polissacarídeos viscosos extracelulares (Pepe *et al.*, 2003), perceptível ao consumidor e que ocasiona perdas econômicas pela diminuição da validade comercial do produto e rejeição do consumidor.

Para evitar o desenvolvimento dos esporos bacterianos e consequentemente do *Rope Spoilage* a indústria de panificação, além de garantir o controle rigoroso da qualidade da matéria prima e do processo de produção seguindo as boas práticas de fabricação (BPF), pode utilizar aditivos conservantes como o ácido ascórbico, propionato de cálcio e sorbato de potássio que agem impedindo o desenvolvimento e multiplicação microbiana (Rego; Vialta; Madi, 2020).

No entanto, visando atender uma dieta mais equilibrada e saudável os consumidores têm procurado consumir produtos classificados como artesanais, já que o associa a produtos saudáveis (Araujo, 2005). De acordo com o Decreto nº 218 de 21 de agosto de 2019 o governo de Mato Grosso define produtos artesanais como “qualquer alimento de origem vegetal e animal, elaborado em pequena escala, utilizando-se predominantemente do trabalho manual, respeitando as características tradicionais, culturais ou regionais do produto” (Mato Grosso, 2019).

Pazinato (1999) define panificação artesanal como a elaboração de pães por processos caseiros sem a utilização de equipamentos especiais ou conservantes, dessa forma a expansão de produção torna-se limitada, já que a validade comercial de pães artesanais é muito menor que os industrializados. Além disso, é difícil garantir ao

consumidor a inocuidade dos produtos elaborados e por vezes pode acarretar diversos prejuízos econômicos (Araujo, 2005).

O trabalho tem como objetivo verificar a presença e realizar a quantificação de esporos bacterianos em pães artesanais comercializados em Cuiabá, Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os locais de coleta foram determinados por amostragem aleatória simples após o levantamento de 20 panificadoras de alto padrão de Cuiabá-MT, descartando as que não produziam seu próprio pão artesanal. Foi padronizada a realização da análise em pães artesanais do tipo baguete, em cada local foram obtidas 10 amostras, totalizando 30 amostras analisadas.

As amostras foram obtidas e enviadas ao Laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá Bela Vista em embalagem fornecida pela própria panificadora.

No laboratório as embalagens das amostras foram higienizadas previamente a sua abertura, e em seguida fatiada com auxílio de facas esterilizadas para coleta da unidade amostral para análise de detecção de *Rope Spoilage*. Para tal, cada pão foi cortado em fatias e colocado em duas placas de petri até aproximadamente 50 gramas em cada uma delas. Essas fatias foram então embebidas com 5ML de solução ringer 0,25% e incubadas em estufa a 30°C por 72 horas, observadas a cada 24 horas (Pepe *et al.*, 2003; Rumeus; Turtoi, 2020).

A análise para quantificação de esporos seria realizada em caso de presença de alteração característica do *Rope Spoilage*.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as 60 placas de petri analisadas classificaram-se como negativas para o teste de detecção *Rope Spoilage*, não apresentando, portanto, esporos bacterianos produtores de *Rope*. Fato esse que vai contra a maioria dos estudos avaliando pães ou farinhas integrais utilizadas na panificação artesanal.

Todavia, alguns estudos desde Thompson e colaboradores (1998), até Pereira e colaboradores (2020), ao analisarem também a ocorrência e quantificação dos esporos formadores de *Rope* em farinhas e em diferentes formulações de pães, mostraram que em algumas farinhas e em algumas formulações, resultados semelhantes ao encontrado no presente estudo também foram achados, devido a diversos fatores como: uso de aditivos que reduzam o pH, como vinagre ou propionato de cálcio, a granulação da farinha utilizada, o tipo de *Bacillus* presente e até a ação do tempo durante a vida de prateleira dos pães produzidos.

No presente estudo, foi avaliado somente o pão artesanal do tipo baguete na análise

de detecção de *Rope*, não tendo sido avaliado a sua procedência quanto a farinha utilizada, nem análise físico-química do mesmo, como por exemplo seu pH e composição, que podem, portanto, justificar a ausência desses esporos.

Outro fator relevante, como citado no parágrafo anterior é o tempo, uma vez que no estudo feito por Pereira e colaboradores (2020), avaliaram os pães produzidos em dias subsequentes, encontrando formação de *Rope* apenas a partir do quinto dia, em suas formulações padrão, fator esse que pode ter mascarado o resultado do presente estudo, uma vez que os pães adquiridos eram feitos por encomenda, ou seja, as análises foram feitas no mesmo dia de sua produção, onde nesse mesmo ambiente, nenhuma formulação do estudo citado apresentou formação de *Rope*, tal qual a este.

Outro estudo, realizado por Iurie e Turtoi (2021), analisaram a ocorrência de *Rope Spoilage* em pães feitos por uma indústria durante o período de 2011 a 2020, tendo encontrado resultado positivo nos anos de 2011 a 2016, com a frequência de resultados positivos ao teste de *Rope Spoilage* decrescente durante esse período.

## CONCLUSÃO

A partir dos achados no presente trabalho, e considerando a facilidade de encontrar esse tipo de microrganismos formadores de esporos na matéria prima utilizada na panificação, levanta-se a possibilidade de uma inibição voluntária ou não, do crescimento desses microrganismos através do uso de agentes químicos como os exemplificados anteriormente, ou uso de farinhas que contenham esses agentes.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, R. C. Z. *Embalagens Ativas com Ervas Aromáticas e Condimentares na Conservação de Pães Artesanais*. 2005. 102f. Dissertação (Mestrado) – Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.
- COOK, F. K.; JOHNSON, B. L. *Microbiological Spoilage of Cereal Products. Compendium of the Food and Beverages*. 2009. 1ed. Springer, New York, 2010.
- FREIRE, F. C. O. *A Deterioração Fúngica de Produtos de Panificação no Brasil*. EMBRAPA, Fortaleza. 2011.
- FRECHAUT, T. I. P. *Validação de Metodologia para Detecção de *Bacillus cereus* em Arroz e Produtos à Base de Cereais*. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Tecnologia e Segurança Alimentar, Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2014.
- GUTKOSKI, L. C.; BREHM, C. M.; SANTOS, E.; MEZZOMO, N. Effect of Ingredients on the Quality Of Non-Fermented Frozen Form Bread Dough During Storage. *Food Science and Technology*. V.3, p. 460-467, 2005.
- IURIE, R.; TURTOI, M. R. The Occurrence of the *rope spoilage* at Cahulpan bread-making company. *Economic Bulletin*, 2021.

MATO GROSSO. Decreto nº 218 de 21 de agosto de 2019. *Regulamenta os Procedimentos para o Reconhecimento da Equivalência dos Serviços de Inspeção dos Municípios para Adesão, individualmente ou por meio de Consórcios, ao Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar de Pequeno Porte e dá outras Providências*. Diário Oficial do Estado: Mato Grosso, 2019.

PAZINATO, B. C. *Panificação Artesanal*. Campinas: São Paulo, 46p., 1999.

PEPE, O.; BLAIOTTA, G.; MOSCHETTI, G.; GRECO, T.; VILLANI, F. Rope-Producing Strains of *Bacillus* spp. from Wheat Bread and Strategy for Their Control by Lactic Acid Bacteria. *Appl Environ Microbiology*. V. 69, n. 4, p. 2321-2329, 2003.

PEREIRA, A. P.; STRADIOTTO, G. C.; FREIRE, L.; ALVARENGA, V. O.; CRUCELLO, A.; MORASSI, L. L. P.; SILVA, F. P.; SANT'ANA, A. S. Occurrence and enumeration of rope-producing spore forming bacteria in flour and their spoilage potential in different bread formulations. *Food Science and Technology*. v. 11, p. 1-8, 2020.

REGO, R. A.; VIALTA, A.; MADI, L. F. C. *Pães Industrializados: nutrição e praticidade com segurança e sustentabilidade*. Abimap: São Paulo. 1 ed, 32 p..2020.

RUMEUS, I.; TURTOI, M. The Occurrence Of The Rope Spoilage Of Bread At Cahulpan Bread-Making Company. *The Scientific Journal of Cahul State University*. V. 8, p. 107-116, 2020.

SANTOS, J. L. P. *Modelagem Preditiva de Deterioração de Pães Integrais Multigrãos por Fungos Filamentosos*. 2015. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

THOMPSON, J. M.; WAITES, W. M.; DODD, C. E. R. Detection of rope spoilage in bread caused by *Bacillus* species. *Journal of Applied Microbiology*, v. 85, p. 481-486, 1998.

TORTORA, G.; FUNKE, B.; CASE, C. *Microbiologia*, 6 ed. p. 671, 2003.

## CAPÍTULO 5

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇA TIPO CUIABANA COMERCIALIZADA EM CUIABÁ-MT

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Andrew Ribeiro Cândido de Oliveira**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## **INTRODUÇÃO**

De acordo com Dentz (2018), os produtos artesanais passaram a ser associados a uma produção com uso de pouca tecnologia, produzidos por meio de práticas simples, sendo então associados

de maneira errônea a produtos nos quais não seria possível a garantia da segurança do alimento para os consumidores.

No entanto, apesar de todo o controle na indústria, ocorrerem casos de contaminação de alimentos em grande escala comercial, fazendo com que o sistema passe a ser questionado pelos consumidores, aumentando a desconfiança em relação ao modo de produção industrial em larga escala (Cruz, 2012; Schneider, 2010). Devido a tal desconfiança em relação às grandes produções, passou-se a ter uma maior valorização de produtos artesanais, produzidos de forma tradicional e local (Lucena, 2019).

Dentre os produtos artesanais estão os produtos de origem animal que são produzidos de forma artesanal e elaborados com predominância de matérias-primas de origem animal, sendo estas de produção própria ou de origem determinada, resultantes de técnicas predominantemente manuais adotadas por indivíduo que detenha o domínio integral do processo produtivo, submetidos

ao controle do serviço de inspeção oficial, cujo produto final de fabrico é individualizado, genuíno e mantém a singularidade e as características tradicionais, culturais ou regionais do produto (Brasil, 2019).

Para garantir o fortalecimento do comércio desses alimentos é importante que estes sejam ofertados com segurança e qualidade ao consumidor, tendo em vista que o acesso ao alimento seguro e de qualidade é um direito de todos os brasileiros e tem sido amplamente discutido nos últimos tempos, especialmente, quanto ao aspecto nutricional e à inocuidade (Cardoso *et al.*, 2005; Costa, 2014).

Dessa forma, os alimentos comercializados devem ser seguros, ou seja, não devem apresentar contaminação (química, física ou biológica). Os perigos físicos são os mais comumente identificados pelos consumidores, pois são mais perceptíveis, todavia, os perigos químicos e microbiológicos se destacam em um risco maior do ponto de vista da saúde pública, por serem de difícil identificação (Ribeiro; Fravet, 2010).

Em relação aos perigos microbiológicos, dentre os principais fatores envolvidos em casos de surtos alimentares, destacam-se: armazenamento inadequado, falta de higiene por parte dos manipuladores, processamento inadequado e alimentos mantidos sob temperaturas que favorecem o crescimento bacteriano (Jay, 2005). Um alimento seguro é aquele que apresenta suas propriedades nutricionais inerentes, aspectos sensoriais desejáveis e, do ponto de vista sanitário, ausência ou tolerância de microrganismos patogênicos e ausência de riscos físicos e químicos (Gomes, 2007).

Um dos principais pontos críticos da comercialização de embutidos artesanais está relacionado à precariedade das condições higiênico-sanitárias tanto de produção quanto de comercialização. A fabricação da “linguiça cuiabana” exige várias etapas de manipulação, o que aumenta as fontes de contaminação e os pontos críticos de controle de produção devem ser extremamente controlados. (Souza *et al.*, 2014).

Diante disso, este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade higiênico-sanitária de linguiça tipo cuiabana produzidas artesanalmente na região metropolitana de Cuiabá – MT.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Cinco amostras de linguiça tipo cuiabana foram adquiridas em três locais distintos de comercialização na cidade de Cuiabá - MT, posteriormente acondicionados em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável, e transportadas imediatamente ao laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista.

A avaliação da condição higiênico-sanitária das amostras foi determinada através das análises previstas na Instrução Normativa número 161 que determina os padrões microbiológicos para alimentos (Brasil, 2022), sendo indicado na categoria “embutido-

linguiça fresca” as análises de ocorrência de *Salmonella* spp., quantificação de *Escherichia coli* e aeróbios mesófilos. As análises foram executadas de acordo com a metodologia proposta por Silva *et al.* (2017).

Os dados obtidos das análises foram tabulados e comparados com a legislação vigente conferindo a conformidade da qualidade higiênico-sanitária, segurança e inocuidade desse produto.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das 15 amostras analisadas todas apresentaram ausência de *Salmonella* spp., Estafilococos coagulase positiva e *Escherichia coli* o que determina que o produto está apto ao consumo do ponto de vista higiênico-sanitário, indicando o uso de matérias primas de qualidade e correta manipulação dos ingredientes, já que essas bactérias podem ser encontradas no ambiente e no trato gastrointestinal de animais e homem.

Em relação a contagem de bactérias mesófilas as contagens variaram de  $5,08 \times 10^4$  a  $9,02 \times 10^5$  UFC/g no estabelecimento A,  $1,9 \times 10^5$  a  $1,18 \times 10^6$  UFC/g no estabelecimento B e  $8,48 \times 10^5$  a  $1,49 \times 10^6$  UFC/g no estabelecimento C. Levando em consideração que a contagem máxima permitida de bactérias mesófilas é de  $1 \times 10^5$  a  $1 \times 10^6$  UFC/g em três de cinco amostras analisadas, apenas o estabelecimento A segue a normativa vigente (Brasil, 2022). A contagem total de mesófilos é realizada para verificar as condições gerais do produto, contagens elevadas evidenciam produtos próximos da validade, falhas de armazenamento ou na embalagem.

## CONCLUSÃO

Com os resultados apresentados é possível concluir que apenas em um dos três comércios analisados apresentaram falhas em relação às condições microbiológicas do produto, evidenciando que a elaboração de produtos artesanais de origem animal deve seguir rigorosamente as boas práticas de fabricação, comercialização e armazenamento.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. decreto Nº 9.918, de 18 de julho de 2019 – Regulamenta o art. 10 - A da Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, que dispõe sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. *Estabelece os Padrões Microbiológicos dos Alimentos*. Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2022.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. *Revista de Nutrição*, v. 18, p. 669-680, 2005.

COSTA, L. V. Fatores associados à segurança alimentar nos domicílios brasileiros em 2009. *Economia e Sociedade*, v.23, p.373-394, 2014.

CRUZ, F. T. *Produtores, consumidores e valorização de produtos tradicionais: um estudo sobre qualidade de alimentos a partir do caso do queijo serrano dos Campos de Cima da Serra – RS*. 2012. Tese (Doutorado)- Faculdade de Ciências Econômicas. UFRGS, Porto Alegre, 2012.

DENTZ, B. G. Z. V. *Permanência e atualizações na produção de alimentos artesanais tradicionais: o sistema alimentar em movimento*. 2018. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

GOMES, J.C. *Legislação de alimentos e bebidas*. Viçosa: UFV. 635p., 2007.

JAY J.M. *Microbiologia de Alimentos*. 6. ed., Porto Alegre: Artmed, 2005.

LUCENA, R. F. *Selo ARTE*. Porto Alegre, 2019. 18 slides. Disponível em: <<https://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/caprinos-e-ovinos/2019/57a-ro-selo-arte-convertido.pdf/view>>. Acesso em 26 maio. 2021.

RIBEIRO, C. S.; FRAVET, F. F. M. Boas práticas para aquisição, manipulação e armazenamento de alimentos em cozinhas residenciais. *Cadernos de pós graduação da FAZU*, v.1, 2010.

SCHNEIDER, S. Qualidade dos alimentos, escalas de produção e valorização de produtos tradicionais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Rio de Janeiro. v. 5, p.22-38, 2010.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRAM N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água*. 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

SOUZA, M.; PINTO, F. G. da S.; BONA, E. A. M. de; MOURA, A. C. de. Qualidade higiênico-sanitária e prevalência de sorovares de *Salmonella* em linguiças frescas produzidas artesanalmente e inspecionadas, comercializadas no oeste do Paraná, Brasil. *Revista Arquivos do Instituto Biológico*, v. 81, p. 107-112, 2014.

## CAPÍTULO 6

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE CARNES BOVINAS EMBALADAS A VÁCUO COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Vinicius de Almeida Vieira**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marcos Vinicius Barcelos**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Thamara Larissa de Jesus Furtado**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Natalia Marjorie Lazaron de Moraes**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## **INTRODUÇÃO**

Por ser um alimento perecível, devido suas características intrínsecas, como a alta atividade de água, grande disponibilidade de nutrientes, pH próximo da neutralidade, dentre outros, a carne é um alimento suscetível ao crescimento microbiano (Ordóñez, 2005).

O acesso ao alimento seguro e de qualidade é um direito de todos os brasileiros e tem sido amplamente discutido nos últimos tempos, especialmente, quanto ao aspecto nutricional e à inocuidade de tais (Cardoso *et al.*, 2005).

Dessa forma, os alimentos comercializados devem ser seguros, ou seja, não devem apresentar contaminações (química, física ou biológica). Os perigos físicos são os mais comumente identificados pelos consumidores, pois são

mais perceptíveis, todavia, os perigos químicos e microbiológicos se destacam em um risco maior do ponto de vista da saúde pública, por serem de difícil identificação (Ribeiro; Fravet, 2010).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo verificar a qualidade microbiológica das carnes bovinas embaladas a vácuo comercializada em supermercados na cidade de Cuiabá, Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizado um levantamento dos supermercados da cidade de Cuiabá, sendo que destes, quatro foram escolhidos através de sorteio estatístico para aquisição das amostras. Nos supermercados, cinco amostras de carne bovina embalada a vácuo e armazenada em refrigeração foram adquiridas no mesmo dia das suas respectivas análises, colocadas em caixa térmica em temperatura semelhante à da sua comercialização e levada diretamente para o Laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista.

No laboratório foram realizadas as análises de contagem total de aeróbios mesófilos, pesquisa de *Salmonella* spp. e quantificação de *Escherichia coli* de acordo com as metodologias descritas no Manual de Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos e Água (Silva *et al.*, 2017).

Os dados obtidos foram tabelados em planilhas e posteriormente realizada a estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas são apresentados na Tabela 1 abaixo.

Amostras	A	B	C	D
1	3,90	6,11	5,91	6,00
2	3,76	6,26	4,82	5,69
3	6,20	6,03	4,94	5,41
4	3,67	6,23	4,93	6,13
5	4,56	6,27	5,66	6,10

Tabela 1: Contagens totais de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (log UFC/g) em carne embalada a vácuo comercializado na cidade Cuiabá-MT.

Dentre as amostras analisadas, foram encontradas quantidades de mesófilos aeróbios acima do estabelecido em legislação nacional (Brasil, 2022), sendo que de cinco amostras analisadas três podem estar entre os valores de  $10^5$  e  $10^6$  UFC/g. Uma amostra do estabelecimento A, todas do estabelecimento B e em três amostras do estabelecimento

D, excederam ao limite de  $10^6$  UFC/g de mesófilos na. O estabelecimento C apresentou todas as amostras abaixo do limite estabelecido.

Em um estudo realizado com carnes de frango embaladas a vácuo, também foram encontrados valores elevados de mesófilos, correlacionando-os possivelmente com precárias condições higiênico sanitárias durante o abate ou processamento das carcaças (Oliveira *et al.*, 2009), corroborando com este trabalho.

Furlanetto e colaboradores (2020) ao avaliarem a qualidade de amostras de carne bovina resfriada embaladas a vácuo por 120 dias encontraram valores elevados de mesófilos para o corte de acém, colocando-o como de qualidade intermediária, assim como os achados no presente estudo para as amostras 1 e 5 do estabelecimento C e para as amostras 2 e 3 do estabelecimento D.

A *Salmonella* spp. pertence a um grupo de bactérias geralmente encontradas nas vísceras de aves e mamíferos (Furlanetto *et al.*, 2020), portanto, pode ser encontrada na carne desses animais por contaminações durante o abate e o processamento. No presente estudo foram confirmadas pelos testes bioquímicos a presença de *Salmonella* spp. nas amostras 1, 3 e 5 do estabelecimento A, na amostra 2 do estabelecimento C e na amostra 1 do estabelecimento D, estando essas, portanto, em desacordo com o preconizado pela legislação que é ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas de alimento (Brasil, 2022) e inaptas ao consumo.

Resultado esse também encontrado em carnes de frango embaladas a vácuo, onde foi, inclusive, identificado matéria orgânica de origem fecal na superfície do peito de frangos, causado por manuseio inadequado, relacionado a uma das possíveis fontes de contaminação desse patógeno (Oliveira *et al.*, 2009).

No trabalho sobre as condições higiênico sanitárias de carnes embaladas a vácuo produzidas em frigoríficos qualificados para exportação no estado de Mato Grosso, foram avaliadas 60 amostras dentre as quais foram encontradas presença de *Salmonella* spp. em 5% dessas (Machado *et al.*, 2018).

Em relação a quantificação de *Escherichia coli*, apenas o estabelecimento C apresentou valores intermediários em relação ao que preconiza a legislação, porém, essa estabelece como aceitável até duas amostras de cinco amostras avaliadas com valores entre 10 e 100 unidades formadoras de colônia por grama de carne, sendo assim, se enquadra ao permitido em legislação, pois apenas uma amostra ficou dentro do intervalo requerido. Os demais estabelecimentos apresentaram valores abaixo do limite inferior, estando, portanto, em acordo com a legislação (Brasil, 2022).

Valores semelhantes foram encontrados por Machado e colaboradores (2018), avaliando as carnes embaladas a vácuo provenientes de diferentes frigoríficos do estado de Mato Grosso, que encontraram baixa contagem de coliformes termotolerantes, com apenas 3 amostras das 60 com valores que excediam o limite máximo, e por Fernandes *et al.* (2012), que avaliando a qualidade microbiológica de carne ovina, detectou valores

esporádicos acima do limite inferior, atribuído possivelmente a contaminação durante a manipulação das amostras.

## CONCLUSÃO

A partir dos achados no presente estudo, é possível inferir que há necessidade de uma maior fiscalização para as carnes embaladas à vácuo, uma vez que, em relação a contagem de mesófilos, 45% das amostras estavam acima do estabelecido legalmente e em relação a *Salmonela* foi constatada presença em 25% das amostras analisadas, sugerindo um risco ao consumidor.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. *Estabelece os Padrões Microbiológicos dos Alimentos*. Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2022.

CARDOSO, R.C.V.; SOUZA, E. V. A. De; SANTOS, P. Q. dos. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. *Revista de Nutrição*, v. 18, p. 669-680, 2005.

FERNANDES, R. de P. P.; FREIRE, M.T. de A.; GUERRA, C. C.; CARRER, C. da C.; BALIEIRO, J. C. de C.; TRINDADE, M. A. Estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial de carne ovina embalada a vácuo estocada sob refrigeração. *Revista Ciência Rural*, v. 42, p. 724-729, 2012.

FURLANETTO, K. H.; PEDRÃO, M. R.; YAMAGUCHI, M. M.; DIAS, L.F. Avaliação da vida de prateleira e da qualidade de amostras de carne bovina resfriada embaladas à vácuo durante 120 dias. *Brazilian Journal Of Development*, v. 6, p. 53459-53470, 2020.

MACHADO, M. A. M.; MÜLLER, B.; CARVALHO, R. C. T.; FIGUEIREDO, E. E. de S. Hygienic sanitary conditions of vacuum packed beef produced by slaughterhouses qualified for export in the Mato Grosso state, Brazil. *Revista Ciência Rural*, v.48, p. 1-4, 2018.

OLIVEIRA, A. L.; PEREIRA, M.A.; BUENO, P.H.S.; OLIVEIRA, R.B.P.; PINTO, F.C.; MACHDO, M.M. Qualidade microbiológica de carne de frango irradiada em embalagem convencional e a vácuo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, p. 1210-1217, 2009.

ORDÓNEZ, J. A. *Tecnologia de alimentos*. Porto Alegre: Artmed. p.105, 2005.

RIBEIRO, C.S.; FRAVET, F.F.M. Boas práticas para aquisição, manipulação e armazenamento de alimentos em cozinhas residenciais. *Cadernos de pós-graduação da FAZU, Uberaba*, v. 1, 2010.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRAM N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água*. 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

## CAPÍTULO 7

# QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUIBE CRU COMERCIALIZADO EM RESTAURANTES DE CUIABÁ-MT

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Marcos Vinicius Barcelos**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Thamara Larissa de Jesus Furtado**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Natalia Marjorie Lazaron de Moraes**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## INTRODUÇÃO

Entende-se por quibe o produto cárneo industrializado, o qual pode ser obtido de carne bovina ou ovina, moída, adicionado com trigo integral, acrescido de ingredientes. Possui como ingredientes obrigatórios em sua composição a carne, trigo integral e a água (Brasil, 2000).

Tendo em vista tais aspectos, este alimento necessita de um amplo controle higiênico-sanitário, garantindo assim, a segurança do alimento. Estudos realizados mostram que, grandes partes dos surtos de infecções alimentares são decorrentes do consumo de alimentos, incluindo os crus e produtos cárneos (Filho *et al.*, 2003).

As massas de quibe passam por grande manuseio e são produzidas a partir de matérias primas que não passam por tratamento térmico prévio, o que propicia a condição ao desenvolvimento e multiplicação de bactérias capazes de provocar intoxicações/ infecções no homem, além de causarem uma diminuição na vida de prateleira do produto, o que

gera prejuízos à saúde pública e aos comerciantes (Braga; Ferreira, 2010).

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) englobam uma grande variedade de enfermidades, que podem ir de um simples desconforto intestinal até a morte (Fortuna, 2002). Grande parte desses surtos são causados por alimentos sem alterações sensoriais perceptíveis, estudos demonstram também que, a maioria dos surtos de toxinfecções alimentares são em virtude do consumo de alimentos, incluindo os crus e produtos cárneos (Filho *et al.*, 2003).

Dentre os principais fatores envolvidos em casos de surtos alimentares, destacam-se: armazenamento inadequado, falta de higiene por parte dos manipuladores, processamento inadequado e alimentos mantidos sob temperaturas que favorecem o crescimento bacteriano (Jay, 2005). Um alimento seguro é aquele que apresenta suas propriedades nutricionais inerentes, aspectos sensoriais desejáveis e, do ponto de vista sanitário, ausência ou tolerância de microrganismos patogênicos e ausência de riscos físicos e químicos (Gomes, 2007).

Considerando a preferência da população por produtos cárneos e seus derivados, assim como a constante busca por alimentos prontos ou de fácil preparo e tendo em vista que o quibe cru (produto cárneo) necessita de muita manipulação em seu preparo e não passa por um tratamento térmico adequado, fato que favorece a contaminação microbiológica, a realização de uma pesquisa tem como objetivo verificar a qualidade higiênico-sanitária de quibe cru, comercializado em diferentes restaurantes da cidade de Cuiabá, Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas um total de 20 amostras de quibe cru de quatro estabelecimentos comerciais, sendo cinco amostras de cada estabelecimento. Estas amostras foram acondicionadas em uma caixa isotérmica e após isso, encaminhadas até o laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá Bela Vista.

As análises bacteriológicas realizadas consistiram na pesquisa de *Salmonella* spp. (pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, plaqueamento diferencial e confirmação bioquímica) e quantificação de Estafilococos coagulase positiva (plaqueamento por superfície em Ágar Baird-Parker enriquecido com emulsão de gema de ovo e telurito, confirmação bioquímica), sendo as análises realizadas de acordo com a metodologia descrita no Manual de Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos e Água (Silva *et al.*, 2017).

Os dados obtidos foram tabelados em planilhas e posteriormente realizada a estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre as amostras analisadas nenhuma apresentou a presença de *Salmonella* spp., bactéria classificada como patogênica e responsável por graves infecções alimentares ao ser humano, podendo causar gastroenterites e em alguns casos podendo levar até a morte, estando de acordo com a legislação (Brasil, 2022).

Dentre as 20 amostras analisadas, em nenhuma das amostras foi identificado a presença de Estafilococos coagulase positiva. A contagem desse microrganismo é de extrema importância para garantir a segurança microbiológica dos alimentos e indicativa de boas práticas de manipulação.

Ambos os microrganismos podem ser encontrados nas vísceras de animais e do homem, podendo ocasionar a contaminação cruzada por mal manuseio e falta de higiene (Furlanetto *et al.*, 2020). No caso da *Salmonella* spp., a identificação é por presença e ausência, já que em pequenas quantidades já causam risco a saúde do homem e Estafilococos coagulase positiva existem limites de quantificação conforme o alimento (Brasil, 2022).

Os autores Tavares e Serafini (2007), destacam que, a carne e derivados destinada ao consumo são alimentos altamente associados as doenças, sendo que isso se deve ao fato de que, a carne nutricionalmente é rica tanto em macronutrientes e micronutrientes, fazendo-a mais susceptível. Alimentos crus, como é o caso do quibe, são de maior risco, isso porque não há cocção, e o consumo cru favorece o desenvolvimento de microrganismos (Braga; Ferreira, 2013). Neste estudo as amostras avaliadas não apresentaram risco ao consumidor, pois não apresentaram os microrganismos analisados.

## CONCLUSÃO

Verificou-se que 100% das amostras estavam de acordo com a legislação vigente e seguras para o consumo.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, H. F.; FERREIRA, I. M.; LEAL, G. S.; ROSSI, D. A. Fatores de risco relacionadas à contaminação microbiológica de massa de quibe. *Bioscience Journal*, v. 26, p. 828-834, 2010.

BRAGA, H. F.; FERREIRA, I. M. Quibe cru: qualidade sanitária e perigo à saúde. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, v. 15, p. 1-12, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa- IN nº 20, de 31 julho de 2000. *Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe, de Presunto cozido e de Presunto*, Diário Oficial da União. Brasília-DF, 03 ago. p. 20, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. *Estabelece os Padrões Microbiológicos dos Alimentos*. Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2022.

FILHO, A. M. P. S.; OLIVEIRA, A. L.; SANTANA, G. Z. M. Avaliação microbiológica do processamento de carnes e avaliação de carcaças bovinas. *Revista Higiene Alimentar*, v. 17, p. 65-66, 2003.

FORTUNA, J. L. Aspectos higiênicos-sanitários no preparo da carne bovina servida em refeições escolares de instituições municipais e estaduais, no Estado do Rio de Janeiro. *Revista Higiene Alimentar*, v 16, p. 23-32, 2002.

FURLANETTO, K. H.; PEDRÃO, M. R.; YAMAGUCHI, M. M.; DIAS, L. F. Avaliação da vida de prateleira e da qualidade de amostras de carne bovina resfriada embaladas a vácuo durante 120 dias. *Brazilian Journal of Development*, v. 6., p. 53459-53470, 2020.

GOMES, J.C. *Legislação de alimentos e bebidas*. Viçosa: UFV, 635p., 2007.

JAY J.M. *Microbiologia de Alimentos*. 6. ed., Porto Alegre: Artmed, 2005.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRAM N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água*. 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

TAVARES, T. D. M.; SERAFINI, A. B. Carnes de hambúrgueres prontas para consumo: aspectos legais e riscos bacterianos. *Revista de Patologia Tropical*, v. 35, p. 11-21, 2007.

## CAPÍTULO 8

# OCORRÊNCIA DE SALMONELLA spp. EM VEGETAIS MINIMAMENTE PROCESSADOS E PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Raiane dos Santos da Conceição**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Maria Fernanda Silva Rodrigues**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Fernanda Venceslau Ferreira Arantes**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## INTRODUÇÃO

A técnica de processamento mínimo de vegetais, além de atender os padrões dos consumidores de vida saudável e facilidade de consumo, objetiva reduzir o desperdício desses produtos contribuindo com o aumento da vida de prateleira através da aplicação de medidas de conservação de alimentos, sendo o mais comum a refrigeração. Considerando que a maioria dos vegetais é consumida sem nenhum tratamento térmico efetivo, uma das principais preocupações de saúde pública é com relação a bactérias patogênicas (Costa *et al.*, 2009).

Dentre as bactérias patogênicas de interesse em alimentos, destaca-se a *Salmonella*, responsável pela ocorrência de salmoneloses em humanos (Silva *et al.*, 2017). Por ser patogênica ao homem seu controle é de extrema importância para a saúde pública. A prevenção requer cuidados em todas as etapas da cadeia alimentar, desde o campo até o processamento e o preparo de alimentos.

Além dos riscos à Saúde Pública relacionados as Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA), a utilização indiscriminada de antimicrobianos na clínica humana e animal e de agentes químicos durante o plantio de vegetais, pode tornar cepas de *Salmonella* previamente sensíveis a antimicrobianos em resistentes, reforçando a necessidade de uma ampla vigilância dessa bactéria para detectar mudanças na susceptibilidade aos antimicrobianos (Pantaleon, 2020). Além disso, cepas com perfil de resistência tende a não responder ao tratamento adequado com antibióticos usuais frente a uma infecção alimentar ocasionada por este patógeno em humanos, impossibilitando o tratamento da doença (Stratev; Olumide, 2016).

O objetivo desta pesquisa foi verificar a ocorrência e a resistência a antibióticos de *Salmonella* spp. em vegetais minimamente processados comercializados em supermercados na cidade de Cuiabá – MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado o levantamento dos supermercados que possuíam vegetais minimamente processados e prontos para o consumo em Cuiabá-MT, definindo a coleta de duas amostras de repolho, cenoura, alface americana e rúcula baby em três supermercados. As amostras foram armazenadas em caixa térmica com gelo reciclável e imediatamente encaminhadas para o Laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do IFMT Campus Cuiabá-Bela Vista para realização das análises.

A determinação da presença de *Salmonella* spp. nas amostras foi realizada de acordo com a metodologia proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ISO 6579 (2014). A suscetibilidade a antimicrobianos foi avaliada seguindo a metodologia de difusão em disco (Bauer *et al.*, 1966), utilizando os antibióticos amoxicilina com ácido clavulânico, ampicilina com sulbactam, piperacilina com tazobactam, meropenem, doxicilina, tetraciclina, trimetoprim, cloranfenicol conforme padrões do Clinical Laboratory Institute (CLSI) no grupo *Enterocteriaceae*.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi verificada a presença de *Salmonella* spp. em cinco das 24 amostras analisadas conforme apresenta a Tabela 1, sendo de estabelecimentos diferentes, porém todas encontradas na rúcula baby com percentual de 100%, 100% e 50% das amostras.

Amostras	A	B	C
<b>Alface</b>	0	0	0
<b>Rúcula baby</b>	2	2	1
<b>Cenoura</b>	0	0	0
<b>Repolho</b>	0	0	0

Tabela 1: Número de amostras com presença de *Salmonella* spp. em cada vegetal analisado.

A presença de *Salmonella* spp. em alimentos é geralmente correlacionada com derivados de aves e ovos que não foram devidamente cozidos, entretanto tem sido notificados surto que correlacionam a presença dessa bactéria a frutas, hortaliças e vegetais crus (CDC, 2018; Mukherjee *et al.*, 2004; Possebon, 2021) indicando que falhas na cadeia de produção e preparo desses alimentos estão ocasionando contaminações microbiológicas. Fato este que corrobora com o presente estudo.

A salmonelose é uma doença transmitida por alimento (DTA) conhecida por causar infecções humanas, associada à mortalidade em países de baixa renda e uma das principais formas de tratamento é com o uso de antibióticos (WHO, 2015).

As cepas de *Salmonella* spp. isoladas foram analisadas quanto a sua resistência a antibióticos (Tabela 2).

Antibióticos	Sensíveis		Intermediário		Resistentes	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Amoxicilina com Ácido Clavulânico</b>	-	-	-	-	5	100
<b>Ampicilina com Sulbactam</b>	-	-	-	-	5	100
<b>Piperacilina com Tazobactam</b>	5	100	-	-	-	-
<b>Meropenem</b>	5	100	-	-	-	-
<b>Doxicilina</b>	3	60	-	-	2	40
<b>Tetraciclina</b>	4	80	-	-	1	20
<b>Trimetoprim</b>	-	-	-	-	5	100
<b>Cloranfenicol</b>	4	80	-	-	1	20

Tabela 2: Frequência da suscetibilidade de *Salmonella* spp. aos antibióticos testados.

- Dado numérico igual a zero.

Dentre os antibióticos analisados foi verificada maior resistência por amoxicilina com ácido clavulânico, ampicilina com sulbactam e trimetoprim, indicando que seu uso em casos de infecções alimentares por esta bactéria pode não ser eficaz. Essa resistência pode ser justificada pelo uso inadequado de fármacos, desenvolvendo a necessidade de utilizar novos antibióticos, Diógenes e colaboradores (2020) verificaram que a resistência

aos antibióticos entre isolados de alimentos aumentou nos últimos anos, sendo essencial monitorar o perfil de sensibilidade antimicrobiana e a emergência de cepas multirresistentes.

As cepas analisadas apresentaram sensibilidade apenas com os antibióticos piperacilina com tazobactam e meropenem, ambos pertencem à classe dos carbapenêmicos, beta galactânicos, apresentando elevado espectro de ação eficaz contra bactérias Gram negativas e positivas (Guimarães *et al.*, 2010).

## CONCLUSÃO

A presença de *Salmonella* spp. foi observada em apenas um dos tipos de vegetais analisados, indicando possíveis falhas na produção e elaboração da folhosa. A resistência dos isolados aos antimicrobianos analisados foi observada principalmente pela amoxicilina com ácido clavulânico, ampicilina com sulbactam e trimetoprim. Já em relação a sensibilidade, piperacilina com tazobactam e meropenem apresentaram ação eficaz contra o desenvolvimento da bactéria. Quanto aos sanitizantes, todos os químicos analisados apresentaram ação eficaz.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 6579: *Microbiologia de alimentos para consumo e animal – Método horizontal para a detecção de Salmonella spp.* 1 ed. 2014.

BAUER, A. W.; KIRBY, W. M.; SHERRIS, J. C.; TURCK, M. Antibiotic Susceptibility Testing by a Standardized Single Disk Method. *American Journal of Clinical Pathology*, v. 45, p.493–496, 1966.

CDC. *Outbreak of Multidrug-Resistant Salmonella Infections Linked to Raw Chicken Products*. 2018. Disponível em: Acesso em 17 jul. 2023.

COSTA, W. A.; VANETTI, M. C. D.; PUSCHAMANN, R. Biocontrole de *Listeria monocytogenes* por *Pediococcus acidilactici* em couve minimamente processada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v. 29, p. 785-792, 2009.

DIÓGENES, E. M.; NOBRE, J. A.; GUEDES, G. M. de M; MAIA, D. C. B. de S. C. Resistência Antimicrobiana entre Isolados de *Listeria Monocytogenes* em Alimentos – Revisão de Literatura. Encontros Universitários da UFC. Fortaleza, v. 5, p. 2086, 2020.

GUIMARÃES, D. O. MOMESSO, L. da S.; PUPO, M. T. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. *Revista Química Nova*. V. 3, 2010.

MUKHERJEE, A.; SPEH, D.; DYCK, E. DIEZ-GONZALEZ, F. Preharvest Evaluation of Coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Escherichia coli* O157:H7 in Organic and Conventional Produce Grown by Minnesota Farmers. *Journal Of Food Protection*, v. 67, p.894- 900, 2004.

PANTALEON, C. L. B. *Búsqueda de Salmonella spp en un sistema de producción de hortalizas y su resistencia a antibióticos*. 2020. 39f. Facultad de Ciencias Químicas BUAP – Especialidad em Tecnología e Inocuidad de los Alimentos. 2020.

POSSEBON, G. G. B. *Avaliação da ocorrência e co-ocorrência de *E. coli*, *Salmonella* sp. e norovírus em vegetais folhosos produzidos em sistemas convencionais e orgânicos*. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, University of São Paulo, Pirassununga, 2021.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRAM N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água*. 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

STRATEV, D.; OLUMIDE, A. O. Antimicrobial resistance of *Aeromonas hydrophila* isolated from different food soucers: A mini-review. *Journal of Infection and Public Health*, v. 9, p. 535-544, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases: Foodborne Disease Burden. Epidemiology Reference Group 2007-2015. *World Health Organization* WHO, Geneva, p. 268, 2015.

# CAPÍTULO 9

## CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL COMERCIALIZADOS EM FEIRAS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Natalia Marjorie Lazaron de Moraes**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Thamara Larissa Jesus Furtado**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Alessandra Almeida da Silva**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Jackeline Nerone Leite**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Matheus Winter da Silva**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## **INTRODUÇÃO**

Os produtos de origem animal (POA) possuem uma elevada atividade de água e outros fatores intrínsecos e extrínsecos que o caracterizam, sendo assim, são mais propícios a uma contaminação microbiana. Alimentos contaminados por agentes biológicos são a maior causa das enfermidades, sendo os episódios mais comuns resultado do consumo de produtos de origem animal, crus ou mal cozidos, ou alimentos contaminados com microrganismos patogênicos (Amson *et al.*, 2006).

As feiras livres são canais de comercialização de produtos da agricultura

familiar que raramente recebem apoio de políticas públicas específicas ou são objetos de programas de desenvolvimento rural. Quando presentes, os programas estão marcados por um forte caráter produtivista, deixando em segundo plano a análise das categorias sociológicas envolvidas na atividade bem como a qualidade dos produtos ali comercializados (Teixeira *et al.*, 2006).

O controle de qualidade de alimentos é exigência legal e um fator essencial para a promoção da saúde pública, reduzindo os índices de Doenças Transmitidas por Alimentos e garantindo maior aceitabilidade e competitividade dos produtos. Entretanto, o comércio em feiras livres tem dificuldades de atender à legislação e garantir a inocuidade de seus produtos. Diversos trabalhos realizados com produtos de origem animal em diferentes regiões do país têm enfatizado o elevado percentual de amostras fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação em vigor (Abrahão *et al.*, 2005; Pinheiro, Sá, 2007; Lundgren *et al.*, 2009).

O objetivo deste estudo foi caracterizar a qualidade microbiológica de produtos de origem animal, comercializados em feiras municipais na Região Metropolitana de Cuiabá.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas as amostras de produtos de origem animal na feira municipal de Cuiabá – MT, adquiridas diretamente com os comerciantes, depositadas em recipientes plásticos estéreis e acondicionadas em caixas isotérmicas separadas com gelo reciclável, mantidas resfriadas a 4°C e em seguida transportadas num prazo inferior a três horas para o laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista para execução das análises microbiológicas.

Foram realizadas duas coletas de amostras, sendo cada coleta de 14 produtos, totalizando 28 amostras. Na primeira coleta foram adquiridas: duas amostras de filé de pintado, duas amostras de ventrecha de tambatinga, duas amostras de queijo minas, duas amostras de requeijão, duas amostras de linguiça, duas amostras de bife de coxão mole, uma amostra de bisteca suína e uma amostra de lombo suíno.

Já na segunda coleta, as amostras adquiridas foram: uma amostra de nata, duas amostras de filé de pintado, duas amostras de ventrecha de tambatinga, uma amostra de queijo requeijão, duas amostras de linguiça, uma amostra de manteiga, uma amostra de queijo, duas amostras de bife de coxão, uma amostra de bisteca suína e uma amostra de costela suína. Em ambas as coletas, foram adquiridos produtos semelhantes para a obtenção de resultados abrangentes.

As análises microbiológicas realizadas foram determinadas baseadas na Instrução Normativa nº 161 (Brasil, 2022). Para avaliação da qualidade higiênico-sanitária dos produtos as análises consistiram na pesquisa de *Salmonella* spp. e quantificação de Estafilococos

coagulase positiva, além da contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e bactérias heterotróficas aeróbias psicrotróficas para avaliação geral da qualidade. Essas análises foram realizadas seguindo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR ISO 6579 e ABNT NBR ISO 6888-1) e Silva e colaboradores (2017).

Os dados obtidos foram tabulados em planilhas e posteriormente analisados através de estatística descritiva com distribuição de frequência absoluta e relativa dos microrganismos pesquisados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados das análises microbiológicas, pode-se observar que sete das vinte e quatro amostras analisadas, não estavam de acordo com os parâmetros exigidos na Instrução Normativa nº 161 de 06 de julho de 2022. A análise de *Salmonella* spp. na legislação vigente é determinada somente como presença ou ausência, e quando a sua presença é identificada, o produto se torna impróprio para o consumo humano. Na análise de Estafilococos coagulase positiva, quando a amostra ultrapassa os valores estabelecidos pela legislação, o alimento também não pode ser consumido.

As amostras que demonstraram presença de *Salmonella* spp. foram: 2 amostras de Ventrecha de Tambatinga (sendo que foram coletadas em “box” diferentes) na coleta 1 e na coleta 2, a amostra de Filé de Pintado foi a que obteve presença de *Salmonella*.

A *Salmonella* é um patógeno responsável por uma grave infecção alimentar que pode ser introduzida na cadeia do pescado, por meio da manipulação e higiene inadequada ou por contato do peixe com águas contaminadas (Fernandes *et al.*, 2018).

As demais amostras inapropriadas para o consumo foram identificadas com elevados números de contagem de Estafilococos coagulase positiva, sendo elas na primeira coleta: Filé de Pintado, Queijo Minas, Requeijão. Para esses produtos, o limite estabelecido na legislação era que de cinco amostras analisadas, duas poderiam obter contagem mínima de  $10^2$  e contagem máxima de  $10^3$  UFC/g de produto, e para a coleta 1, todas as amostras apresentaram contagens elevadas desse microrganismo, sendo assim, os produtos são impróprios para o consumo humano.

Na coleta 2, a amostra identificada com este microrganismo foi a Nata, e o limite apresentado na legislação era de cinco amostras analisadas, uma poderia obter contagem mínima de 10 e contagem máxima de  $10^2$  UFC/g de produto, e a amostra excedeu esse limite, sendo então imprópria para o consumo humano.

O Estafilococos coagulase positiva é um dos mais comuns agentes patogênicos, sendo o causador de surtos de intoxicação alimentar. Este microrganismo é transmitido aos alimentos por manipuladores na maioria dos casos por portadores e por animais, principalmente, gado leiteiro com mastites, apresentando altos números do microrganismo no leite (Neto *et al.*, 2002). Os humanos são reservatórios naturais do Estafilococos sendo

assim, é de extrema importância os feirantes seguirem as Boas Práticas de Fabricação, pois com um descuido, o alimento pode ser uma grande fonte de Doenças Transmitidas por Alimentos.

As análises de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas variaram de  $2 \times 10^3$  a  $1,2 \times 10^5$  UFC/g de produto, sendo que as amostras que obtiveram esse parâmetro avaliado (amostras de carnes bovinas, suínas e linguiças), estavam em conformidade com a legislação. Segundo Franco e Landgraf (2008) quantificar esse grupo de bactérias é um importante instrumento indicador de qualidade, pois, contagens que ultrapassam  $10^4$  UFC/g, torna a vida de prateleira do produto comprometida.

As contagens de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicrotróficas variaram de 0 UFC/g de produto a  $1,2 \times 10^6$  UFC/g, porém não há legislação que estabeleça padrões para essa análise. Números elevados de microrganismos psicrotróficos em alimentos refrigerados são responsáveis pela diminuição da vida de prateleira destes devido à deterioração que ocasionam (Silva *et al.*, 2017).

## CONCLUSÃO

Com as análises realizadas podemos concluir que 29% das amostras que foram analisadas estavam impróprias para o consumo humano, pois estavam em desacordo com os padrões estabelecidos em legislação, sendo: duas amostras de Ventrecha de Tambatinga, duas amostras de Filé de Pintado, uma amostra de Queijo Minas, uma amostra de Requeijão e uma amostra de Nata.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, R. M. C. M.; NOGUEIRA, P. A.; MALUCELLI, M. I. C. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública. *Archives of Veterinary Science*. v. 10, p. 1-17, 2005.
- AMSON, G.V.; HARACEMIV, S.M.C.; MASSON, M.L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrência/surtos de doenças transmitidas por alimentos no estado do Paraná, no período de 1978 a 2000. *Revista Ciência Agrotécnica*, v.30, p.1139-1145, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6579: *Microbiologia de Alimentos para o consumo humano e animal. Método horizontal para a detecção de Salmonella spp.* Rio de Janeiro. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6888-1: *Microbiologia de alimentos para consumo humano e animal - Método horizontal para a enumeração de Estafilococos coagulase positiva. Parte 1: Técnica usando Baird-Parker.* Rio de Janeiro. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde – MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. *Instrução Normativa nº 161, de 06 de julho de 2022 que estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos.* Diário Oficial da União. Brasília – DF, 2022.

FRANCO, B.D.M; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu. 196 p., 2008.

FERNANDES, D.V. G. S.; CASTRO, V. S.; CUNHA NETO, A.; FIGUEIREDO, E. E.S. *Salmonella* spp. na cadeia produtiva do peixe: uma revisão. *Revista Ciência Rural*. V.48, 2018.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da Carne bovina comercializada em feiras livres e Mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. *Alimentos e Nutrição Araraquara*. v. 20, p. 113-119, 2009.

NETO, A.C.; SILVA, C.G.M.; STAMFORD, T.L.M. *Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. V.22, 2002.

PINHEIRO, R.; SÁ, J. S. *O processo de comercialização dos produtos da agricultura familiar nas feiras livres de São Luís*. Anais da Embrapa, 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R. OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 5<sup>a</sup> ed. 535 p. São Paulo: Ed. Blucher, 2017.

TEIXEIRA, S.R.; RIBEIRO, M.T. *Transporte do leite a granel*. Instrução técnica, Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, n. 22, 2006.

# CAPÍTULO 10

## PESQUISA DE SALMONELLA SP. EM SUSHI E SASHIMI COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ-MT

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Iara Oliveira Arruda**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Natalia Marjorie Lazaron de Moraes**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Thamara Larissa Jesus Furtado**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## INTRODUÇÃO

A mudança no perfil alimentar da população vem sendo observado no decorrer dos anos já que cada vez mais percebe-se que mudanças nas práticas alimentares são necessárias para melhoria da saúde, favorecendo o consumo e escolha de produtos que sejam ricos em nutrientes (Marinho *et al.*, 2007).

Entre as opções de consumo de alimentos mais saudáveis está o peixe, um alimento rico em proteínas e ácidos graxos insaturados, vitaminas e minerais e seu consumo é associado a redução de risco de doenças cardíacas (Bartolomeu *et al.*, 2011; Carrijo, 2019).

Entre as principais formas de consumir peixes estão o *sushi* e *sashimi*, produtos típicos da culinária japonesa que, graças a globalização, estão cada vez mais comuns em todo o mundo. Uma das principais características da culinária japonesa é o consumo de peixes crus, que devem de boa procedência e não devem ser submetidos ao congelamento, podendo

apenas ser resfriado (Santos *et al.*, 2012; Yano *et al.*, 2004).

A segurança de produtos comercializados prontos para o consumo que não passam por tratamento térmico requerem condições higiênico-sanitárias adequadas, já que a contaminação desses produtos pode acontecer tanto na matéria prima, como durante o processamento, sendo de grande importância o uso de técnicas corretas de manipulação (Rodrigues *et al.*, 2012).

A contaminação microbiológica de produtos de origem animal pode ocorrer pela presença de diversos microrganismos, entre os mais importantes está a *Salmonella* sp. bactéria patogênica que se multiplica em temperaturas de 5°C a 47°C, amplamente distribuída na natureza e podem alcançar o ambiente aquático através de contaminação fecal (Martins, 2006; Forsythe, 2002). É um dos microrganismos mais frequentemente envolvidos em casos de surtos de doenças de origem alimentar (DTA's) e em casos graves pode levar a morte (Franco; Landgraf, 2003).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a pesquisa de presença/ausência de bactérias do gênero *Salmonella* sp. em *sushi* e *sashimi* comercializados em restaurantes especializados em culinária típica japonesa na cidade de Cuiabá, Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de *sushi* e *sashimi* foram adquiridas em cinco estabelecimentos especializados em culinária japonesa em Cuiabá, Mato Grosso, sendo duas amostras de *sushi* e duas de *sashimi* totalizando vinte unidades. Os produtos foram acondicionados em caixa isotérmica com gelo reciclável e encaminhados ao Laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista para realização da análise.

A pesquisa de *Salmonella* sp. foi realizada conforme a metodologia proposta por Silva e colaboradores (2017) seguindo as etapas de pré enriquecimento em água peptonada 1%, enriquecimento seletivo em caldo Rappaport Vassiliadis e Selenito Cistina, plaqueamento em ágar Desoxicolato Lisina Xilose e ágar Verde Brilhante Vermelho de Fenol e confirmação bioquímica por meio dos testes de indol, vermelho de metila, prova de Voges-Proskauer e citrato. Os resultados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pescado cru a presença de *Salmonella* sp. evidencia problemas durante a produção, processamento e comercialização do produto, já que esse microrganismo não faz parte da microbiota natural do peixe (Carrijo, 2019). Sendo assim a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, através da Instrução Normativa IN número

161, estabelece ausência de *Salmonella* sp. em 25 gramas do alimento no grupo “Pratos prontos para o consumo contendo produtos de origem animal, elaborados sem o emprego de calor, consumidos crus” (Brasil, 2022).

Todas as amostras analisadas apresentaram resultados negativos para presença de *Salmonella* sp., indicando que os produtos estavam aptos ao consumo e seguros à saúde do consumidor já que atenderam aos padrões exigidos pela Legislação (Brasil, 2022).

Amaral e Silva (2021) obtiveram resultados semelhantes ao analisarem a qualidade microbiológica de *sushis* comercializados em Recife-PE, verificando a ausência de *Salmonella* sp. nas amostras analisadas.

Resultados diferentes foram observados por Moraes e colaboradores (2019) ao analisarem *sushi* e *sashimi* comercializados em Pelotas-RS, em que foi verificada a presença de *Salmonella* sp. em 5% dos estabelecimentos. Os autores concluíram que as amostras pesquisadas não estavam aptas para o consumo, já que o grupo de bactérias patogênicas é capaz de causar doenças ao homem, podendo levar a morte em alguns casos.

## CONCLUSÃO

Levando em consideração os resultados obtidos foi possível verificar a ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras analisadas, indicando que os produtos comercializados nos estabelecimentos pesquisados são seguros para o consumidor já que seguem os padrões determinados pela legislação vigente.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, R. C. G. do; SILVA, V. C. *Qualidade microbiológica de sushis e sashimis comercializados em um shopping center na cidade de Recife-PE*. 2021. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Nutrição) – Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife, 2021.

BARTOLOMEU, D. A. F. S.; DALLABONA, B. R.; MACEDO, R. E. F.; KIRSCHNIK, P. G. Contaminação microbiológica durante as etapas de processamento de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*). *Archives of Veterinary Science*, v.16, p. 21-30, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 06 de julho de 2022. *Estabelece as Listas de Padrões Microbiológicos para Alimentos*, Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2022.

CARRIJO, M. M. *Avaliação da Qualidade Microbiológica de Sushis e Sashimis comercializados em Supermercados e Padarias do Distrito Federal*. 2019. 37p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2019.

FORSYTHE S. J. *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed; 2002.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu: 2003.

MORAES, T. P.; DARLEY; F. M.; TIMM, C. D. Avaliação microbiológica de *sushi* e *sashimi* preparados em restaurantes especializados. *Revista de Ciências Agroveterinárias*. v. 2, p. 254-257, 2019.

MARTINS, F. de O. *Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (sushi e sashimi) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo*. 2006. 142 f. Dissertação (Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MARINHO, M. C. S.; HAMANN, E. M.; LIMA, A. C. C. F. Práticas e mudanças no comportamento alimentar na população de Brasília, Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, Recife, v.3, 2007.

RODRIGUES, B. L.; SANTOS, L. R. dos; MÁRSICO, E. T.; CAMARINHA, C. C.; MANO, S. B.; CONTE JUNIOR, C. A. Qualidade físico-química do pescado utilizado na elaboração de *sushis* e *sashimis* de atum e salmão comercializados no município do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciências Agrárias*, v. 33, p. 1847-1854, 2012.

SANTOS, A. A.; SIMÕES, G. T. N; CRUZ, M. M.; FERREIRA, N. S. S.; LIMA, R. T. C.; TUNON, G. I. L. Avaliação da qualidade microbiológica de sushi comercializado em restaurantes de Aracaju, Sergipe. *Scientia Plena*, Aracaju, v.8, 2012.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R. OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 5<sup>a</sup> ed. 535 p. São Paulo: Ed. Blucher, 2017.

YANO, Y.; YOKOYAMA, M.; SATOMI, M.; OIKAWA, H.; CHEN, S. S. Occurrence of *Vibrio vulnificus* in fish and shellfish available from markets in China. *Journal of Food Protection*. v. 8, p. 1617-1623, 2004.

## CAPÍTULO 11

# RESISTÊNCIA À ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE PEIXE FRESCO COMERCIALIZADO EM CUIABÁ-MT

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Thamara Larissa Jesus Furtado**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Natalia Marjorie Lazaron de Moraes**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## INTRODUÇÃO

O uso de antimicrobianos em

animais tem consequências para a saúde pública, sendo que a resistência aos antimicrobianos é considerada um problema a nível mundial (Guardabassi e Kruse, 2010). Os animais e seres humanos podem estar expostos a bactérias resistentes através do contato com outros animais ou consumo de produtos alimentares contaminados (Marshall e Levy, 2011). Cada classe de antimicrobianos tem um alvo específico na célula bacteriana, sendo que seu mecanismo de ação pode ser como inibidor da síntese da parede celular, inibidor da síntese proteica, inibidor da síntese de ácidos nucléicos ou causando danos à membrana plasmática. Quanto maior o espectro de ação do antimicrobiano, maiores são as chances de grande parte da microbiota normal do hospedeiro ser destruída também (Goll e Faria, 2014).

A presença de antimicrobianos em alimentos pode gerar graves impactos na segurança dos alimentos, causando problemas de alergia e toxicidade no homem, que são difíceis de diagnosticar,

devido à falta de esclarecimento na ingestão dos mesmos (Guardabassi, 2010). A exposição a antibióticos em concentrações sub-inibitórias pode, também, levar ao aparecimento de resistência, quer em bactérias comensais do intestino humano, quer em bactérias dos peixes e aquáticas, com possível disseminação de genes de resistência em diversas populações bacterianas (Gastalho *et al.*, 2014). Sendo assim, o objetivo deste estudo foi determinar a resistência à antimicrobianos de bactérias isoladas de peixe fresco comercializado em Cuiabá- MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de peixe fresco foram obtidas de diferentes pontos do comércio na cidade de Cuiabá-MT e encaminhadas ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso *Campus Bela Vista*, onde foram submetidas às análises microbiológicas para isolamento de *Salmonella* sp., Estafilococos coagulase positiva, *Escherichia coli* e *Aeromonas* sp, seguindo a metodologia descrita na ABNT-ISO 6579:2014, ABNT-ISO 6888-1:2019, Silva *et al.*, (2017) e Rall (1998), respectivamente.

A susceptibilidade a antimicrobianos das bactérias isoladas foi avaliada pelo método de difusão em disco em Ágar Mueller-Hinton, segundo metodologia descrita Bauer e Kirby (1966) e a interpretação dos perfis de susceptibilidade realizada de acordo com o diâmetro mínimo necessário para que o antimicrobiano tenha ação inibitória seguindo o padrão da CLSI (2018).

Foram isoladas dez cepas *Salmonella* sp., uma cepa de *Escherichia coli*, seis cepas de *Staphylococcus* sp e 17 cepas de *Aeromonas* sp. Para as cepas de *Salmonella* sp., utilizou-se os seguintes discos de antibióticos: Cefoxitina, Sulfametoxazol, Ampicilina, Tetraciclina e Cefotaxima. Para as cepas de *Staphylococcus* sp, utilizaram-se dois grupos de antibióticos, sendo o grupo 1: Sulfametoxazol, Tetraciclina, Ciprofloxacina, Cloranfenicol, Gentamicina, Clindamicina, Penicilina, Eritromicina e Oxacilina e o grupo 2: Nitrofurantoína, Gentamicina, Cloranfenicol, Moxifloxacina, Tetraciclina, Ciprofloxacina, Norfloxacina e Sulfametoxazol. Para a cepa de *E. Coli* isolada, utilizaram-se os seguintes discos de antibioticos: Nitrofurantoína, Gentamicina, Cefepime, Ácido Nalidíxico, Cloranfenicol, Ampicilina, Tetraciclina, Ciprofloxacina, Norfloxacina e Sulfametoxazol e, para as cepas de *Aeromonas* sp, utilizaram-se os seguintes discos de antibióticos: cefepime, cloranfenicol, ampicilina, tetraciclina, ciprofloxacina e sulfazotrim.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As cepas de *Salmonella* sp. isoladas apresentaram maior resistência à tetraciclina (60% das cepas analisadas) e ao Sulfametoxazol (40% das cepas), seguido pela ampicilina (20% das cepas), sendo assim, tais antibióticos não seriam recomendados em caso de

infecções causadas por essa bactéria. Tal resultado foi semelhante ao encontrado por Elhadi (2014), que em um estudo isolando 140 cepas de *Salmonella* de seis tipos diferentes de peixes de água doce congelados, encontrou resistência predominante à tetraciclina, seguido por ampicilina, amoxicilina e ácido clavulânico. Assim como Raufu *et al.* (2014) que analisando cepas isoladas de bagre, encontrou grande resistência a Sulfametoxazol (34,8%).

Dos três isolados de *Staphylococcus* sp. testados no grupo 1 de antimicrobianos apenas um (33,33%) apresentou resistência ao Sulfametoxazol e, todas as cepas (100%) apresentaram certa resistência a Clindamicina, assim como apresentaram resistência à Eritromicina e à Oxacilina. Enquanto os três isolados de *Staphylococcus* testados no grupo 2 de antimicrobianos apenas uma cepa (33,33%) isolada apresentou resistência à Gentamicina, uma cepa (33,33%) apresentou resistência à Cloranfenicol e uma à Tetraciclina. Todas as cepas apresentaram certa resistência à Moxifloxacina. Cerca de 83,33% das cepas analisadas apresentaram múltipla resistência aos antibióticos utilizados em cada grupo.

No primeiro grupo observou-se resistência à eritromicina e a clindamicina, resultado semelhante ao encontrado por Silva-Júnior *et al.* (2018), que analisando 15 cepas de *Staphylococcus* sp., observaram o mesmo perfil de resistência em dez cepas a tais antibióticos. Em seu estudo, observou também que todas as cepas analisadas apresentaram resistência a penicilina, fator semelhante ao resultado deste estudo, no qual duas das três cepas analisadas apresentaram resistência ao antibiótico. Sendo assim, tais antibióticos não são os ideais para tratar uma possível doença transmitida por alimentos (DTA) oriunda de tal microrganismo. No segundo grupo, o maior índice de resistência foi a ciprofloxacina, resultado este, em concordância com os encontrados por Onmaz *et al* (2015) que em seus estudos, observou grande incidência de resistência das cepas de Estafilococos coagulase positiva a tal antibiótico.

A cepa isolada de *E. coli* apresentou múltipla resistência aos antibióticos testados, sendo que, a maior resistência encontrada foi a Ampicilina, resultado também observado por Lima *et al.* (2006), que em seu estudo encontrou grande índice de resistência a ampicilina por bactérias da família das *Enterobacteriaceae*.

Cerca de 88,23% das cepas de *Aeromonas* sp. analisadas apresentaram resistência a ampicilina, resultado semelhante encontrado por Mejdi *et al.* (2010), que em seus resultados encontrou maior porcentagem de resistência à ampicilina, comparado aos outros 11 agentes antimicrobianos testados. Fato que pode ser justificado pelo fato de as cepas de *Aeromonas* sp. apresentarem resistência uniforme à ampicilina, sendo esse antimicrobiano utilizado nos meios de cultura seletivo para isolamento desse microrganismo (CLSI, 2018). Grande parte das cepas apresentou sensibilidade aos demais antibióticos testados.

Nos resultados encontrados neste estudo, foi possível observar que entre as cepas isoladas de cada gênero de bactéria, pelo menos uma apresentou resistência múltipla aos

antimicrobianos testados, fato também observado pelos autores com estudos semelhantes, o que pode estar ligado ao uso demasiado dos antibióticos, o qual está associado a diversos problemas, como a presença de resíduos na carne e transmissão de bactérias resistentes para o meio ambiente, animais e o próprio homem, apresentando riscos à saúde pública (Schmidt *et al.*, 2000). A presença de antimicrobianos em alimentos pode gerar graves impactos na segurança dos alimentos, causando problemas de alergia e toxicidade no homem, que são difíceis de diagnosticar, devido à falta de esclarecimento na ingestão dos mesmos (Guardabassi, 2010). As cepas que são resistentes aos antimicrobianos podem apresentar perigo para a saúde pública. Devido a isso, é de suma importância a devida fiscalização, assim como a adoção de medidas preventivas em relação a bactérias resistentes obtidas em peixes (Onmaz, 2015).

## CONCLUSÃO

Observou-se resistência a dois ou mais antibióticos em mais da metade dos isolados testados (55,88%), fato que deve ser levado em consideração, pois uma vez que certo microrganismo apresenta resistência à ação do antibiótico, este passa a não ser eficaz caso venha ser usado em uma possível infecção pelo patógeno. Podendo tornar-se um problema de saúde pública.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT ISO 6579:2014: *Microbiologia de alimentos para consumo humano e animal — Método horizontal para a detecção de *Salmonella* sp.*, p. 1-35, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT ISO 6888-1:2019: *Microbiologia de alimentos para consumo humano e animal — Método horizontal para enumeração de estafilococos coagulase positiva (*Staphylococcus aureus* e outras espécies). Parte 1: Técnica usando ágar Baird-Parker.* p. 1-20, 2019.

BAUER, A. W.; KIRBY, W. M.; SHERRIS, J. C.; TURCK, M. Antibiotic Susceptibility Testing by a Standardized Single Disk Method. *American Journal of Clinical Pathology*, v. 45, p.493–496, 1966.

CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing*, v. 28, 2018.

ELHADI, N. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* sp. in raw retail frozen imported freshwater fish to Eastern Province of Saudi Arabia. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, v. 4, p.234-238, 2014.

GASTALHO, S.; SILVA, G.; RAMOS, F. Uso de antibióticos em aquacultura e resistência bacteriana: impacto em saúde pública. *Acta Farmacêutica Portuguesa*, v.3, p.29-45. 2014.

GOLL, A. S.; FARIA, M. G. I. Resistência bacteriana como consequência do uso inadequado de antibióticos. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*. v. 5, p. 69-72, 2014.

GUARDABASSI, L.; KRUSE, H. Princípios da Utilização Prudente e Racional de Antimicrobianos em Animais. *Guia de Antimicrobianos em Veterinária*. p. 17–30, 2010.

LIMA, R. M. S.; FIGUEIREDO, H. C. P.; FARIA, F. C. de.; PICOLLI, R. H.; BUENO FILHO, J. S. de S.; LOGATO, P. V. R. Resistência a antimicrobianos de bactérias oriundas de ambiente de criação e filés de tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Ciencia e Agrotecnologia*, v. 30, p. 242-246, 2006.

MARSHALL, B. M.; LEVY, S. B. Food animals and antimicrobials: impacts on human health. *Clinical Microbiology Reviews*. v. 24, p.718–33, 2011.

MEJDI, S.; NOUMI, E.; HAJLAOUI, H. Biochemical characteristics and genetic diversity of *Vibrio* sp. and *Aeromonas hydrophila* strains isolated from the Lac of Bizerte (Tunisia). *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, v.26, p.2037-2046, 2010.

ONMAZ, N. E.; ABAY, S.; KARADAL, F.; HIZLISOY, H.; TELLI, N.; AL, S. Occurrence and antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. in retail fish samples in Turkey. *Mar Pollut Bull*. V. 90, p. 242-246, 2015.

RALL, V. L. M.; IARIA, S. T.; HEIDTMANN, S.; PIMENTA, F. C.; GAMBA, R. C.; PEDROSO, D. M. M. *Aeromonas* species isolated from PINTADO fish (*Pseudoplatystoma* sp): virulence factors and drug susceptibility. *Revista de Microbiología*, v. 29, p. 222-227, 1998.

RAUFU, I. A.; LAWAN, F. A.; BELLO, H. S.; MUSA, A. S.; AMEH, A.; AMBALI, A. G. Occurrence and antimicrobial susceptibility profiles of *Salmonella* serovars from fish in Maiduguri, Nigeria. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*. V.40, p.59-63, 2014.

SCHMIDT, A. S.; BRUUN, M. S.; DALSGAARD, I.; PEDERSEN, K.; LARSEN, J. L. Occurrence of antimicrobial resistance in fish-pathogenic and environmental bacteria associated with four Danish rainbow trout farms. *Applied and Environmental Microbiology*. V. 66, p. 4908-4915, 2000.

SILVA-JÚNIOR, A. C.; COSTA, A. L.; NASCIMENTO, J. F. do. Perfil de resistência de *Staphylococcus aureus* isolados de pescada amarela (*Cynoscionacoupa*) comercializada em feira pública. *Pubvet*, 2018.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R. OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 5<sup>a</sup> ed. 535 p. São Paulo: Ed. Blucher, 2017.

## CAPÍTULO 12

# OCORRÊNCIA DE *SALMONELLA* spp. E RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS EM PEIXE FRESCO COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES EM CUIABÁ-MT

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Natália Marjorie Lazaron de Moraes**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Thamara Larissa de Jesus Furtado**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Alessandra Almeida da Silva**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Jackeline Nerone Leite**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## **INTRODUÇÃO**

Entre os alimentos de origem animal, o pescado se destaca em termos nutricionais, devido à presença de proteínas, vitaminas e minerais, além de ser uma excelente fonte de ácidos graxos essenciais e fácil digestibilidade, porém altamente perecível e, por isso, são mais suscetíveis a contaminação microbiana, devido sua composição e a riqueza de nutrientes que servem de substrato para a instalação de microrganismos (Costa, 2016).

A *Salmonella* é a principal causa de doenças de origem alimentar com dezenas de milhões de casos por ano em todo o mundo (WHO, 2015). O Center for Disease Control Prevention (CDC) dos Estados Unidos estima que mais de um milhão de casos ocorram por ano. Entre 2000 e 2015

foram notificados 12.503 surtos por agentes etiológicos no Brasil, com 236.403 pessoas doentes registrados no Ministério da Saúde, sendo a *Salmonella* sp. a maior causa com 30% dos casos. Em relação aos surtos alimentares (DTA's), diversos casos relatados são associados ao consumo de pescado, seja ele consumido cru ou aquecido insuficientemente ou recontaminados pós processamento.

Dentre as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), destaca-se a *Salmonella*, responsável pela ocorrência de salmoneloses em humanos, sendo *Salmonella enteritidis* e *Salmonella typhimurium* os sorotipos de maior importância (Silva *et al.*, 2017). Por ser altamente patogênica ao homem e por estar presente no trato gastrintestinal, tanto de animais quanto de humanos, seu controle é de extrema importância para a saúde pública. A prevenção requer cuidados em todas as etapas da cadeia alimentar, desde o campo até o processamento e o preparo de alimentos (WHO, 2015).

A *Salmonella* pode causar grandes problemas durante a produção de peixes, visando ter o controle de enfermidades causadas são utilizados agentes antimicrobianos, porém o uso extensivo desses produtos em animais destinados a alimentação humana é uma das prováveis causas da emergência de cepas de *Salmonella* resistentes, ocasionando obstáculos aos procedimentos clínicos, além de aumentar os custos do tratamento e das doenças na população humana (Pandini *et al.*, 2014).

Neste contexto, o projeto tem como objetivo verificar a ocorrência e a resistência a antimicrobianos de *Salmonella* sp. em peixes frescos comercializados em feiras livres do município de Cuiabá – MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado o levantamento das feiras livres de comercialização de peixes frescos com cortes de ventrecha, em Cuiabá-MT. Para a coleta, considerando a situação de pandemia, houve redução no número de estabelecimentos funcionando, assim foram possíveis obter seis amostras em dois locais de feiras livres abertas ao público. As amostras foram armazenadas em caixa térmica com gelo reciclável e imediatamente encaminhadas para o Laboratório de Análise Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista para realização das análises.

A determinação da presença de *Salmonella* sp. nas amostras foi realizada de acordo com a metodologia proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ISO 6579 (2014) seguindo as etapas de pré-enriquecimento, com a pesagem de 25g da amostra, diluição em 225mL de água peptonada tamponada e incubação por 24 horas a 37°C; o enriquecimento seletivo foi realizado transferindo 0,1mL do pré-enriquecimento em 10mL de Caldo Rappaport Vassiliadis e incubação por 24 horas a 41,5°C, e transferindo 1mL do pré-enriquecimento em 10mL de Caldo Mueller Kauffman Tetratônato Novobiocina e

incubação por 24 horas a 37°C; o plaqueamento foi realizado por estrias de esgotamento em Ágar Verde Brilhante e Ágar de Desoxicolato-Lisina-Xilose, incubados por 24 horas a 37°C; as colônias características foram purificadas em Ágar Nutriente e submetidas a confirmação bioquímica em Ágar Tríplice Açúcar e Ferro, Ágar Lisina Ferro, Ágar Uréia, Reação de Indol e Reação de Voges-Proskauer.

A suscetibilidade a antimicrobianos foi avaliada seguindo a metodologia proposta por Silva e colaboradores (2017), iniciando pela suspensão das colônias isoladas em solução salina estéril (NaCl 0,85%) até a obtenção de turvação 0,5 na escala Mac Farland. Com um swab estéril a suspensão foi inoculada em toda superfície da placa contendo o Ágar Mueller-Hinton, e após a secagem da suspensão foram adicionados os antibióticos Trimetoprim combinado com Sulfametoxazol, Tetraciclina, Cloroanfenicol, Ampicilina, Piperaciclina e Amoxicilina, conforme padrões do Clinical Laboratory Institute (CLSI) 2020 no grupo *Enterocteriaceae*. A incubação foi realizada por 24 horas a 37°C e a leitura das placas consistiu em medir o diâmetro dos halos inibitórios formados em cada disco.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada a presença de *Salmonella* sp. em cinco das 12 amostras analisadas, sendo quatro do local A e 1 do local B, conforme apresenta a Tabela 1.

	Estabelecimento A	Estabelecimento B
<b>Amostra 1</b>	Ausente	Presente
<b>Amostra 2</b>	Presente	Ausente
<b>Amostra 3</b>	Presente	Ausente
<b>Amostra 4</b>	Presente	Ausente
<b>Amostra 5</b>	Ausente	Ausente
<b>Amostra 6</b>	Presente	Ausente
<b>Total</b>	66,67%	16,67%

Tabela 1: Presença de cepas de *Salmonella* sp. em cada amostra analisada

Através da Tabela 1 é possível perceber que o estabelecimento A possui maiores níveis de contaminação por *Salmonella* sp. comparado com o estabelecimento B. Possivelmente o local B possui maior cuidado quanto ao controle de qualidade dos pescados, desde sua obtenção até sua limpeza e preparo dos cortes.

A *Salmonella* sp. não é um microrganismo naturalmente encontrado em matrizes alimentares como pescado, sendo assim sua contaminação está relacionada com outros fatores, tais como a ocorrência de possíveis falhas operacionais, especialmente nas etapas de descamação e evisceração, que são os principais pontos do fluxograma de obtenção do pescado que expõem a carne à contaminação bacteriana; a qualidade da água de represas

de criação; criação compartilhada de pescado e outras espécies na mesma propriedade; e localização das represas, que se mal localizadas podem receber grandes quantidades de água de superfícies e consequentemente contaminantes (Mataca, 2014; Oliveira, 2019; WHO, 2015).

A salmonelose é uma doença transmitida por alimento (DTA) conhecida por causar infecções humanas, associada à mortalidade em países de baixa renda (WHO, 2015). Uma das principais formas de tratamento é com o uso de antibióticos que, além de suprimir a microbiota intestinal normal, rompendo o efeito protetor, aumenta a vantagem competitiva das salmonelas antibiótico-resistente (Carvalho, 2009).

O uso de antimicrobianos na aquicultura é um importante recurso, mas é necessário que sejam cuidadosamente regulados e supervisionados uma vez que a produção intensa requer a utilização de uma grande quantidade destes medicamentos que atuam na seleção de bactérias resistentes. Além disso o uso racional de antimicrobianos na aquicultura, assim como em outras criações animais, deve ser adotado como uma das medidas necessárias ao estabelecimento do conceito de Saúde Única (Gazal *et al.*, 2018).

A resistência dos microrganismos às bases antimicrobianas é múltipla, como por exemplo por ação enzimática, ativação de mecanismos de bomba de efluxo, alteração de permeabilidade e modificação do sítio alvo de ação do antibiótico (Oliveira, 2019).

As cepas de *Salmonella* sp. isoladas foram analisadas quanto a sua resistência a antibióticos, conforme apresenta a Tabela 2.

Antibióticos	Sensíveis		Intermediário		Resistentes	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Trimetoprim combinado com Sulfametoxazol</b>	5	100	-	-	-	-
<b>Tetraciclina</b>	5	100	-	-	-	-
<b>Cloroanfenicol</b>	4	80	1	20	-	-
<b>Ampicilina</b>	3	60	1	20	1	20
<b>Piperacilina</b>	5	100	-	-	-	-
<b>Amoxicilina</b>	3	60	-	-	2	40

Tabela 2: Frequência da suscetibilidade de *Salmonella* sp. aos antimicrobianos estudados

- Dado numérico igual a zero.

Os antibióticos podem ser classificados em  $\beta$ -lactâmicos (penicilinas, cefalosporinas, carbapeninas, oxapeninas e monobactamas), tetraciclinas, aminoglicosídeos, macrolídeos, peptídicos cíclicos (glicopeptídeos, lipopeptídeos), estreptograminas, entre outros (Guimarães *et al.*, 2010). De acordo com a Tabela 2 é possível observar que a ampicilina e amoxicilina apresentaram maiores resistências entre as cepas, possivelmente

se deve ao uso frequente destes antibióticos do grupo de  $\beta$ -lactâmicos para controle de infecções em pescados, sendo necessário realizar a combinação de amoxicilina com ácido clavulânico para melhor atuação (Oliveira *et al.*, 2014).

Uma das cepas isoladas apresentou multirresistência a antimicrobianos, fator preocupante para saúde mundial já que se tem observado índices crescentes de prevalência de cepas circulantes com essa característica, que se deve ao uso indiscriminado de antibióticos reduzindo a eficácia dos mesmos no tratamento de salmonelose e aumentando a gravidade dos casos (Oliveira, 2019).

A sensibilidade ao Trimetoprim combinado com Sulfametoxazol é verificada em outras pesquisas já que esse medicamento apresenta maior atividade antimicrobiana quando comparado a outros antimicrobianos ou quando utilizados individualmente, além disso, a associação foi selecionada devido à sua atividade sinérgica e pela similaridade das meias vidas dos dois fármacos (Sanjee *et al.*, 2016).

As cepas analisadas apresentaram sensibilidade a tetraciclina, diferente de pesquisas realizadas por Carvalho e colaboradores (2009), Conceição e colaboradores (2007) e Pandini e colaboradores (2014) que observaram resistência e resistência intermediária da maior parte das cepas de *Salmonella* sp. analisadas. A resistência a esse antibiótico é preocupante já que é uma droga frequentemente utilizada para tratamentos infeciosos, levando a uma pressão na seleção das cepas resistentes de *Salmonella* sp. nos animais que, mais tarde, são transmitidas ao homem (Evangelista-Barreto *et al.*, 2013).

A Tabela 2 mostra que todas as cepas apresentaram sensibilidade ao antimicrobiano piperacilina, assim como observado por Cordeiro e colaboradores (2020) ao avaliar a suscetibilidade a antimicrobianos de *Salmonella* sp. isolados de *sashimi*.

Apenas uma cepa apresentou resistência intermediária ao cloroanfenicol enquanto as demais foram sensíveis, resultado semelhante ao observado por Costa (2016) que obteve sensibilidade de 50% dos isolados de *Salmonella* sp. ao cloroanfenicol.

## CONCLUSÃO

A presença de *Salmonella* sp. foi observada nos dois locais analisados, indicando possíveis falhas na criação do pescado ou durante a sua manipulação, limpeza e corte para comercialização. A resistência dos isolados aos antimicrobianos analisados foi observada principalmente pela amoxicilina e penicilina, sendo necessário verificar o possível uso exagerado desses fármacos, já que a resistência microbiana pode ser ocasionada pelo excesso de antibióticos durante a criação. Foi observada sensibilidade quanto ao Trimetoprim combinado com Sulfametoxazol, Tetraciclina e Piperacilina.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 6579: *Microbiologia de alimentos para consumo e animal – Método horizontal para a detecção de *Salmonella* spp.* 1 ed. 2014.
- BAUER, A. W.; KIRBY, W. M.; SHERRIS, J. C.; TURCK, M. Antibiotic Susceptibility Testing by a Standardized Single Disk Method. *American Journal of Clinical Pathology*, v. 45, p.493–496, 1966.
- CARVALHO, F. C. T.; BARRETO, N. S. E.; REIS, C. M. F.; HOFER, E.; VIEIRA, R. H. S. F. Susceptibilidade Antimicrobiana de *Salmonella* spp. Isoladas de Fazendas de Carciniculturas no Estado do Ceará. *Revista Ciência Agronômica*, v. 40, p. 549-556, 2009.
- CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing*, v. 28, 2018.
- CONCEIÇÃO, R. C. S.; HENTGES, A.; MOREIRA, A. N.; VASCONSELLOS, F. A.; ÂNGELO, I. M. R.; CARVALHI, J. B.; ALEIXO, J. A. G.; TIMM, C. D. Isolamento de *Salmonella* de Produtos de Frango e Perfil de Suscetibilidade dos Isolados a Antimicrobianos. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. V. 1, 2007.
- CORDEIRO, K. S.; GALENO, L. S.; MENDONÇA, C. J. S.; CARVALHO, I. A.; COSTA, F. N. Ocorrência de bactérias patogênicas e deteriorantes em sashimi salmão: avaliação de histamina e de suscetibilidade a antimicrobianos. *Brazillian Journal Food Technology*. V. 3, 2020.
- COSTA, T. D. *Qualidade Microbiológica e Perfil de Sensibilidade Antimicrobiana dos Isolados de Tilápias (Oreochromis spp.) de Pesque-Pague da Microrregião do Estado de São Paulo*. 2016. 93f. Universidade Estadual Paulista - Medicina Veterinária (Dissertação). 2016.
- EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; PEREIRA, A. F.; SILVA, R. A. R.; FERREIRA, L. T. B. Carne de Siri como Veículo na Disseminação de Enteropatógenos Resistentes aos Antimicrobianos. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*. V. 1, p. 45-46, 2013.
- GAZAL, L. E. S; BRITO, K. C. T; CAVALLI, L. S.; KOBAYASHI, R. K. T.; NAKAZATO, G.; OTUTUMI, L. K.; CUNHA, A. C.; PIRES NETO, J. A. S.; BRITO, B. G. *Salmonella* sp. em peixes – Qual a importância para sanidade em pescado?. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, V. 24, p. 55-64, 2018.
- GUIMARÃES, D. O.; MOMESSO, L. S.; PUPO, M. T. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. *Revista Química Nova*. V. 3, 2010.
- MATACA, A. R. *Estudo da frequência de *Salmonella* spp. no pescado comercializado no Brasil*. 2014. 34p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. 2014.
- OLIVEIRA, A. L. D.; SOARES, M. M.; SANTOS, T. C. D.; SANTOS, A. D. Mecanismos de Resistência Bacteriana a Antibióticos na Infecção Urinária. *Revista Uningá*. V.20, p. 65-71, 2014.
- OLIVEIRA, J. J. *Perfis de Virulência e Resistência de *Salmonella* entérica Isolados em Pescado*. 2019. 65f. Universidade Federal de Goiás. Ciência Animal (Tese). 2019.
- PANDINI, J. A.; PINTO, F. G. S.; MULLER, J. M.; WEBER, L. D.; MOURA, A. C. Ocorrência e Perfil de Resistência Antimicrobiana de Sorotipos de *Salmonella* spp. Isolados de Aviários do Paraná, Brasil. *Revista Arquivos do Instituto Biológico*. V. 10, p. 1-6, 2014.

SANJEE, S.A.; KARIM, M.E. Microbiological Quality Assessment of Frozen Fish and Fish Processing Materials from Banglades. *International Journal of Food Science*. 2016.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R. OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 5<sup>a</sup> ed. 535 p. São Paulo: Ed. Blucher, 2017.

WHO, World Health Organization. Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases: Foodborne Disease Burden. Epidemiology Reference Group 2007-2015. *World Health Organizatin WHO*, p. 268, 2015.

# CAPÍTULO 13

## OCORRÊNCIA DE MICRORGANISMOS INDICADORES EM QUEIJO CURADO RALADO COMERCIALIZADO EM FEIRA LIVRE NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Thaís de Souza Oliveira**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Isabela Mendes Pacheco Narita**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Jackeline Nerone Leite**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## **INTRODUÇÃO**

O comércio em feiras livres é

amplamente difundido em todo o Brasil, sendo assim, representa um fator importante do ponto de vista econômico, cultural e de distribuição de alimentos (Pereira *et al.*, 2016). Dentre a ampla variedade de alimentos distribuídos, o queijo é um produto tradicionalmente comercializado em feiras, com grande demanda. Diversos tipos de queijos são conhecidos em feiras livres, produzidos muitas vezes de forma artesanal, em pequenas propriedades rurais, como o queijo curado (Arruda *et al.*, 2007).

O processo de preparo desses queijos envolve uma constante manipulação, além de outros aspectos relacionados com as condições higiênico-sanitárias, como o binômio tempo x temperatura, que podem exercer impactos consideráveis sobre as características sensoriais, bem como o comprometimento da qualidade microbiológica desses alimentos, representando riscos à saúde humana (Arruda *et al.*, 2007).

A obtenção de altas contagens de determinados microrganismos como

mesófilos e psicrotróficos, por meio de análises microbiológicas permite avaliar a qualidade, indicando condições higiênicas inadequadas durante o processamento ou manipulação dos alimentos, além de fornecer uma estimativa de tempo útil de conservação (Franco e Landgraf, 2003).

Sendo assim, diversos estudos têm sido desenvolvidos com foco em métodos de preparo, análises microbiológicas, boas práticas de manipulação e condições higiênico-sanitárias de alimentos, diante da crescente disseminação de discussões envolvendo a promoção e garantia da segurança dos alimentos (Cardoso *et al.*, 2005).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas três amostras de queijo curado ralado, provenientes de pontos de venda distintos na feira livre em Cuiabá (MT), sendo que o tempo entre a aquisição das amostras e a realização das análises microbiológicas foi de no máximo duas horas.

As amostras em temperatura ambiente (condição na qual os queijos estavam sendo comercializados) foram transportadas para o Laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, onde foram submetidas as análises microbiológicas que consistiram na contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotróficas e mesófilas, cujos valores foram expressos em unidades formadoras de colônia (UFC/g) e determinação de coliformes totais por número mais provável (NMP/g), de acordo com a metodologia descrita por Silva *et al.* (2017).

Para a contagem de psicrotróficos, utilizou-se Ágar Padrão para Contagem (PCA), que é um ágar simples que propicia desenvolvimento de diversos grupos de microrganismos e Solução Salina Peptonada 0,1% (SSP) que possibilita realizar as diluições decimais seriadas. Utilizou-se a técnica de contagem em placas com plaqueamento em superfície. Com as diluições prontas, o plaqueamento foi feito de 15 a 20 minutos, com intuito de evitar a multiplicação bacteriana e, consequentemente, um resultado falso-positivo nas análises. Para a inoculação da amostra por plaqueamento em superfície, foi transferido 0,1 mL do inóculo microbiano e a distribuição foi feita com a alça de Drigalski. Após a secagem do inóculo (15-20 minutos), as placas foram invertidas e acondicionadas em geladeira a 7°C durante 7 dias. Após esse tempo, foi realizada a contagem das colônias (UFC/g de amostra) que possuíam coloração creme.

Para a contagem de mesófilos, utilizou-se as diluições decimais seriadas feita anteriormente e o mesmo meio de cultivo (PCA). Para a inoculação da amostra, utilizou-se o plaqueamento em profundidade, ou seja, primeiro transferiu 1 mL do inóculo microbiano para placa de petri e depois acrescentou o PCA (Ágar para Contagem Padrão) ainda líquido (15- 20mL), fazendo a homogeneização em movimentos na forma de oito. Depois de solidificado, as placas foram invertidas, colocando-as em estufa a 36°C durante 48 horas. Em seguida, foi realizada a contagem das colônias (UFC/g de amostra) que possuíam

coloração creme.

Para a contagem de coliformes totais, utilizou-se as diluições decimais seriadas feita anteriormente. Para cada diluição, foram utilizados três tubos de ensaio (com tubo de Durhan invertido), cada um contendo 10 mL de caldo Lauril (possui agente surfactante que inibe as bactérias gram positivas). Antes de inocular, verificou se tinha formação de bolhas no tubo de Durhan, caso tivesse, era retirada para não dar resultado falso-positivo. Foi transferido 1 mL de cada diluição correspondente para os tubos de ensaio, incubados em estufa a 36°C por 48 horas. Após esse tempo, fez-se a leitura e de cada tubo positivo (presença de gás no tubo de Durhan e meio turvo), foi transferido uma alçada para os caldos *Escherichia coli* - EC (coliformes termotolerantes) e Verde Brilhante Bile Lactose - VBBL (coliformes totais), incubados em banho-maria 45°C por 48 horas e estufa a 36°C durante 48 horas, respectivamente. Ambos os tubos possuíam o tubo de Durhan invertido.

A presença dos sais biliares e da lactose no caldo VBBL, promove uma seleção, uma vez que há a inibição das bactérias gram positivas. Como os coliformes fermentam a lactose, ao utilizarem este açúcar, produzem gás e o meio fica ácido (turbidez). Depois de 48 horas, foi feita a leitura, anotando os tubos positivos (presença de gás e meio turvo), verificando os resultados na tabela de NMP.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da contagem de psicrotróficos foram de  $10,3 \times 10^4$  UFC/g,  $5,4 \times 10^4$  UFC/g e  $1,9 \times 10^2$  UFC/g para Q1, Q2 e Q3, respectivamente. Sendo assim, das três amostras, Q3 apresentou uma contagem menor em relação a Q1 e Q2, que obtiveram valores próximos. Os valores encontrados para bactérias psicrotróficas nos queijos foram significativamente alto o que se justifica por ser ralado e comercializado, o que pode promover a multiplicação dos microrganismos psicrotróficos, que apresentam uma ampla faixa de temperatura de crescimento, entre 0°C e 20°C (Franco e Landgraf, 2003).

Os valores médios da contagem de mesófilos encontrados para Q1, Q2 e Q3 foram de  $3,4 \times 10^5$ ,  $1,2 \times 10^6$  e  $9,9 \times 10^5$ , respectivamente. Neste caso, diferentemente de psicrotróficos, a amostra com menor contagem média foi Q1. Salvador *et al.* (2001) ao avaliarem as características microbiológicas de amostras de queijo prato em pedaços inteiros e já fatiado, encontraram valores para contagem de mesófilos que variou de  $1,6 \times 10^3$  UFC/g para queijos que se encontravam apenas embalados e valores superiores a  $6,5 \times 10^6$  UFC/g para queijos que eram comercializados já fatiados. Desta forma, torna-se evidente que o processo no qual o queijo foi fatiado é um fator de grande importância para a contaminação por bactérias mesófilas, permitindo afirmar que o alto valor encontrado nas três amostras analisadas no presente estudo está associado com o processo de rala ao qual o queijo foi submetido, sendo a manipulação um fator potencial de contaminação.

Além disso, o fato de os queijos serem expostos para comercialização sob

temperatura ambiente, conforme foi constatado durante a aquisição das amostras, favorece o crescimento dos microrganismos mesófilos, que se multiplicam em temperatura ótima de 25°C a 40°C (Franco e Landgraf, 2003).

Em relação a determinação de coliformes totais por NMP, obteve-se para a amostra Q1 um valor médio de 5,1 NMP/g, enquanto para Q2 e Q3, esse valor foi <3,0 NMP/g. As amostras apresentaram quantidades razoáveis desses microrganismos, no entanto, menores que os valores obtidos por Nogueira et al. (2013), que ao avaliarem queijos ralados comercializados em São José do Rio Preto (SP), encontraram, em média, valores de <10 NMP/g. A ocorrência de coliformes totais em queijo curado ralado, corresponde a presença de bactérias pertencentes aos gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Escherichia* e pode indicar contaminação durante ou no pós-processamento do queijo, por meio do uso de matéria-prima com qualidade comprometida, manipulação ou temperatura de armazenamento inadequadas (Franco e Landgraf, 2003). As amostras adquiridas eram de queijos previamente ralados, o que exige manipulação, além disso o produto era comercializado sob temperatura ambiente, sendo estes, portanto, dois pontos que podem justificar as contagens de coliformes totais.

Apesar de ser possível levantar hipóteses sobre uma provável contaminação de queijo curado ralado por coliformes totais, bem como por mesófilos e psicrotróficos, a legislação brasileira não contempla limites para estes microrganismos em alimentos. No entanto, pode-se utilizar como referências os parâmetros estabelecidos pela Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas em Alimentos (ICMSF, 1986), determina o valor máximo de 7,0 log<sub>10</sub> UFC/g para contagem total de bactérias em alimentos, e acima deste limite considera-se impróprio para o consumo.

## CONCLUSÃO

A partir das análises microbiológicas realizadas no presente estudo, foram encontradas contagens altas de psicrotróficos, mesófilos e coliformes totais nas amostras, porém todas as amostras estavam de acordo com o limite preconizado por órgãos internacionais.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, M. L. T.; NICOLAU, E. S.; REIS, A. P.; ARAÚJO, A. S.; MESQUITA, A. J. Ocorrência de *Staphylococcus coagulase* positiva em queijos Minas tipos frescal e padrão comercializados nas feiras livres de Goiânia-GO. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 66, p. 292–298, 2007.
- CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 18, p. 669-680, 2005.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). *Microorganisms in foods.2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications* (2d ed). Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1986.

PEREIRA, W. A. de S.; SILVA, J. F. B. da; VIEIRA, P. P. F. Gestão de qualidade: aplicabilidade de boas práticas de fabricação nas feiras livres e mercados públicos do município de João Pessoa. *Applied Tourism*, v. 1, p. 41–52, 2016.

SALVADOR, M.; CAMASSOLA, M.; MOSCHEN, E. S.; ZANROSSO, A. V. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo prato e parmesão ralado. *Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*. v. 19, p. 65-74, 2001.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R. OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 5<sup>a</sup> ed. 535 p. São Paulo: Ed. Blucher, 2017.

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PICOLÉS A BASE DE LEITE COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ-MT

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Helen Cristine Leimann Winter**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Matheus Winter da Silva**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Gabriela Rozette**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## **INTRODUÇÃO**

Os picolés são caracterizados como

produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas; ou de uma mistura de água e açúcar. Podem ser adicionados de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto (Brasil, 2005). Apesar de ser um produto congelado, o picolé é rico em nutrientes e com alta quantidade de água em sua composição, sendo propício às contaminações por agentes microbiológicos, químicos e físicos, oriundos de matérias-primas de má qualidade, falhas durante o processamento, armazenamento, transporte e comercialização (Portugal *et al.*, 2002). Segundo Franco e Landgraf (1999) é de extrema importância o controle microbiológico dos picolés, já que não sofrem nenhum tratamento térmico após o preparo final.

Levando em conta o elevado consumo de gelados comestíveis, entende-se que é necessário garantir a segurança dos alimentos, que está relacionada à ausência de perigos, tanto por agentes químicos, físicos ou biológicos, já que a identificação de produtos contaminados

pode acarretar danos à saúde do consumidor e gerar consideráveis perdas econômicas (Correia, 2013).

Para avaliar as condições higiênico-sanitárias de picolés a base de leite, a Instrução Normativa nº 161, que estabelece os Padrões Microbiológicos para Alimentos determina que sejam realizadas as análises para quantificação de Estafilococos coagulase positiva e pesquisa para verificar ausência/presença de *Salmonella* sp. (Brasil, 2022).

Estafilococos coagulase positiva é uma bactéria patogênica, cuja doença transmitida por alimentos é classificada como de perigo moderado, provocada pela ingestão de toxinas formadas no produto, quando ocorre a multiplicação das células bacterianas. São microrganismos caracterizados como mesófilos, cocos Gram positivos, anaeróbicos facultativos, catalase e coagulase positivos. Estão naturalmente presentes nos seres humanos e nos animais de sangue quente, ocorrendo nas vias nasais, pele, garganta e cabelos (Silva *et al.*, 2017).

*Salmonella* é um gênero da família *Enterobacteriaceae*, caracterizada como Gram negativa, anaeróbia facultativa, não formadora de esporos e com formato de bastonetes curtos; fermenta a glicose, produzindo ácido e gás, porém é incapaz de metabolizar a lactose e a sacarose. Sua temperatura ótima de multiplicação é de cerca de 38°C e a mínima em torno de 5°C, são relativamente termo sensíveis, podendo ser destruídas a 60°C em 15 a 20 minutos (Jay, 2005).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas amostras de quatro supermercados na região metropolitana de Cuiabá, sendo adquirido um picolé a base de leite, sabor chocolate, dentro do prazo de validade em cada local, acondicionados e transportados para o laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Cuiabá Bela Vista em caixa isotérmica com gelo reciclável, onde foram realizadas as análises de quantificação de Estafilococos coagulase positiva e pesquisa para presença/ausência de *Salmonella* sp.

As análises foram realizadas de acordo as técnicas antissépticas, seguindo a metodologia proposta por Silva *et al.* (2017) e Brasil (2003). A partir das diluições, foi realizado o procedimento para quantificação de Estafilococos coagulase positiva, utilizando a técnica de plaqueamento por superfície em ágar Baird-Parker suplementado com gema de ovo e telurito de potássio, incubando as placas em estufa incubadora microbiológica a 36°C por 48 horas. Para a pesquisa de *Salmonella* sp. foram realizados os procedimentos de pré- enriquecimento, diluindo 25g de cada amostra em 225mL de água peptonada tamponada e incubadas em estufa incubadora microbiológica a 36°C por 24 horas; enriquecimento seletivo, transferindo 0,1mL do pré-enriquecimento para o caldo Rappaport Vassiliadis e 1mL para o caldo Seletino-Cistina, incubados em banho-maria a 41°C por 24

horas; isolamento e plaqueamento, realizando estrias múltiplas em ágar verde brilhante e ágar de desoxicolato- lisina-xilose (XLD), incubadas a 36°C por 24 horas; e confirmação das colônias características com os testes em ágar triplo açúcar ferro (TSI) e ágar lisina ferro (LIA), incubados a 36°C por 24 horas. Realizaram-se confirmações bioquímicas e sorológicas nos testes que apresentaram características típicas de *Salmonella* sp.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, através da IN 161, estabelece no grupo “gelados comestíveis e produtos para o preparo de gelados comestíveis” o padrão de contagem máxima de  $5 \times 10^2$  UFC/g para Estafilococos coagulase positiva (Brasil, 2022). As quatro amostras analisadas não apresentaram desenvolvimento desse microrganismo, estando de acordo com a Legislação.

A presença de Estafilococos coagulase positivas nos alimentos é apresentada por Diogo *et al.* (2002) como indicativo de contaminação a partir da pele, boca e fossas nasais de manipuladores, bem como da limpeza e sanitização inadequada dos materiais e equipamentos, logo, sua ausência em picolés pode ser justificada pelo seu processamento, que não necessita de manipulação direta, bem como pela sua temperatura de armazenamento que não favorece o desenvolvimento de microrganismos do grupo mesófilos.

Das quatro amostras analisadas uma apresentou desenvolvimento de *Salmonella* sp. não estando de acordo com os padrões microbiológicos exigidos, já que a legislação vigente (Brasil, 2022) define a ausência em 25g de alimento. Considerando que todas as amostras eram de mesma marca e lote, mas de estabelecimentos diferentes, esta contaminação possivelmente ocorreu por conta de falhas durante o armazenamento ou transporte do produto, sendo necessário verificar todas as etapas de comercialização para que mantenham o padrão de qualidade adequado do produto, evitando possíveis contaminações cruzadas que podem gerar surtos de doenças transmitidas por alimentos.

Santos *et al.* (2013), ao analisarem o processamento de gelados comestíveis, afirmaram que patógenos como a *Salmonella* sp. podem estar presentes no sorvete oriundos dos ingredientes lácteos. Além disso, podem ocorrer contaminações pelos utensílios e equipamentos utilizados durante o processamento e armazenamento, que pode ser facilitada pela ausência de competição microbiana (Queiroz *et al.*, 2009). Hoffmann *et al.* (2000) ao pesquisar a qualidade higiênico-sanitária de sorvetes verificou a presença de *Salmonella* sp. em 75% das amostras analisadas, essa contaminação pode partir de outros ingredientes além do leite e da saúde pessoal dos manipuladores, implicando em surtos de doenças transmitidas por alimentos.

## CONCLUSÃO

Para que um produto seja considerado de qualidade é necessário que ele atenda aos padrões definidos pela legislação vigente. Em relação a qualidade microbiológica é necessário que picolés a base de leite estejam dentro da contagem máxima permitida de Estafilococos coagulase positiva e apresentem ausência de *Salmonella* sp. em 25g. Foram analisadas amostras de quatro locais diferentes e apenas uma delas não estava dentro dos padrões microbiológicos exigidos, sendo imprópria ao consumo podendo apresentar um risco a saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Instrução Normativa – IN nº161, de 6 de julho de 2022, que estabelece os Padrões Microbiológicos para Alimentos*, Diário Oficial da União. Brasília – DF, 2022.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 266 de 22 de setembro de 2005 que aprova o Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados de Gelados Comestíveis*. Diário Oficial da União. Brasília – DF, 2005.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. *Instrução Normativa 62 de 26 de agosto de 2003 que oficializa os métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água*, Diário Oficial da União. Brasília-DF, p. 14-18, 2003.
- CORREIA, A. I. M. *Estudo HACCP de uma linha de produção de gelados*. 2013. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia e Ciência Alimentar, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2013.
- DIOGO, G. T.; AGUIAR, G. M.; TOLENTINO, M. C.; BUFFARA, D.; PILEGGI, M. Avaliação Microbiológica de Sorvetes Comercializados na Cidade de Ponta Grossa – PR e da Água Usada na Limpeza das Colheres Utilizadas para Servi-los. *PUBLICATIO – UEPG. Biological and Health Sciences*. Vol. 8, p. 23 – 32, 2002.
- FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. *Microbiologia de Alimentos*, São Paulo: Atheneu, 1999.
- HOFFMANN, F. L.; PENNA, A. L. B.; COELHO, A. R. Qualidade higiênico-sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto-SP-Brasil. *Revista Higiene Alimentar*. v. 11, p. 62-68, 2000.
- JAY, J. M. *Microbiologia de alimentos*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2005.
- PORUTGAL, J. A.; NEVES, B. S.; OLIVEIRA, A. C. S.; SILVA, P. H. F.; BRITO, M. A. V. P. (Ed.). *Segurança alimentar na cadeia do leite*. Juiz de Fora: Epamig; Instituto de Laticínios Cândido Tostes; Embrapa Gado de Leite, 2002. p. 115-179.
- QUEIROZ, H.; NETA, N.; PINTO, R.; RODRIGUES, M.; COSTA, J. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. *Revista Ciência Agronômica*. v. 40, p.60-65, 2009.
- SANTOS, M. H. R.; RODRIGUES, S. A.; BITTENCOURT, J. V. M. *Qualidade microbiológica no processamento de gelados comestíveis*. In: 27 Congresso Brasileiro de Microbiologia, 2013, Natal. Anais do 27 Congresso Brasileiro de Microbiologia, 2013.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R. OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 5<sup>a</sup> ed. 535 p. São Paulo: Ed. Blucher, 2017.

## CAPÍTULO 15

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUCO DE LARANJA IN NATURA COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CUIABÁ – MATO GROSSO

---

*Data de aceite: 02/10/2023*

### **Joana Gabrieli da Silva dos Santos**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Vinicius de Almeida Vieira**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Thayla Thais da Silva Oliveira**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Gabriela Fernanda Rodrigues Silva Amaral**

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Daniel Oster Ritter**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

### **Marilu Lanzarin**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

## INTRODUÇÃO

O consumo de frutas e derivados é algo de interesse da raça humana desde o início da nossa existência, porém, atualmente devido à falta de tempo a busca por alimentos minimamente processados de fácil acesso tornou-se uma tendência mundial. A cidade de Cuiabá, por possuir elevadas temperaturas, faz com que o consumo de bebidas geladas seja praticamente necessário, logo o suco de laranja passa a ser um produto bastante apreciado devido sua praticidade, sabor adocicado e refrescância.

A laranja, apesar de ser um alimento com alta atividade de água e abundância de nutrientes, que são fatores intrínsecos favoráveis à multiplicação bacteriana, possui outro fator que a protege, a presença do ácido cítrico pode inibir o crescimento de diversas bactérias, entretanto, fatores extrínsecos, como más condições higiênico-sanitárias, indicam um descaso na manipulação da matéria prima ou durante o processamento (Azeredo,

2012).

Contaminações biológicas ocorrem devido à proximidade do manipulador com o alimento, pelo fato do ser humano ser um meio dos microrganismos se deslocarem de um lugar para o outro, sendo as mais comuns, relacionadas a causas de Doenças transmitidas por alimentos (DTA's). As bactérias são seres unicelulares que se reproduzem por divisão binária e estão presentes por toda parte, desde o organismo humano, alimentos, utensílios e equipamentos, sendo as patogênicas, as causas das DTA's (Carelle, 2014).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas quatro amostras de suco de laranja in natura coletadas em diferentes pontos de venda em vias públicas no centro do município de Cuiabá – Mato Grosso, tendo como exigência o suco sem adição de açúcar. As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo reciclável na embalagem em que foram vendidos e encaminhadas para o laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá Bela Vista e analisadas em até uma hora depois da aquisição.

Antes de iniciar as análises microbiológicas as embalagens das amostras foram higienizadas externamente com álcool 70, em seguida identificadas como A, B, C e D e posteriormente foram realizadas as análises microbiológicas que consistiram na pesquisa de *Salmonella* sp. e contagem de coliformes a 45°C seguindo a metodologia proposta por Silva e colaboradores no Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água (2017).

Para quantificação de coliformes 45°C inicialmente procedeu-se o preparo das diluições decimais seriadas. Para a quantificação foi utilizado o plaqueamento em profundidade (“Pour Plate”) em ágar Vermelho Violeta Bile Lactose (VRBA) com sobrecamada. Foram selecionadas as placas que continham 15 a 150 colônias e dessas placas colônias típicas e atípicas foram semeadas em tubos de ensaio com tubos de durhan contendo caldo *Escherichia coli* para confirmação.

A pesquisa de *Salmonella* sp. consistiu nas etapas de pré-enriquecimento em água peptonada tamponada, enriquecimento seletivo em caldo Rappaport Vassiliadis e caldo Selenito Cistina e isolamento por esgotamento em estrias em ágar verde brilhante e xilose lisina desoxilato. As colônias suspeitas foram selecionadas e semeadas em tubos inclinados pela técnica de picada em profundidade e estria na rampa no ágar triplo açúcar ferro (TSI) e ágar lisina ferro (LIA), sendo após realizadas as confirmações bioquímicas e sorológicas nos testes que apresentaram características típicas de *Salmonella* sp.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das amostras analisadas, todas apresentaram ausência de *Salmonella* sp, portanto estavam seguras ao consumo. A ausência de *Salmonella* sp. pode estar relacionada ao baixo pH do suco, no qual esse microrganismo é mais sensível. Além disso, bactérias patogênicas como a *Salmonella* sp., apresenta baixa competitividade em alimentos que apresentem contaminações por outros microrganismos, tendo em vista que sua capacidade de resistência em condições adversas varia com a presença de outras bactérias, portanto, seu aparecimento em alimentos está condicionado, na maioria das vezes, em baixas contagens de outros contaminantes microbiológicos (Fortuna *et al.* 2013, Brant *et al.* 2007 *apud* Brasil, 2014).

Os valores médios de coliformes a 45°C nas quatro amostras analisadas foi de 3,2x105, 3,3x102, 6,9x103 e 8,3x104 para os estabelecimentos A, B, C e D, respectivamente, somente a amostra do estabelecimento B apresentou baixa contagem, enquanto as amostras A, C e D apresentaram-se valores inaceitáveis do ponto de vista higiênico. Resultados semelhantes foram encontrados por Arruda e Cardonha (1998) *apud* Ruschel *et al* (2001), no qual 70% das 20 amostras analisadas houve contaminação inadequada por coliformes 45°C.

As duas primeiras amostras (A e B) foram coletadas em estabelecimentos que utilizavam máquinas para o processamento do suco, no qual, a laranja era colocada inteira. E as duas últimas amostras (C e D) as laranjas eram espremidas manualmente. No primeiro caso a contaminação pode ter sido por meio de ausência de sanitização da fruta ou higienização das máquinas, e no segundo caso, implica-se uma contaminação pelo manipulador. Além disso, não foi constado o uso de equipamentos de proteção individual (EPI). Portanto, a presença de coliformes a 45°C demonstra a necessidade de implementação e monitoração de boas práticas de fabricação em locais onde haja a produção ou manipulação de alimentos.

Microrganismos como a *Escherichia coli*, espécie pertencente ao grupo dos coliformes a 45°C, possuem resistência a pH ácido, levantando dúvidas sobre a segurança de sucos de frutas não pasteurizados e sendo sugeridos como causas de Doenças Transmitidas por Alimentos envolvendo produtos ácidos como a cidra de maçã (Linton *et al.*, 1999 *apud* Ruschel *et al.*, 2001).

## CONCLUSÃO

A partir do estudo pode-se concluir que 75% das amostras apresentaram contagens elevadas de coliformes a 45°C, podendo oferecer risco a saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

- AZEREDO, H. M. C. *Fundamentos de estabilidade de alimentos*. 2º ed. Brasília-DF: Técnica, 2012.
- BRANT, L. M. F.; FONSECA, L. M.; SILVA, M. C. C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do SerroMG. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v. 59, n. 6, p. 1570-1574, 2007.
- BRASIL, A. S. *Avaliação da qualidade Físico-química e microbiológica de polpas de fruta congeladas comercializado na cidade de Cuiabá-MT*. Dissertação de mestrado. Cuiabá-MT, 2014.
- BRITO, C. S. ROSSI, D.A. Bolores e leveduras, coliformes totais e fecais em sucos de laranja *in natura* e industrializados não pasteurizados comercializados na cidade de Uberlândia – MG. *Bioscience Jounal*, Uberlândia, v. 21, p. 133-140, 2005.
- FORTUNA, J. L. Pesquisa de *Salmonella* spp. em Hambúrguer Cru Utilizando a Metodologia Microbiológica Convencional, o Método Salmosyst e o Método de Reação em Cadeia da Polimerase. 2013. 229p. Tese (Doutorado) – Medicina Veterinária.
- CARELLE, A. C. CÂNDIDO, C. C. *Manipulação e Higiene dos Alimentos*. 1º ed. São Paulo-SP: Erica, 2014.
- RUSCHEL, C.K. CARVALHO, H.H. SOUZA, R.B. & TONDO, E.C. "Qualidade microbiológica e físico-química de sucos de laranja comercializados nas vias públicas de Porto Alegre (RS)". *Revista Ciência e Tecnologia*, v. 21, p. 3, 2001.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R. OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 5ª ed. 535 p. São Paulo: Ed. Blucher, 2017.

**MARILU LANZARIN:** Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Mato Grosso (2007), especialização em Ciência e Biotecnologia de Alimentos pela UFMT (2010), mestrado em Ciência Animal, área de concentração Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Mato Grosso (2010) e doutorado em Medicina Veterinária, área de concentração Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense (2015). Especialização em Microbiologia de Alimentos e Processos, Unicamp (2022). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista. Docente do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFMT Campus Cuiabá Bela Vista. Participante dos grupos de pesquisa intitulados “Higiene e Qualidade do Pescado” na Universidade Federal de Mato Grosso e “Qualidade dos Alimentos” no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

**DANIEL OSTER RITTER:** Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Mato Grosso (2008). Possui Especialização em Ciência e Biotecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Mato Grosso (2010). Mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso (2011). Doutorado em Medicina Veterinária Pela Universidade Federal Fluminense (2015) na área de concentração em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Inspeção de Produtos de Origem Animal, Tecnologia de Produtos de Origem Animal, Higiene e Microbiologia de Alimentos. Participante dos grupos de pesquisa “Higiene e Qualidade do Pescado” e “Controle de Qualidade” da Universidade Federal de Mato Grosso e Universidade Federal Fluminense, respectivamente. Membro do Núcleo de Estudo em Pescado (NEPES) da Universidade Federal de Mato Grosso. Atualmente é professor do Instituto Federal de Mato Grosso, atuando nos programas de Pós - graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Mestrado em Propriedade Intelectual, Curso de Engenharia de Alimentos, Cursos Técnicos em Alimentos e Química Subsequentes, além do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio.

**EDIVALDO SAMPAIO DE ALMEIDA FILHO:** Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural da Amazônia (1994) Campus de Belém, especialização em Inspeção de Alimentos pela UNESP Campus de Botucatu (1996), mestrado em Medicina Veterinária Preventiva, pela UNESP Campus de Jaboticabal (1998) e doutorado em Medicina Veterinária (Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) pela Universidade Federal Fluminense (2006). Atualmente é professor adjunto 4 da Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEVZ) da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá. Tem experiência na área de Medicina Veterinária,

com ênfase em Higiene e Tecnologia de Alimentos de Origem Animal, atuando no ensino de graduação nas disciplinas: Tecnologia de Produtos de Origem Animal Inspeção de Produtos de Origem Animal Doenças Veiculadas por Alimentos. Na pós graduação (níveis mestrado, doutorado e pós doutorado), leciona as disciplinas de: Tópicos em Microbiologia de Alimentos Higiene e Tecnologia de Pescado e Derivados. Participa do Núcleo de Estudos em Pescado (NEPES), vinculado à FAAZ-UFMT, orienta no Programa de Pós Graduação em Ciência Animal (4 Capes) PPGCA, pesquisas envolvendo organismos indicadores de qualidade higiênico-sanitária em pescado fresco e congelado, organismos indicadores de qualidade higiênico-sanitária em leite e derivados; desenvolvimento de produtos derivados de pescado, pesquisa de organismos patógenos e deteriorantes em peixes da região do pantanal matogrossense e da bacia amazônica; pesquisa de qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. Trabalha também com pesquisa em microbiologia de carnes e derivados, e ovos e derivados.

**HELEN CRISTINE LEIMANN WINTER:** Atualmente é mestrandona no Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Cuiabá Bela Vista. Formada no Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos pelo IFMT - Campus Cuiabá Bela Vista (2021). Possui formação em Técnico em Alimentos integrado ao Ensino Médio pelo IFMT - Campus Sorriso (2016). Atua na área de Controle de Qualidade com ênfase em Microbiologia de Alimentos.

**CIÊNCIA E TECNOLOGIA:**

Estudos científicos na área de

# Microbiologia de Alimentos

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 👤 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Athena**  
Editora  
Ano 2023

**CIÊNCIA E TECNOLOGIA:**

**Estudos científicos na área de**

# **Microbiologia**

# **de Alimentos**

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- ➡ [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

 **Athena**  
Editora  
Ano 2023