

PAMELA WINYS DIAS DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO TIPO
MUSSARELA FATIADO COMERCIALIZADO EM MERCADOS DO MUNICÍPIO
DE JARU, RONDÔNIA**

JARU/RO
2024

PAMELA WINYS DIAS DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO TIPO
MUSSARELA FATIADO COMERCIALIZADO EM MERCADOS DO MUNICÍPIO
DE JARU, RONDÔNIA**

Trabalho de conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus* Jaru para obtenção do título de Bacharel(a) em Medicina Veterinária

Orientador: Prof. Me. Jorge Pedro Rodrigues Soares.

JARU/RO
2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Oliveira, Pamela Winys Dias de.

Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo mussarela fatiado comercializado em mercados do município de Jaru, Rondônia / Pamela Winys Dias de Oliveira, Jaru-RO, 2024.

17 f.

Orientador(a): Prof. Me. Jorge Pedro Rodrigues Soares.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Jaru-RO, 2024.

1. Contaminação microbiana. 2. Consumo. 3. Contaminação cruzada. 4. Higiene. 5. Segurança de alimentos. I. Soares, Jorge Pedro Rodrigues (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Sarah Freire Bezerra, CRB-11/1097 (Campus Jaru)

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO TIPO MUSSARELA FATIADO COMERCIALIZADO EM MERCADOS DO MUNICÍPIO DE JARU, RONDÔNIA

EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SLICED MOZZARELLA CHEESE SOLD IN MARKETS IN THE MUNICIPALITY OF JARU, RONDÔNIA

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL QUESO MOZZARELLA EN LONCHAS VENDIDO EN MERCADOS DEL MUNICIPIO DE JARU, RONDÔNIA

Oliveira. P. W. D.¹; Santos. K. S. S. ¹; Silva. A. F.²; Junior. H. L.³; Soares. J. P. R. ³.

¹Acadêmica de Medicina Veterinária, Instituto Federal de Rondônia, IFRO - Campus Jarú, Rondônia, Brasil. E-mail: pamelawinys@gmail.com;

²Bacharel em Biomedicina, Vilhena, Rondônia, Brasil;

³Professor EBTT, Medicina Veterinária, IFRO - Campus Jarú, Rondônia, Brasil.

RESUMO

O queijo mussarela pode ser definido como um produto de origem láctea, obtido por filagem de uma massa acidificada. Ao chegar nos mercados, os manipuladores são responsáveis pelo seu fatiamento, logo alguns fatores podem afetar a qualidade microbiológica final deste produto, como as condições estruturais e higiênico-sanitárias dos estabelecimentos, equipamentos e manipuladores. Neste sentido, visando detectar as possíveis ameaças associadas, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do queijo tipo mussarela fatiado comercializado em mercados do município de Jarú, Rondônia, através da contagem de coliformes totais, *Escherichia coli*, e das bactérias mesófilas totais, verificando sua conformidade com a legislação vigente. Foram selecionados cinco estabelecimentos comerciais de forma aleatória, sendo coletadas três amostras em cada local. As amostras foram transportadas em caixas térmicas e as análises microbiológicas realizadas no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos (LCTA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *campus* Jarú. Dentre as amostras analisadas, apenas as do estabelecimento A positiveram para coliformes totais e *E. Coli*, a segunda dentro das normas vigentes. Embora nos mercados B e E haja produtos com coliformes totais, estavam dentro dos valores permitidos. Em relação as bactérias mesófilas, os mercados A, B e D apresentaram produtos com características sensoriais indesejadas, destacando o último, onde todas as amostras estavam fora dos padrões. Diante disso, um maior controle de qualidade voltado as práticas de higiene devem ser recomendadas para os comércios locais, tal como maior atenção dos órgãos fiscalizadores, visando garantir a segurança do consumidor.

Palavras-chave: Contaminação microbiana, consumo, contaminação cruzada, higiene, segurança de alimentos.

ABSTRACT

Mozzarella cheese can be defined as a product of dairy origin, obtained by cutting an acidified mass. When it arrives at the markets, the handlers are responsible for slicing it, so some

factors can affect the final microbiological quality of this product, such as the structural and hygienic-sanitary conditions of the establishments, equipment and handlers. In this sense, in order to detect the possible associated threats, this study aimed to evaluate the microbiological quality of sliced mozzarella cheese sold in markets in the municipality of Jarú, Rondônia, through the count of total coliforms, *Escherichia coli*, and total mesophilic bacteria, verifying its compliance with the current legislation. Five commercial establishments were randomly selected, and three samples were collected in each location. The samples were transported in thermal boxes and the microbiological analyses were carried out at the Laboratory of Food Science and Technology (LCTA) of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rondônia (IFRO), *Jarú campus*. Among the samples analyzed, only those from establishment A tested positive for total coliforms and *E. coli*, the second within the current standards. Although in markets B and E there are products with total coliforms, they were within the allowed values. Regarding mesophilic bacteria, markets A, B and D presented products with undesirable sensory characteristics, highlighting the latter, where all samples were out of standard. In view of this, greater quality control focused on hygiene practices should be recommended for local businesses, as well as greater attention from inspection agencies, in order to ensure consumer safety.

Keywords: Microbial contamination, consumption, cross-contamination, hygiene, food safety.

RESUMEN

El queso mozzarella se puede definir como un producto de origen lácteo, obtenido mediante el corte de una masa acidificada. Cuando llega a los mercados, los manipuladores se encargan de cortarlo, por lo que algunos factores pueden afectar a la calidad microbiológica final de este producto, como las condiciones estructurales e higiénico-sanitarias de los establecimientos, equipos y manipuladores. En este sentido, con el objetivo de detectar las posibles amenazas asociadas, este estudio tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica del queso mozzarella en lonchas vendido en los mercados del municipio de Jarú, Rondônia, a través del conteo de coliformes totales, *Escherichia coli* y bacterias mesófilas totales, verificando su conformidad con la legislación vigente. Se seleccionaron aleatoriamente cinco establecimientos comerciales y se recolectaron tres muestras en cada lugar. Las muestras fueron transportadas en cajas térmicas y los análisis microbiológicos fueron realizados en el Laboratorio de Ciencia y Tecnología de Alimentos (LCTA) del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Rondônia (IFRO), campus de *Jarú*. Entre las muestras analizadas, solo las del establecimiento A dieron positivo para coliformes totales y *E. coli*, la segunda dentro de los estándares actuales. Aunque en los mercados B y E hay productos con coliformes totales, estos estuvieron dentro de los valores permitidos. En cuanto a las bacterias mesófilas, los mercados A, B y D presentaron productos con características sensoriales indeseables, destacando este último, donde todas las muestras estaban fuera del estándar. En vista de esto, se debe recomendar un mayor control de calidad centrado en las prácticas de higiene para las empresas locales, así como una mayor atención por parte de los organismos de inspección, con el fin de garantizar la seguridad de los consumidores.

Palabras clave: Contaminación microbiana, consumo, contaminación cruzada, higiene, inocuidad alimentaria.

1 INTRODUÇÃO

O queijo mussarela pode ser definido como um produto de origem láctea, resultante do processo de filagem, obtido através da fermentação do coalho e da ação de enzimas específicas, podendo ou não haver a adição de bactérias lácteas (Brasil, 1997). Sendo originário da Itália, inicialmente a produção do queijo mussarela tinha como matéria prima o leite de búfala, entretanto devido á sua escassez, iniciou-se a adição do leite de vaca para complementar, por fim se tornou comum a produção utilizando puramente o leite bovino (Pietrowski *et al.*, 2008).

Economicamente, o queijo mussarela é o derivado lácteo mais produzido e consumido pela população brasileira, isto se deve as suas qualidades culinárias, onde o mesmo apresenta características de fatiamento e fácil derretimento (Coelho *et al.*, 2012).

Assim como sua matéria prima, o queijo é rico em nutrientes e vitaminas, sendo também suscetível ao crescimento de microrganismos indesejáveis e prejudiciais ao consumidor quando mal manipulado. Após a saída do produto das indústrias, seguido de sua chegada nos supermercados, os mesmos são responsáveis pelo fatiamento e distribuição do alimento, logo alguns fatores podem afetar a qualidade microbiológica final, destacando-se às condições estruturais e higiênico-sanitárias dos estabelecimentos, equipamentos e manipuladores (Neto, 2018).

Na ocasião em que há falha no processo de manipulação, podem ocorrer as doenças transmitidas por alimentos (DTA's), decorrente a contaminação por microrganismos patogênicos (Silva, 2021), que podem ser prejudiciais ao consumidor quando ingeridas, ficando expostos a ocorrência de infecções ou intoxicações (Soragni; Barnabe; Mello, 2019).

O Ministério da Saúde, estima que nacionalmente entre os anos de 2014 a 2023, cerca de 573.969 cidadãos foram expostos á surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA's), de modo que em consequência foram registrados cerca de 121 óbitos, tal qual 31 referem-se unicamente ao ano de 2023 (Brasil, 2024).

O queijo mussarela apresenta uma elevada atividade de água, o que os tornam vulneráveis à proliferação de microorganismos, e conseqüentemente a uma perecibilidade significativa, demandando desta forma maior atenção no gerenciamento de riscos (Nelson, 1984). Visto que, como declarado por Silva *et al.*, (2017), as contaminações microbiológicas do queijo tipo mussarela estão frequentemente relacionadas ao manuseio exacerbado, à falha

nas boas práticas e ao processo de produção. Autores como Santos-Koelln.; Mattana; Hermes (2009); Souza *et al.*, (2020) e Guedes *et al.*, (2023) evidenciaram em suas pesquisas que o queijo mussarela comercializado em estabelecimentos comerciais tendem a apresentar contaminação para *E. coli*, bactérias mesófilas e coliformes totais.

Diante do exposto e considerando a importância da qualidade e da segurança alimentar para os consumidores, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do queijo tipo mussarela fatiado comercializado em mercados do município de Jaru, Rondônia, através da contagem de coliformes totais, *Escherichia coli*, e das bactérias mesófilas totais, verificando sua conformidade com a legislação vigente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 SELEÇÃO DAS AMOSTRAS

No dia 25 de outubro de 2024, foram coletadas três amostras de queijo tipo mussarela fatiado comercializados em cinco mercados localizados no município de Jaru, Rondônia, totalizando quinze exemplares, onde os estabelecimentos receberam a classificação de A, B, C, D e E. Por conseguinte, as amostras foram denominadas de 01 a 03 no ponto A, 04 a 06 no ponto B, 07 a 09 no ponto C, 10 a 12 no ponto D, 13 a 15 no ponto E. Sendo posteriormente transportadas em recipiente térmico, ao Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos (LCTA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Jaru para análise laboratorial.

2.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As amostras obtidas foram preparadas conforme a Instrução Normativa nº 62, sancionada em 26 de agosto de 2003 pelo secretário da Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003), combinada à metodologia disposta por Silva *et al.* (2010), tendo sido avaliadas em relação a presença de coliformes totais, *Escheria coli*, e das bactérias mesófilas.

Para cada amostra foram pesadas 25 gramas, as quais posteriormente passaram pela diluição seriada em água peptonada 0,1%, correspondendo a 10^{-1} e 10^{-2} . Para a análise de coliformes Totais e *E. coli*, assim como das bactérias mesófilas, foram instiladas 1 mL de cada diluição em Placas de Petrifilm (3M), incubadas a 35°C/48 horas, e a 32 °C/48 horas,

respectivamente.

As colônias foram contadas manualmente com auxílio de contador de colônias e os resultados expressos em Unidade Formadora de Colônias (UFC) por grama da amostra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo – ABIQ, o queijo pode ser classificado a partir do tratamento da massa, das características da cura, e através de seus diferentes tipos de maturações, apresentando desta forma uma grande variação. O tipo mussarela em particular se apresenta como um produto de massa filada e sem cura (ABIQ, 2024), tendo sido designada pela Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, como um queijo de média umidade (36%), ou alta umidade (55%) quando elaborados por coagulação enzimática, sem a ação de bactérias lácticas (Brasil, 2001).

Com o intuito de verificar as condições microbiológicas das amostras do queijo tipo mussarela de nosso estudo, os resultados de *E. coli* e Coliformes Totais foram equiparados aos padrões estabelecidos pelas legislações nacionais em vigor, tais como a Instrução Normativa - IN nº 161, de 1º de julho de 2022 (Brasil, 2022), conseguinte da Portaria Nº 837, de 18 de junho de 2018 (Brasil, 2018). Entretanto, nacionalmente não há uma legislação que determine limites para aeróbios mesófilos, a vista disso, os resultados foram comparados à legislação instituída pela International Commission On Microbiological Specifications For Foods (ICMSF, 1986), definindo deste modo os padrões de qualidade aceitos para os alimentos, dentre eles o queijo tipo mussarela. Já Franco e Landgraf (2016) advertem que quando há alterações sensoriais perceptíveis no alimento, os teores de aeróbios mesófilos devem estar superiores a 6 log UFC/g ou mL. Para fins de comparação, os resultados para o grupo microbiano de aeróbios mesófilos dispostos na tabela 1, foram equiparados ao limite de 6,0 log UFC/g ou mL.

Tabela 1. Contagem das Unidades Formados de Colônias (UFC/g), de aeróbios mesófilos presentes nas amostras de queijo tipo mussarela comercializado no município de Jarú, Rondônia.

Mercados	Amostras	Aeróbios Mesófilos Totais (UFC/g)	
		Diluição 10 ⁻¹	Diluição 10 ⁻²
A	01	2,0 x 10 ³	3,34 x 10 ⁴
	02	Incontável	Incontável
	03	Incontável	2,9 x 10 ⁴
B	04	1,15 x 10 ³	9,8 x 10 ³
	05	2,86 x 10 ³	2,5 x 10 ³
	06	Incontável	3,56 x 10 ⁴
C	07	1,21 x 10 ⁴	2,29 x 10 ⁴
	08	5,8 x 10 ³	7,2 x 10 ³
	09	1,54 x 10 ⁴	3,01 x 10 ⁴
D	10	Incontável	1,17 x 10 ⁵
	11	Incontável	1,13 x 10 ⁵
	12	Incontável	Incontável
E	13	8,7 x 10 ²	7,0 x 10 ²
	14	4,4 x 10 ²	1,4 x 10 ³
	15	3,2 x 10 ²	9,0 x 10 ²

Fonte: Elaborada pelos próprios autores, 2024.

Podem ser observados na tabela 1, a heterogeneidade entre as amostras do queijo tipo mussarela em um mesmo estabelecimento, destacando os mercados A e B. Ao mesmo tempo as amostras C, D e E demonstraram maior constância entre si. No mercado A, 2 de 3 amostras apresentaram valor elevado para aeróbios mesófilos, no mercado B 1 de 3 e no mercado D todas as amostras, indicando que as mesmas tendem a apresentar características sensoriais indesejadas. Os demais estabelecimentos apresentaram valores dentro da faixa aceitável.

Ao levar em consideração os limites estabelecidos pela ICMFS, seis amostras (40%) apresentaram contagens superiores a 7,0 log UFC/g, sendo estas classificadas como incontáveis. Estes resultados corroboram com Cruz (2023), que em seu estudo o autor observou a presença de aeróbios mesófilos acima do recomendado em 50% das amostras comercializadas no Distrito Federal e Guedes *et al.* (2023), a qual em seu trabalho na cidade de Presidente Médice, Rondônia, relatou teores intoleráveis de aeróbios mesófilos em 3 de 8 avaliações. Para Vidal e Netto (2018), as bactérias mesófilas, em grande parte, predominam quando há a falta de higiene desde a ordenha, seguido dos equipamentos ou erro na armazenagem, algumas delas podendo apresentar-se patogênicas como a *E. coli* ou possuírem características deteriorantes.

Já para a análise de coliformes totais, utilizou-se a referência de valor máximo de contaminação aceitável igual a 1,0 x 10³. Os resultados das análises realizadas neste estudo

para este parâmetro de qualidade estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2. Contagem das Unidades Formados de Colônias (UFC/g) de coliformes totais presentes nas amostras de queijo tipo mussarela comercializado no município de Jaru, Rondônia.

Mercados	Amostras	Coliformes Totais (Diluição 10⁻¹)
A	01	Ausente
	02	Ausente
	03	2,6 x 10 ³
B	04	5 x 10 ¹
	05	6 x 10 ¹
	06	Ausente
C	07	Ausente
	08	Ausente
	09	Ausente
D	10	Ausente
	11	Ausente
	12	Ausente
E	13	2 x 10 ¹
	14	5 x 10 ¹
	15	2 x 10 ¹

Fonte: Elaborada pelos próprios autores, 2024.

Analisando os dados dispostos na tabela 2, uma amostra do mercado A indicou presença de coliformes totais, enquanto no mercado B duas amostras e no mercado E todas as amostras. Não é observado correlação entre os valores elevados de aeróbios mesófilos com a presença de coliformes totais.

Ao levar em consideração os limites estabelecidos pela legislação vigente, apenas 1 das 15 amostras (6,67%) apresentou-se inadequada para consumo, enquanto 5 amostras (33,33%) mostraram indícios de colonização, no entanto estando dentro dos limites estipulados, por fim 9 amostras (60%) revelaram ausência de qualquer colônia. Tais resultados apresentam-se análogos aos declarados por Silva *et al.*, (2022) a qual em sua pesquisa relatou baixas contagens de coliformes totais, contudo, mesmo que Reges *et al.*, (2017) e Reginato *et al.*, (2019) tenham declarado inconformidades em cerca de 20% e 25% das amostras, deve-se levar em consideração que conjuntamente as mesmas tiveram cerca de 80% e 75% de suas amostras, respectivamente, podendo ser consideradas viáveis. Deste modo, é fundamental destacar que os coliformes totais são descritos por Oliveira *et al.*, (2017) como uma das principais bactérias contaminantes dos alimentos e sua presença, são indicadoras de falha no processo de produção e/ou manipulação.

Por fim, é definido para queijos com umidade igual ou acima de 46%, o limite máximo aceitável de contaminação por *E. coli* o valor de 2 log UFC/g. Em vista disso, os resultados

das análises realizadas estão dispostos na tabela 3.

Tabela 3. Contagem das Unidades Formados de Colônias (UFC/G ou mL), de *Escherichia coli* presentes nas amostras de queijo tipo mussarela.

Mercados	Amostras	<i>Escherichia coli</i> (10⁻¹)
A	01	Ausente
	02	Ausente
	03	2,2 x 10 ²
B	04	Ausente
	05	Ausente
	06	Ausente
C	07	Ausente
	08	Ausente
	09	Ausente
D	10	Ausente
	11	Ausente
	12	Ausente
E	13	Ausente
	14	Ausente
	15	Ausente

Fonte: Elaborada pelos próprios autores, 2024.

Equiparando os resultados encontrados à atual legislação em vigor, mesmo que uma das amostras (mercado A) tenha apresentado a presença de *E. Coli*, a mesma não se encontra inapropriada para consumo. Resultados semelhantes são descritos por Santos (2023) e Guedes *et al.*, (2023), em que ambas as pesquisas não foram encontradas genes compatíveis para *Escherichia coli* em queijos do tipo mussarela. A ausência para *E. coli* deve ser vista como um fator altamente positivo, uma vez que a ocorrência da mesma é indicadora de contaminação fecal e quando encontrado em níveis elevados se torna um risco aos consumidores, visto que algumas cepas apresentam potencial patogênico (Evangelista – Barreto *et al.*, 2016).

Caxambu (2021), aponta que dada a origem de sua composição e formulação, o queijo apresenta atributos que contribuem para a suscetibilidade de contaminantes de caráter biológico, estando presentes em todas as etapas de produção. Conforme Neto (2018), é comum a prática de fatiamento da mussarela após a saída do produto das indústrias, ato que de acordo com diversos autores Reginato *et al.*, (2019) e Rivais; Silva; Tondo (2021) quando manipulado em desacordo com as boas práticas de fabricação sujeitam o alimento a contaminação cruzada, tão logo Fagnani *et al.*, (2013) e Marinheiro *et al.*, (2015), apontam em suas pesquisas a etapa de fatiamento, assim como o contato com os equipamentos envolvidos no processo e os manipuladores, como sendo um fator predominante para a contaminação.

De acordo com o último informe disponibilizado pelo Ministério da Saúde, relacionado

aos surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar no Brasil, entre os anos de 2014 a 2023, o leite e seus derivados e a bactéria *E. coli*, são identificados como sendo a quarta causa e o primeiro agente etiológico, respectivamente, constantemente associados aos surtos (Brasil, 2024). Tais dados podem ser associados aos trabalhos realizados por Júnior *et al.*, (2020) e Florindo *et al.*, (2021), nos quais os autores apontam por parte dos consumidores o frequente consumo do leite em sua forma “crua”, e a aquisição de seus derivados informalmente.

A cadeia produtiva tem grande relevância quanto a manutenção da qualidade dos produtos de origem animal, onde os processos unitários de produção, distribuição e venda para o consumidor final devem ser eficazes, diminuindo a contaminação por microrganismos indesejados. A manipulação destes produtos é um fator de risco eminente, onde a falta de cuidados do manipulador ou a falta de conhecimento higiênico-sanitário pode ocasionar a distribuição de um produto contaminado para o consumidor final, acarretando problemas de saúde pública.

Os alimentos de origem animal distribuídos de forma *in natura* em comércios do município de Jaru, Rondônia necessitam de maior atenção dos órgãos fiscalizadores. Fernandes *et al.*, (2024), analisando as características físico-químicas de carne moída *in natura* verificou que todas as amostras apresentaram indícios de má conservação com alto grau de oxidação. Já Silva *et al.*, (2024), trabalhando com cortes de carne de frango *in natura* observou que mais da metade das amostras analisadas mostraram a presença de *Salmonella ssp.*, apontando falha no controle higiênico-sanitário. Isto também se evidenciou neste estudo com a análise microbiológica do queijo tipo mussarela, onde 40% (6) das amostras se mostraram fora dos padrões para mesófilos e 6,67% (1) para coliformes totais.

Por fim, dentre os queijos do tipo mussarela comercializados nos cinco mercados em diferentes pontos no município de Jaru, Rondônia, apenas o estabelecimento A teve amostras com carga positiva para coliformes totais e *E. Coli*, sendo esta segunda com valor dentro das normas vigentes. Mesmo que o mercado B e E tenham apresentado em seus produtos a presença de coliformes totais, estes se encontraram dentro dos valores permitidos. Para os microrganismos do tipo mesófilos, os mercados A, B e D se mostraram comercializar produtos com características sensoriais indesejadas, destacando o último, onde todas as amostras se encontraram fora dos padrões. Portanto, um maior controle de qualidade voltado as práticas de higiene devem ser recomendadas para os comércios locais, tal como maior atenção dos órgãos fiscalizadores.

4 CONCLUSÃO

As análises microbiológicas realizadas neste estudo evidenciam a importância crucial do monitoramento contínuo da qualidade dos alimentos, especialmente em relação à presença de microrganismos patogênicos e indicadores de contaminação. Os resultados obtidos demonstraram que, a presença de *E. coli* foi a menos frequente, em comparação aos outros dois grupos analisados, mostrando-se apropriada para o consumo, entretanto dentre os grupos de mesófilos e coliformes totais houveram amostras com níveis elevados de microrganismos, sendo consideradas em desconforme com os padrões estabelecidos pela legislação, indicando possíveis falhas nos processos de fabricação ou na qualidade da matéria-prima empregada. Diante disso, destaca-se a importância de pesquisas adicionais, visando rastrear a origem da contaminação e a resolução da casuística, aspirando garantir a segurança alimentar do consumidor.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Qualificação (PIQ) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ABIQ. **Associação Brasileira das Indústrias de Queijo**, 2024. Disponível em: <https://www.abiq.com.br/queijo-e-suas-caracteristicas/classificacao>. Acesso em 01 de outubro de 2024.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução-RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001. Seção 1, p. 45-53.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022**. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Ministério da saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças de transmissão hídrica e alimentar**. Publicação. Atualização 26/03/2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/publicacoes>. Acesso em: 07/11/2024.
- BRASIL. **Portaria nº 837, de 18 de junho de 2018**. Critérios Microbiológicos para o queijo Muzzarella. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- BRASIL. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). **Diário Oficial da União**, Brasília, 1997. Seção 1, p. 1.
- BRASIL. Instrução Normativa SDA Nº62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2003.
- CAXAMBU, S. **Avaliação do ozônio como controle microbiano no ambiente de processamento de queijo mussarela**. 2021. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Encantado, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/2416>.
- COELHO, K. O. *et al.* Níveis de células somáticas sobre a proteólise do queijo mussarela. **Revista Bras Saúde Prod Anim**. Vol. 13. Num 3. 2012. p. 682-683. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/pq3DNF48Gq9q56v6HGWhjHb/?lang=pt>. Acesso em: 30/10/2024.
- CRUZ, J. M. O. D. **Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo mussarela comercializado no Gama/DF**. 2023. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/2826>. Acesso em: 02/11/2024.
- EVANGELISTA-BARRETO, N. S. *et al.* Queijos artesanais como veículo de contaminação de Escherichia coli e estafilococos coagulase positiva resistentes a antimicrobianos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 1, p. 55-67, 2016. Disponível em: <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/301>. Acesso em: 13/11/2024.
- FAGNANI, R. *et al.* Pontos de contaminação microbiológica em indústrias de queijo

muçarela. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 35, n. 3, p. 217-223, 2013. Disponível em: <https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/619>. Acesso em: 09/11/2024.

FERNANDES, H. H. F. *et al.* Evaluation of parameters indicative of the quality of fresh ground beef sold in different markets in the municipality of Jaru, Rondônia: Avaliação de parâmetros indicativos da qualidade da carne bovina moída in natura comercializada em diferentes mercados no município de Jaru, Rondônia. **Concilium**, v. 24, n. 1, p. 52-60, 2024.

FLORINDO, A. S. M. *et al.* Avaliação do consumo de leite e derivados informais no município de São Carlos, Brasil. **Ars Veterinaria**, v. 37, n. 2, p. 74-82, 2021. Disponível em: <https://arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/1402>. Acesso em: 06/11/2024.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2016. 171p.

GUEDES, G. G. *et al.* Segurança microbiológica de derivados lácteos de feiras públicas em Presidente Médici, RO, Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon**, v. 12, n. 3, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.47209/2317-5729.v.12.n.3.p.%25p>. Acesso em: 10/10/2024.

ICMSF. International Commission On Microbiological Specifications For Foods. **Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications**, 2nd ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1986.

JÚNIOR, J. C. R. *et al.* Perfil do consumidor brasileiro e hábitos de consumo de leite e derivados. **Archives of Veterinary Science**, v. 25, n. 2, p. 21-30, 2020.

MARINHEIRO, M. F. *et al.* Qualidade microbiológica de queijo mussarela em peça e fatiado. **Semina: Ciências Agrárias, [S. l.]**, v. 36, n. 3, p. 1329–1334, 2015. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n3p1329. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/16406>. Acesso em: 16/10/2024.

NELSON, J. H. (1984). Some regulatory compliance concerns of the cheese industry. **Journal of Dairy Science**, 67(9), 2108-2119. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(84\)81553-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(84)81553-2). Acesso em: 08/11/2024.

NETO, E. S. **Avaliação da qualidade do presunto e muçarela fatiados e perfil dos manipuladores nos supermercados do interior de São Paulo**. 2018. 68 f. Dissertação (Mestrado)- Curso Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista de Jaboticabal, São Paulo, 2018.

OLIVEIRA, A. M. *et al.* Condições higiênico-sanitárias da produção de queijos tipo mussarela e minas frescal comercializados no norte do Paraná. **Revista do instituto de laticínios Cândido Tostes**. v.72, n.1, p.40-47, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v72i1.556>. Acesso em: 03/11/2024.

PIETROWSKI, G. A. M. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de queijo tipo Mussarela comercializado na cidade de Ponta Grossa, Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa**, v. 2, n. 2, p. 25-31, 2008. Disponível em:

10.3895/S1981-36862008000200003. Acesso em: 05/11/2001.

REGES, J. *et al.* (2017). Qualidade microbiológica e físico química do queijo mussarela a granel comercializadas em Jataí (Goiás, Brasil). **Rev. Colomb. Investig. Agroindustriales**, 4(1), 69-77. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23850/24220582.767>. Acesso em: 28/10/2024.

REGINATO, A. M. *et al.* (2019). Avaliação microbiológica de queijo tipo mussarela fatiado comercializado em supermercados do município de Ji-Paraná–Rondônia. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, 13(1), 89-97.

RIVAIS, P. M.; SILVA, D. C. D.; TONDO, E. C. (2021). Transferência de *Listeria monocytogenes* durante fatiamento mecânico de queijo mussarela. **Simpósio Brasileiro de Microbiologia Aplicada (13.: 2021: Porto Alegre). Anais. Porto Alegre: UFRGS**, 2021.

SANTOS, D. A. D. **Efeito do fatiamento na qualidade e segurança microbiológica de queijo Muçarela e apresuntado**. 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/6792>. Acesso em: 13/10/2024.

SANTOS-KOELLN, F. T. D.; MATTANA, A.; HERMES, E. Avaliação microbiológica do queijo tipo mussarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 2, 2009. Disponível em: 10.3895/S1981-36862009000200008. Acesso em: 13/10/2024.

SILVA, D. O. *et al.* Avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da carne de frango in natura comercializada fracionada em balcões isotérmicos em mercado de Jaru, Rondônia. **REVISTA DELOS**, v. 17, n. 60, p. e2468-e2468, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/2468>. Acesso em: 07/11/2024.

SILVA. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Varela, 2010.

SILVA, F. R. D. *et al.* Conservação e controle de qualidade de queijos: Revisão. **Pubvet**, v. 11, p. 313-423, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22256/pubvet.v11n4.333-341>. Acesso em: 27/10/2024.

SILVA, L. R. C. D. *et al.* Investigação qualitativa de queijo muçarela: importância social e econômica para o consumo seguro. **Saber Humano: Revista Científica da Faculdade Antonio Meneghetti, [S. l.]**, v. 12, n. 21, p. 182–203, 2022. DOI: 10.18815/sh.2022v12n21.548. Disponível em: <https://saberhumano.emnuvens.com.br/sh/article/view/548>. Acesso em: 23/10/2024.

SILVA, L. R. C. D. **Qualidade microbiológica, físico-química e parasitológica do queijo mussarela fatiado**. 2021. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2021.

SORAGNI, L.; BARNABE, A. S.; MELLO, T. R. D. C. Doenças transmitidas por alimentos e participação da manipulação inadequada para sua ocorrência: uma revisão. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 9, n. 2, p. 19-31, 2019. DOI: 10.18468/estcien.2019v9n2.p19-31. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao>. Acesso em: 04/11/2024.

SOUZA, A. P. D. *et al.* Influência da capacitação de manipuladores de alimentos na qualidade microbiológica de produtos fracionados em um hipermercado de Ribeirão Preto/SP. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 78757-78770, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-345. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/18348>. Acesso em: 18/10/2024.

VIDAL, A. M. C.; NETTO, A. S. Qualidade microbiológica do leite. **Obtenção e processamento do leite e derivados**, p. 220, 2018.