Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.05, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

Listeria monocytogenes E MICRORGANISMOS INDICADORES EM QUEIJO COALHO COMERCIALIZADO EM FEIRAS E SUPERMERCADOS NO INTERIOR DA PARAÍBA.

Listeria monocytogenes AND INDICATOR MICROORGANISMS IN COALHO CHEESE SOLD IN FAIRS AND SUPERMARKETS IN THE INTERIOR OF PARAÍBA.

Cíntia de Sousa Bezerra
Doutora em Fitopatologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brasil
E-mail: cintia.bezerra@ifpb.edu.br

João Jefferson Da Silva Mendes
Graduando em Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba, Brasil
E-mail: joaojeffersonmendes740@gmail.com

Pedro Henrique Andrade Saturno
Técnico em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brasil
E-mail: andrade.oliveira@academico.ifpb.edu.br

Danúbio Leonardo Bernardino de Oliveira
Mestre em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brasil
E-mail: danubio.oliveira@ifpb.edu.br

Recebido: 01/03/2025 – Aceito: 14/03/2025

Resumo

O queijo coalho é um produto lácteo tradicional e popular no Nordeste brasileiro e apresenta grande relevância socioeconômica. No entanto, sua comercialização em feiras livres e supermercados, pode apresentar riscos microbiológicos devido às más condições de armazenamento, comprometendo a segurança alimentar. Este estudo teve como objetivo avaliar a

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

presença de *Listeria monocytogenes* e microrganismos indicadores de higiene (aeróbios mesófilos, psicrotróficos, bolores e leveduras) em queijos coalho comercializados em feiras livres e supermercados de Campina Grande-PB. Foram coletadas 12 amostras de queijo, metade de feiras livres e metade de supermercados no município e seus distritos. As amostras foram encaminhadas ao laboratório de microbiologia do instituto federal da paraíba onde foram realizadas as análises para cada microrganismo. Os resultados foram comparados pelo teste t de Student. Os queijos de coalho apresentaram altas contagens de microrganismos indicadores de qualidade higiênico sanitárias variando de $1{,}1x10^4$ a $3x10^6$, entretanto não apresentaram diferenças significativas, indicando que nos dois tipos de ambiente de comercialização é necessária mais higiene e aplicação de boas práticas de conservação dos produtos. As bactérias psicrotróficas indicadoras de armazenamento reiteram a necessidade de melhores práticas para manter o produto próprio para o consumo até o momento da compra, apenas uma amostra apresentou contagens baixas $2x10^2$. Foram identificadas duas amostras de queijo oriundos da feira livre com presença de *Listeria* em quantidades maiores que as permitidas pela legislação brasileira, estas amostras não estão próprias para o consumo devido ao risco de listeriose.
Palavras-chave: psicrotróficos; bolores e leveduras; aeróbios mesófilos.

Abstract

Coalho cheese is a traditional and popular dairy product in the Brazilian Northeast and has great socioeconomic relevance. However, its commercialization in street markets and supermarkets may present microbiological risks due to poor storage conditions, compromising food safety. This study aimed to evaluate the presence of Listeria monocytogenes and hygiene indicator microorganisms (mesophilic aerobes, psychrotrophic microorganisms, molds and yeasts) in coalho cheeses sold in street markets and supermarkets in Campina Grande-PB. Twelve cheese samples were collected, half from street markets and half from supermarkets in the city and its districts. The samples were sent to the microbiology laboratory of the Instituto Federal da Paraíba, where the analyses for each microorganism were performed. The results were compared by Student's t-test. The curd cheeses presented high counts of microorganisms indicating hygienic and sanitary quality ranging from $1.1x10^4$ to $3x10^6$; however, there were no significant differences, indicating that in both types of marketing environments, more hygiene and application of good product conservation practices are necessary. The psychrotrophic bacteria indicating storage reiterate the need for better practices to keep the product fit for consumption until the time of purchase; only one sample presented low counts ($2x10^2$). Two samples of cheese from the street market were identified with the presence of Listeria in quantities greater than those permitted by Brazilian legislation; these samples are not fit for consumption due to the risk of listeriosis.
Keywords: psychrotrophs; molds and yeasts; mesophilic aerobes.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

1. Introdução

O queijo coalho, um produto lácteo tradicional e popular no Brasil, especialmente no Nordeste, possui grande relevância socioeconômica (NASSU et al., 2006). Garantir a qualidade e a segurança desse produto é essencial para a população que o consome. No entanto, devido à sua natureza altamente nutritiva, o queijo coalho é um ambiente propício para o crescimento de uma ampla variedade de microrganismos, tanto aqueles probióticos e desejáveis para as características sensoriais quanto microrganismos que induzem a deterioração e/ou patogênicos. Estes últimos podem ser introduzidos na cadeia de laticínios durante qualquer etapa, da ordenha ao serviço (CONTRERAS et al., 2023).

Os queijos produzidos de forma informal frequentemente utilizam leite cru, sem a aplicação de boas práticas e controle de qualidade. Isso facilita a contaminação por microrganismos indesejáveis. Além disso, esses queijos não passam pelas normas de inspeção dos órgãos reguladores, o que compromete a garantia da sua qualidade. A contaminação desse produto lácteo pode ocorrer devido a uma variedade de microrganismos, incluindo os deteriorantes de alimentos chamados psicotrópicos, que causam danos ao produto mesmo sob refrigeração, e microrganismos patogênicos que podem causar intoxicações e/ou infecções alimentares nos seres humanos (BARBOSA; SALOMÃO, 2023).

Muitas vezes pequenos produtores vendem sua produção em feiras livres em sua cidade ou cidades vizinhas. Nos supermercados é mais comum encontrar queijos industrializados, que se supõe deveriam ser fiscalizados e produzidos com práticas de higiene, entretanto também já foram reportadas contaminações em queijos coalho comercializados tanto em feiras quanto em supermercados (AZEVEDO et al., 2017), o que podem comprometer a qualidade do produto final e, consequentemente, a saúde dos consumidores.

Muitos pontos de venda não utilizam temperaturas adequadas para a conservação do produto, como consequência muitos produtos lácteos têm uma

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

vida útil relativamente curta ou estão associados a casos de doenças transmitidas por alimentos, como a listeriose. *Listeria monocytogenes* é uma bactéria amplamente difundida no ambiente, e seu controle em instalações de produção de alimentos requer foco constante por parte dos responsáveis. (BUCHANAN., 2017). Jaramillo et al. (2021) reportam uma prevalência de *L. monocytogenes* de 53.6 % em queijos.

Perin et al. (2021) alerta para o desenvolvimento de bactérias aeróbias psicrotróficas e mesófilas, em produtos lácteos durante o período de armazenamento, especialmente as psicrotróficas que não podem ser efetivamente controladas por temperaturas de refrigeração e possuem enzimas proteolíticas e lipolíticas que podem afetar o produto. Oliveira et al. (2012) defende a criação de um limite para a presença de bactérias psicotróficas no leite. Estas bactérias seriam um importante indicador de higiene visto que os psicrotróficos constituem 10% da microbiota em ambientes limpos, mas 75% em ambientes sujos (SAHA et al., 2024). Outros importantes indicadores de higiene em produtos lácteos são os aeróbios mesófilos e os bolores e leveduras (GARNIER, 2017).

Com o propósito de trazer mais dados acerca da condição sanitária dos queijos coalhos, consequentemente, auxiliar na conscientização da comunidade em geral sobre a necessidade de regulamentação, da elaboração e implementação de processos mais higiênicos, capazes de atender os parâmetros sanitários o objetivo deste trabalho é analisar a presenças de *Listeria* e microrganismos indicadores em queijos coalhos vendidos em feiras livres e supermercados localizados em Campina Grande - PB.

2. Metodologia

Foram coletadas 12 amostras de queijo coalho em seis delas em feiras livres e seis em supermercados, ambas comercializadas no município de Campina Grande e cidades vizinhas. As amostras foram identificadas por números como F1, F2, F3, F4, F5 e F6 para as amostras de feiras e S1, S2, S3, S4, S5, e S6 para as amostras de supermercados. Todas as amostras, após coleta, foram

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

acondicionadas em embalagem própria da venda e imediatamente transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, para o Laboratório de Microbiologia do IFPB campus Campina Grande onde foram analisadas. Todas as amostras se encontravam dentro do prazo de validade.

Diluição seriada das amostras

Inicialmente foi pesado inicialmente 4,5g da Água Peptona Tamponada e diluído em 225mL de água destilada. Foram pesados 25g da amostra de queijo, essa fração foi fragmentada assepticamente e homogeneizada em 225 mL de Água Peptonada Tamponada. Essa primeira diluição é a diluição 10^{-1}. Após isso, para a diluição 10^{-2}, em um becker de 25mL, foi adicionado 9mL de Água Peptonada e depois 1mL da diluição 10^{-1} e diluído por movimentos circulares. Já na diluição 10^{-3}, foi retirado 1mL da diluição 10^{-2}, e diluído em 9mL de Água Tamponada. Este mesmo procedimento foi repetido para as outras amostras.

Quantificação de Bolores e Leveduras

Utilizando o método APHA 21:2015 conforme se encontra em Silva et al (2017). Foi realizado o plaqueamento em superfície com meio DRBC (Agar Dicloran Rosa Bengala Cloranfenicol Base) distribuindo cerca de 10 ml em placas de Petri previamente esterilizadas. Foram utilizadas 3 placas para cada amostra, e adicionamos 0,1mL de cada diluição (10^{-1},10^{-2} e 10^{-3}) em suas respectivas placas com o auxílio de uma pipetador automático, o volume foi distribuído sobre a superfície do meio usando a alça de de drigalski em movimentos de 8. As placas ficaram em temperatura de aproximadamente 25°C por 5 dias. Após esse período foi realizada as contagens das colônias de bolores e leveduras que cresceram e o resultado foi expresso em UFC/g (unidade formadora de colônia por grama).

Quantificação de Aeróbios Mesófilos

Nesta análise, utilizamos o método APHA 08:2015 conforme descrito por Silva et al. (2017). Foi realizado o plaqueamento em superfície usando meio PCA (ágar padrão para contagem). O meio foi distribuído em placas de Petri, aproximadamente 10 ml por placa, cada placa foi adicionada 0,1mL de cada

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

diluição (10^{-1},10^{-2} e 10^{-3}) com o auxílio de uma pipetador automático, a amostra foi espalhada pela superfície do meio de cultura com o uso de uma alça de Drigalski esterilizada. As placas foram identificadas e incubadas a 35ºC por 48 horas.

Quantificação de Aeróbios Psicrotróficos

Para essa análise, utilizamos o método APHA 13.61.2015 conforme descrito em Silva et al. (2017). Foi realizado o plaqueamento em superfície usando meio PCA (ágar padrão para contagem). O meio foi distribuído em placas de Petri, aproximadamente 10 ml por placa, cada placa foi adicionada 0,1mL de cada diluição (10^{-1},10^{-2} e 10^{-3}) com o auxílio de uma pipetador automático, a amostra foi espalhada pela superfície do meio de cultura com o uso de uma alça de Drigalski esterilizada. As placas foram identificadas e incubadas a 7º C por 10 dias após os quais foram realizadas as contagens das colônias.

Quantificação de *Listeria monocytogenes*

Para a análise da presença e quantificação de *L. monocytogenes* foi utilizada a placa pronta com meio desidratado da Compact Dry LS™. Cada uma das amostras na diluição 10^{-1} foi submetida a 24 de incubação para o enriquecimento da bactéria. Após esse período foi retirada uma alíquota de 1mL com uso de pipetador automático e inoculada em placa Compact Dry LS™. As placas foram identificadas e incubadas a 35ºC por 24 horas, segundo as orientações do fabricante. Ao fim deste período foram observadas e contadas as colônias típicas de *L. monocytogenes* que apresentavam coloração azulada.

Análise estatística

Os dados obtidos foram tabulados no programa Numbers, onde foi realizado o teste t de Student para cada um dos parâmetros microbiológicos analisados. A hipótese nula foi que não há diferença significativa entre as amostras de queijo coalho comercializadas em feiras livres e supermercados. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos se $p \leq 0.05$.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.05, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

4. Resultados e Discussão

A qualidade microbiológica foi avaliada através da identificação de microrganismos indicadores e patogênicos (Tabela 1). Foi detectada a presença do agente patogênico *L. monocytogenes* em duas amostras analisadas, ambas acima do limite estabelecido pela legislação. Quanto aos microrganismos indicadores de higiene foi observado um amplo espectro de contagens variando de 2 $x10^2$ a 3×10^6.

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas nas amostras de queijo coalho comercializado em feiras e supermercados de municípios da Paraíba e p valor para o teste t.

Amostra	Bolores e Leveduras	Aeróbias mesófilas	Listeria	Aeróbias Psicrotróficas
F1	$7,2x10^4$	$7,1\times10^4$	0	$6,4x10^4$
F 2	$5,5x10^4$	$2,3\times10^4$	0	$1,6x10^4$
F 3	$1,4x10^5$	$4,5\times10^4$	0	$2x10^2$
F 4	$1,5\times10^5$	$2,4\times10^5$	0	$1,2\times10^5$
F 5	$1,2\times10^5$	3×10^6	2×10^2	3×10^5
F 6	$1,3\times10^5$	3×10^6	1×10^3	3×10^5
S 1	$1x10^5$	9×10^4	0	$4,8x10^4$
S 2	6×10^3	$1,5\times10^4$	0	9×10^5
S 3	$2,8\times10^4$	$1,2\times10^4$	0	1×10^6
S 4	1×10^4	2×10^5	0	$1,2\times10^4$
S 5	1×10^5	3×10^5	0	$1,6\times10^6$
S 6	1×10^5	3×10^5	0	3×10^6
p	0,06	0,36		0,08
Limite	$5x10^{3*}$	$2x10^{4**}$	10^{2***}	-

Fonte: elaborado pelos autores

*Valor máximo de acordo com a PORTARIA Nº 146, DE 7 DE MARÇO DE 1996, Ministério da Agricultura.

** Valor máximo de acordo com o Standard Methods for the examination of dairy products da APHA (American Public Health Association)

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

*** Valor máximo de acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, DE 1º DE JULHO DE 2022**,** da ANVISA.

Bactérias Psicrotróficas

Uma bactéria psicrotrófica, trata-se de um microrganismo com as capacidades de crescer em temperaturas entre 0 °C à 30 °C, possuindo a característica de bactérias mesófilas, porém, na abrangência de graus, podem agir em temperaturas abaixo dos 7°C, onde é a média de refrigeração (OLIVEIRA et al., 2012), além do mais, são microrganismos deteriorantes que apresentam capacidade de multiplicação em temperatura de refrigeração, independentemente da sua temperatura ótima de crescimento, por essa razão a refrigeração por si só não é um método capaz de garantir a conservação do alimento.

As dozes amostras apresentaram valores no intervalo de $2x10^2$ UFC/g e de 3×10^6 UFC/g. Os valores em comparação, possuem uma enorme diferença entre o valor máximo e mínimo, o que mostra a diversidade dentre as amostras verificadas. Apesar desta variação a análise estatística revelou que não há diferença significativa entre os queijos coalho comercializados em feiras e supermercados quanto ao parâmetro microrganismos aeróbios psicrotróficos.

Um estudo em Arapiraca, AL encontrou valores de $1x\ 10^3$ a $3,4\ x\ 10^5$ em queijos coalho (TORRES et al., 2021). Segundo Melo et al. (2009), a aparição de bactérias psicotróficas em certas amostras são provavelmente uma consequência de um longo período de refrigeração no qual os queijos permaneceram antes de serem oferecidos para consumo. Esta afirmação está de acordo com o que observamos especialmente na amostra F3, que apresentou o menor valor de bactérias psicrotróficas e foi adquirida de um produtor que produz e comercializa no mesmo local, o queijo era fresco e havia sido produzido na mesma semana, ficando pouco tempo em refrigeração antes da compra.

É imprescindível enfatizar que atos como o armazenamento inadequado, ou a higiene de utensílios e má manipulação, favorecem a aparição de tais bactérias. Os microrganismos psicrotróficos além de possuírem a capacidade de se multiplicarem em temperatura de refrigeração são responsáveis por produzirem constantemente enzimas proteolíticas e lipolíticas que alteram a qualidade

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

sensorial no produto mesmo após o processamento, devido à capacidade de termorresistência destas enzimas (PERIN et al., 2021).

Desse modo, estes microrganismos podem reduzir o prazo de validade dos queijos. Rodriguez-López, et al. (2019) alertam que altas contagens de microrganismos psicotróficos podem estar associadas com a presença de *L. monocytogenes*, reiterando a importância da análise desses microrganismos em alimentos.

Listeria monocytogenes

L. monocytogenes é um importante patógeno de origem alimentar responsável pela doença chamada listeriose, que pode aparecer como infecções esporádicas ou surtos de doenças com taxa de mortalidade significativa de 20–30% em todo o mundo (BUCHANAN et al., 2017) é ainda capaz de causar aborto espontâneo ou parto prematuro em gestantes (BARANCELLI et al., 2011).

Neste estudo foi detectada a presença de *L. monocytogenes* em 16,6 % das amostras de queijo. Outro estudo conduzido em Campina Grande também detectaram a presença de *L. monocytogenes* 60% dos queijos analisados (DE MELO et al., 2021). Entretanto, a presença de Listeria é uma preocupação em todo planeta sendo detectada em queijos artesanais produzidos a partir de leite cru em outros países como Portugal (PRAÇA et al., 2023) e Chile (BARRIA et al., 2020). Animais infectados liberam bactérias através do leite e a transmissão de bactérias ocorre de úbere para úbere durante a ordenha através do contato com máquinas de ordenha contaminadas ou mãos do agricultor. A contaminação microbiana do leite cru também pode ocorrer devido ao manuseio inadequado de utensílios e equipamentos utilizados para armazenamento do leite ou durante o transporte (CALAHORRANO-MORENO et al., 2022). Uma possibilidade de solução seria a produção de queijo a partir do leite pasteurizado visto que a bactéria não resiste a esse tratamento.

Entretanto mesmo utilizando leite pasteurizado essa bactéria ainda é um problema para as indústrias de laticínios. Segundo Ribeiro et al (2023) o controle de *L. monocytogenes* em indústrias de laticínios apresenta desafios particulares, pois essa bactéria é capaz de aderir e formar biofilmes, bem como prosperar em temperaturas refrigeradas, o que lhe permite persistir em ambientes hostis. No

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

caso de laticínios, contamina tanques de resfriamento, tanques de armazenamento, silos de leite, tubulações de leite e unidades de envase. No entanto, superfícies como pisos, paredes e pias nas indústrias de laticínios, estão associadas como fontes potenciais de desenvolvimento de biofilme (CONTRERAS et al., 2023).

Apesar disso, neste estudo não foi detectada *L. monocytogenes* em nenhuma das amostras de queijo industrializado analisadas. Esse resultado indica que as seis indústrias analisadas que produzem queijo na Paraíba adotam boas práticas de fabricação o que evita a contaminação de seus produtos. Embora os resultados indiquem que os queijos industrializados analisados estejam próprios para consumo, é fundamental não relaxar nas medidas preventivas.

Os queijos são os produtos lácteos mais comumente contaminados por *L. monocytogenes*, principalmente os de alta e média umidade. Uma das características do queijo coalho é ter de média a alta umidade (NASSU et al., 2006). A presença dessa bactéria nesses queijos é preocupante pois, geralmente, são produtos armazenados por longos períodos sob refrigeração, permitindo o seu crescimento, além do fato de serem consumidos sem aquecimento prévio (BARANCELLI et al., 2011).

Ao comparar os resultados entre as amostras adquiridas em feiras livres e supermercados neste estudo fica clara a importância da fiscalização e vigilância sanitária nos processos de manipulação e armazenamento para garantir alimentos seguros para a população. Visto que os queijos adquiridos em supermercados não apresentaram contaminação por *L. monocytogenes*, em todas as embalagens observamos a presença do selo de inspeção sanitária, mas nas amostras de queijo de feira não havia selo de inspeção. Apesar de haver amostras não contaminadas entre as da feira, 33,3% das delas estavam impróprias para consumo e, sem a inspeção o consumidor não tem nada que dê segurança sobre aquele alimento, ficando a mercê da consciência do comerciante/ feirante em utilizar práticas de higiene no transporte e manipulação e temperaturas adequadas para o armazenamento.

A conscientização dos produtores sobre os riscos associados à *Listeria* e a implementação rigorosa de boas práticas de fabricação são cruciais para garantir a segurança alimentar (BARANCELLI et al., 2011).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

Bactérias Aeróbias Mesófilas

A análise de aeróbios mesófilos não diferencia tipos de bactérias, por isso não é utilizada como um indicador de segurança, visto que não está diretamente relacionada à presença de patógenos ou toxinas; mas é utilizada para analisar as práticas de manufatura, manipulação, vida de prateleira entre outras pois altas contagens de bactérias podem indicar deficiências na sanitização ou falha no controle do processo ou dos ingredientes (SILVA et al., 2017). De acordo com Melo et al. (2009), a contagem de bactérias aeróbias mesófilas é normalmente adotada para avaliar as condições higiênicas da fabricação do queijo.

Ao observar a tabela é possível perceber que em apenas duas amostras de queijo adquiridas em supermercados foram encontradas contagens inferiores a $2x10^4$ UFC/g, todas as amostras de queijo da feira apresentaram contagens acima deste valor. Apesar de não existir um limite estabelecido pela legislação brasileira para este indicador em queijo, Lewis et al. (2004) especifica que para leite e produtos lácteos a contagem máxima de aeróbios mesófilos deve ser de $2x10^4$.

Melo (2009), durante suas análises de queijo tipo minas no município de São Luís, MA, foram contabilizadas altas populações de aeróbias mesófilas, entre $1x10^8$ UFC/g e $1,2x10^8$ UFC/g. Contagens elevadas de bactérias aeróbias mesófilas foram encontradas tanto em queijo coalho de feiras livres (JESUS et al., 2024) quanto em queijo coalho industrializado (MUNHOZ et al., 2021) com valores variando entre 10^7 e 10^9. Os resultados encontrados nos estudos citados apresentam valores acima dos encontrados neste estudo.

Bolores e leveduras

Em todas as amostras de queijo coalho foram visualizadas a presença de bolores e leveduras, variando entre $6×10^3$ a $1,5×10^5$ UFC/g. A Anvisa não estabelece um limite microbiológico para bolores e leveduras em queijo fresco, apenas em queijo ralado ou em pó que é de $5x10^3$ UFC/g (BRASIL, 2022). Estudos com leite aceitam contagens de até 10^4 como aceitável (DORNELES et al., 2009). O ministério da Agricultura determina que o valor máximo aceitável para bolores e leveduras em queijo de alta umidade é de $5x10^3$, por se aproximar da definição de queijo coalho

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

este foi o limite usado neste estudo como padrão. Nenhuma das amostras apresentou resultados satisfatórios, abaixo do limite.

Na avaliação de microrganismos patogênicos e indicadores em queijo de coalho produzido no estado do Ceará Brasil (BORGES et al., 2003), resultados acima dos constatados em nossas análises foram obtidos, com valores que variam de $1,7x10^4$ a $1,6x10^9$, o que mostra uma grande variação nas condições sanitárias.

Apesar da heterogeneidade dos resultados encontrados entre as amostras a análise estatística revelou que não há diferença significativa entre os queijos coalho comercializados em feiras e supermercados quanto ao parâmetro bolores e leveduras. Bolores e leveduras comprometem a qualidade e a vida de prateleira dos queijos, uma vez que são potenciais deterioradores de produtos lácteos. (BORGES et al., 2003). Ainda, é necessário frisar que não há necessariamente um número limitante para o total de bolores e leveduras em um alimento, contudo valores menores são inter-relacionados com um maior cuidado sanitário tanto na produção quanto no armazenamento dos queijos. O queijo S2 teve um total de 6×10^3 UFC/g, cujo resultado podemos contemplá-lo como o melhor exemplo de higiene nos parâmetros de bolores e leveduras, ao menos dentre as doze amostras estudadas.

A contaminação fúngica de alimentos lácteos pode ocorrer em diferentes estágios, desde fazendas leiteiras até unidades de processamento de laticínios e nas casas dos consumidores. A deterioração por mofo é frequentemente causada por fungos transportados pelo ar, porque os esporos de fungos são facilmente dispersos no ar da fábrica de laticínios a levedura causadora de deterioração geralmente se origina de salmoura, superfície, equipamento ou contaminações de ingredientes, mas também pode ser detectada no ar (GARNIER et al., 2017)

Foi definido que sabores estranhos fermentados e de levedura foram detectados quando as leveduras cresceram em populações iguais ou acima de 10^5 UFC/g. Neste estudo valores acima de 10^5 foram encontradas tanto nas amostras de queijo coalho adquiridos na feira e no supermercado, indicando que nas duas formas de comercialização, existem falhas que permitem a contaminação e crescimento de leveduras em níveis que levam à deterioração e alterações sensoriais do produto.

Garnier et al. (2017) sugerem métodos que podem evitar contaminação ou

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

recontaminação durante o processamento do produto, incluindo embalagem em condições assépticas, uso de sistema de filtragem de ar e boas práticas de fabricação e higiene e implementação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Além destes também os métodos de controle que retardam ou inibem o crescimento microbiano, como a adição de conservantes químicos, uso de embalagem em atmosfera modificada e armazenamento em baixa temperatura, bem como métodos que inativam fungos, como tratamentos de calor e alta pressão e biopreservação.

Quando se trata de escolher os métodos preventivos e de controle mais apropriados, diferentes fatores devem ser levados em consideração. Um fator importante são as características do produto a ser preservado e aquelas dos microrganismos em questão, bem como as condições de saneamento ao longo do processo de fabricação e as condições de armazenamento do produto. Outro fator importante é também a percepção e aceitação do consumidor dos métodos de preservação de alimentos, bem como seu impacto na higiene e segurança e seus custos associados (GARNIER et al., 2017). Diante desses fatores e dos resultados obtidos é provável que as queijarias onde foram produzidas as amostras não empreguem métodos de prevenção e/ou controle específicos para fungos. Isso fica evidenciado pela amostra F3 que mesmo com excelentes resultados em nas análises de patógenos (*L. monocytogenes*), indicadores de higiene (mesófilas) e conservação (psicrotróficas) todos estes indicadores bacterianos, entretanto a contagem de bolores e especialmente leveduras foi muito elevada.

5. Conclusão

A presença da bactéria Listeria nas amostras de queijo coalho vendidos na feira livre, acende um alerta para a saúde dos consumidores devido ao potencial patogênico deste microrganismo. Quanto a este critério os queijos obtidos em supermercados mostram qualidade sanitária para consumo visto a ausência *de L. monocytogenes* nas amostras analisadas.

Os queijos de coalho comercializados na feira e supermercados não

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3641

apresentaram diferenças significativas em relação aos microrganismos indicadores de qualidade higiênica segundo a análise estatística. Nos dois tipos de comercialização de queijo coalho foram encontradas tanto amostras com baixa contagem quanto com alta contagem, demonstrando que os queijos comercializados em Campina Grande apresentam mais diferença entre produtores que entre forma de comercialização. Este resultado alerta para a necessidade do emprego de boas práticas na conservação e manipulação do queijo coalho, tanto nas feiras livres quanto nos supermercados.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo financiamento parcial da pesquisa através da concessão de bolsas através do Programa de Iniciação Científica (PIBIC - EM) e ao IFPB pelo uso das dependências e equipamentos do laboratório de microbiologia.

Referências

AZEVEDO, Allyne Cristina Alves de et al. Qualidade microbiológica do queijo de manteiga comercializado em supermercados e feiras livres da cidade de Natal-RN. Hig. Alim, v. 31, n. 266/267, p. 91-95, 2017.

BARANCELLI, G. V. et al. LISTERIA MONOCYTOGENES: OCORRÊNCIA EM PRODUTOS LÁCTEOS E SUAS IMPLICAÇÕES EM SAÚDE PÚBLICA. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, n. 1, p. 155-168, mar. 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1808-1657v78p1552011. Acesso em: 20 jul. 2024.

BARBOSA, S. B.; SALOMÃO, P. E. A. BOAS PRÁTICAS PARA PRODUÇÃO DE QUEIJO. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, *[S. l.]*, v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/834. Acesso em: 12 mar. 2025.

BARRÍA, Carla et al. Tracing Listeria monocytogenes contamination in artisanal

cheese to the processing environments in cheese producers in southern Chile. **Food microbiology**, v. 90, p. 103499, 2020.

BORGES, Maria De Fátima *et al.* Microrganismos patogênicos e indicadores em queijo de coalho produzido no estado do Ceará, Brasil. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 21, n. 1, 30 jun. 2003. Disponível em: https://doi.org/10.5380/cep.v21i1.1146. Acesso em: 10 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa - IN Nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 jul.2022.

BUCHANAN, Robert L. et al. A review of Listeria monocytogenes: An update on outbreaks, virulence, dose-response, ecology, and risk assessments. **Food control**, v. 75, p. 1-13, 2017.

CALAHORRANO-MORENO, Micaela Belen et al. Contaminants in the cow's milk we consume? Pasteurization and other technologies in the elimination of contaminants. **F1000Research**, v. 11, 2022.

CONTRERAS, Suzette Juárez et al. El origen de la contaminación de productos cárnicos y lácteos con biofilms de Listeria monocytogenes. **Temas de Ciencia y Tecnología**, v. 27, n. 80, 2023.

DE MELO, Wagner Gomes et al. Análise da qualidade do queijo coalho vendido em uma feira livre do município de Campina Grande-PB. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, pág. e28510716457-e28510716457, 2021.

DORNELES, Andreia Spanamberg et al. High frequency of potentially pathogenic yeast species in goat's raw milk and creamed cheese in Southern Brazil. **Acta scientiae veterinariae. Porto Alegre, RS. Vol. 37, n. 2 (2009), pub. 822, p. 133-141**, 2009.

GARNIER, Lucille; VALENCE, Florence; MOUNIER, Jérôme. Diversity and control of spoilage fungi in dairy products: An update. **Microorganisms**, v. 5, n. 3, p. 42, 2017.

JARAMILLO-BEDOYA, Elizabeth; TRUJILLO-ALZATE, Yenny Alexandra; OCAMPO-IBÁÑEZ, Iván Darío. Surveillance of fresh artisanal cheeses revealed high levels of Listeria monocytogenes contamination in the department of Quindío, Colombia. **Pathogens**, v. 10, n. 10, p. 1341, 2021.

JESUS, Évelly V. O. de et al. Qualidade microbiológica de queijo coalho adquiridos em feira livre no município de Maceió-AL. **Diversitas Journal**, v. 9, n. 1, p. 550-559, 2024.

LUIZ, Lucas Lima et al. High populations of psychrotrophs in milk affect the quality characteristics of Mozzarella cheese. **International Journal of Dairy Technology**, v. 75, n. 2, p. 431-437, 2022.

MELO, A. C. M. de; ALVES, L. M. C.; COSTA, F. N. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo minas padrão comercializado na cidade de São Luís, ma. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 4, p. 547-551, dez. 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p5472009. Acesso em: 12 ago. 2024.

MUNHOZ, Isabela Gomes Alves et al. Análise microbiológica comparativa de queijo coalho comercializado em supermercados e feiras livres na Cidade de Maceió–Alagoas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e9410514582-e9410514582, 2021.

NASSU, Renata Tieko. Queijo de Coalho / Renata Tieko Nassu, Benemária Araújo Macedo, Márcia Helena Portela Lima. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 40 p.; 16 x 22 cm. - (Agroindústria Familiar).

OLIVEIRA, Dierle Tubiana de *et al.* Psicotróficos na indústria de laticínios. *In*: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO XXII, 2012, Cruz Alta. **Seminário interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão XXII**. Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta, 2012. ISBN 978-85-87661-56-2. Disponível em: https://home.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccs/psicrotroficos na industria de laticinios.pdf. Acesso em: 29 jul. 2024.

PERIN, Luana Martins *et al*. Intereference of storage temperatures in the development of mesophilic, psychrotrophic, lipolytic and proteolytic microbiota of raw milk. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 12, p. 333-342, 2012. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744111031.pdf. Acesso em: 18 set. 2024.

PINEDA, Ana P. Arellano et al. Caracterização genômica de Staphylococcus aureus de queijos artesanais Canastra Minas. **Revista Brasileira de Microbiologia**, v. 54, n. 3, p. 2103-2116, 2023.

PRAÇA, Joana et al. Listeria monocytogenes, Escherichia coli and coagulase positive staphylococci in cured raw milk cheese from Alentejo region, Portugal. **Microorganisms**, v. 11, n. 2, p. 322, 2023.

RIBEIRO, Alessandra Casagrande et al. Listeria monocytogenes: An inconvenient hurdle for the dairy industry. **Dairy**, v. 4, n. 2, p. 316-344, 2023.

SAHA, Shreya et al. Unveiling the significance of psychrotrophic bacteria in milk and milk product spoilage-A review. **The Microbe**, p. 100034, 2024.

DA SILVA, Neusely et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5. ed.São Paulo:Editora Blucher, 2017.

RODRÍGUEZ-LÓPEZ, Pedro et al. Identification and metagenetic characterisation of Listeria monocytogenes-harbouring communities present in food-related industrial environments. **Food Control**, v. 95, p. 6-17, 2019.

TORRES, AR dos S.; SANTANA, TFT de; SILVA, KPC da; SÁ, SG de; BARBOSA, JG; BOAVENTURA NETO, O. Ocorrência de Listeria monocytogenes em queijos coalho e manteiga fatiados comercializados no comércio varejista de Arapiraca – AL. **Research, Society and Development** , *[S. l.]* , v. 1, pág. e26410111775, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11775. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11775. Acesso em: 19 set. 2024.