



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
MESTRADO EM AMBIENTE, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

FRANCISCO SÉRVULO DE OLIVEIRA CARVALHO

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, PARASITOLÓGICA E FÍSICO-
QUÍMICAS DE MOLHOS COMERCIALIZADOS EM LANCHONETES**

MOSSORÓ, RN
FEVEREIRO/2022

FRANCISCO SÉRVULO DE OLIVEIRA CARVALHO

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, PARASITOLÓGICA E FÍSICO-
QUÍMICAS DE MOLHOS COMERCIALIZADOS EM LANCHONETES**

Defesa de dissertação apresentado como requisito ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Tecnologias sustentáveis e recursos naturais do semiárido.

Orientadora: Dra. Karoline Mikaelle de Paiva Soares.

Coorientadora: Dra. Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra.

MOSSORÓ, RN
FEVEREIRO/2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

CC331 Carvalho, Francisco Sérvulo de Oliveira.
c CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, PARASITOLÓGICA E
FÍSICO-QUÍMICAS DE MOLHOS COMERCIALIZADOS EM
LANCHONETES / Francisco Sérvulo de Oliveira
Carvalho. - 2022.
52 f. : il.

Orientadora: Karoline Mikaelle de Paiva
Soares.

Coorientadora: Ana Carla Diógenes Suassuna
Bezerra.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Ambiente, Tecnologia e Sociedade, 2022.

1. Segurança alimentar. 2. Tecnologia de
alimentos. 3. Contaminação alimentar. 4. DTAs. I.
Soares, Karoline Mikaelle de Paiva, orient. II.
Bezerra, Ana Carla Diógenes Suassuna, co-orient.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

FRANCISCO SÉRVULO DE OLIVEIRA CARVALHO

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, PARASITOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICAS DE MOLHOS COMERCIALIZADOS EM LANCHONETES

Defesa de dissertação apresentado como requisito ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Tecnologias sustentáveis e recursos naturais do semiárido.

Defendida em: 10 / fevereiro / 2022.

BANCA EXAMINADORA

KAROLINE MIKAELLE DE PAIVA SOARES:01398653497 Digitally signed by KAROLINE MIKAELLE DE PAIVA SOARES:01398653497 Date: 2022.05.09 17:54:46 -03'00'

Profa. Dra. Karoline Mikaelle de Paiva Soares (UFERSA)
Presidente da Banca e Orientadora

ANA CARLA DIOGENES SUASSUNA BEZERRA:87743264491 Assinado de forma digital por ANA CARLA DIOGENES SUASSUNA BEZERRA:87743264491 Dados: 2022.05.09 16:26:19 -03'00'

Profa. Dra. Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra (UFERSA)
Membro da Banca – Interna PPGATS

STHENIA DOS SANTOS ALBANO AMORA:03442574447 2022.05.09 15:28:18 -03'00'

Profa. Dra. Sthenia Santos Albano Amora (UFERSA)
Membro da Banca – Interna PPGATS



Profa. Dra. Lara Barbosa de Souza (UnP)
Membro da Banca – Externa PPGATS

FRANCISCO SERVULO DE OLIVEIRA CARVALHO:11137654457 Assinado de forma digital por FRANCISCO SERVULO DE OLIVEIRA CARVALHO:11137654457 Date: 2022.05.09 18:07:41 -03'00'

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho
Discente - Matrícula: 2020120293

*Dedico este trabalho as Marias da minha vida, minha mãe, vó e tias.
Por todo incentivo, amor, paciência e suporte.*

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, toda honra e glória, por mais uma vitória/conquista em minha vida. Sem Ele nada do que foi realizado seria possível.

A **TODA a minha família**, por todo suporte e incentivo (financeiro e psicológico), foram cerca de doze meses que tive que me ausentar do trabalho e eles foram provedores e auxílio de um aluno NÃO BOLSISTA.

Externo meus agradecimentos as minhas duas grandes orientadoras durante essa jornada. Professora **Karoline Mikaelle** e professora **Ana Carla Diógenes** muito agradecido pelos conselhos e orientações, vocês sem dúvidas foram fundamentais nessa jornada.

Outra grande mestra que se fez presente nesta jornada, antes mesmo que ela fosse realidade. **Lara Barbosa** a quem não só externo meus agradecimentos, mas dedico este trabalho e estimo meus mais sinceros votos para que continuemos essa parceria louca que é a pesquisa/extensão/academia. Minha eterna professora, colega e hoje grande amiga.

Bárbara Jéssica, mestranda parceira e conterrânea apodiense (arretada), que não tem tempo ruim e sempre esteve à disposição. Dona da Microbiologia, te agradeço imensamente por toda partilha de conhecimento; se tornou uma amiga que quero na vida sempre.

Aos meus colegas do laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFERSA, **Renata, Heitor, Jeliel, e Flávio** por toda partilha de conhecimento. E não menos importante a **Simone (aux. geral do lab.)** sem suas contribuições o fardo da vivência no laboratório seria ainda mais intenso.

À **Ismael Vinicius**, pelo apoio e parceria durante esse período de mestrado, conte sempre comigo!

Não poderia deixar de agradecer dois grandes professores que foram socorro diante de situações que só o experimento nos põem a prova, pessoas que não me deram uma negativa diante do trabalho extra. Professor **Marlon Feijó** e **Caio (auxiliar do lab.)** pela disposição e auxílio no laboratório de microbiologia.

Aos **membros da banca examinadora**, pois suas contribuições me ajudaram a melhorar a pesquisa.

Externo meus agradecimentos a Professora **Elís Regina** e colega **Caroline Ramirez** pela parceria nas atividades extensionistas desenvolvidas durante minha passagem pelo PPGATS.

A TODOS os mestres e demais colegas da **UFERSA** e **PPGATS** que tive a oportunidade da partilha de conhecimentos, Grato!

Aos meus **amigos** pelo alívio e convívio nos dias de estresse, pelas risadas devolvidas, roubadas principalmente nos dias de experimento.

Aos **meus alunos e colegas de trabalho** que nos primeiros seis meses de mestrado se fizeram presente com palavras de incentivo.

*“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo [...].
Devemos promover a coragem onde há medo, promover o acordo onde existe conflito e
inspirar esperança onde há desespero”. – Nelson Mandela*

RESUMO

Com o consumo crescente de alimentos ofertados pelo serviço rápido de alimentação, popularmente conhecido como *fastfood*, é importante uma atenção especial quanto a possibilidade de transmissão de doenças de origem alimentar aos indivíduos no decorrer do processo de ingestão, isso devido as falhas que possam ocorrer no processo de manipulação, higienização, e falta de controle sanitário de alguns estabelecimentos. Os molhos artesanais, caracterizam-se como alimentos que oferecem sabor diferente do convencional encontrado na indústria. Dessa forma, o objetivo do projeto foi realizar análises microbiológica, parasitológica e físico-química dos molhos comercializados em lanchonetes da cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. O critério de inclusão foi a venda de alimento associado/acompanhado ao molho artesanal. Dessa foram selecionados aleatoriamente estabelecimentos com localizações distintas. Foram coletadas amostras de sete estabelecimentos (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7), com três repetições por dia de avaliação de cada estabelecimento, perfazendo um total de 63 amostras. Estas foram, imediatamente, transportadas ao laboratório onde foram submetidas a análises no mesmo dia da coleta e também após 3 e 6 dias. Foram realizadas avaliações microbiológicas, parasitológicas e físico-químicas. Os dados obtidos nas avaliações microbiológicas e físico-químicas foram analisados com o teste de análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Com os testes microbiológicos aplicados para coliformes a 35°C e a 45°C, e *E. coli*, bactérias mesófilos, Bolores e Leveduras, foi possível detectar a presença dos microrganismos em 4/7; *Staphylococcus* foi detectado em 3/7; e a presença de *Salmonella* se mostrou ausente em todas as amostras. Não foi detectada presença de parasitas. E nas análises físico-químicas, foi possível observar uma leve perda na acidez dos molhos durante os dias de armazenamento sob refrigeração. Dessa forma, pode-se concluir que é necessário a aplicação de avaliações das condições higiênico sanitária nos estabelecimentos com uma regularidade, de forma a garantir a segurança alimentar dos consumidores.

Palavras-chaves: Segurança alimentar, Tecnologia de alimentos, Contaminação alimentar, DTAs.

ABSTRACT

With the increasing consumption of food offered by the fast-food service, it is important to pay special attention to the possibility of transmitting food-borne diseases to individuals during the ingestion process, due to failures in the handling process, hygiene, and lack of sanitary control in some establishments. Artisanal sauces are characterized as foods that offer a different flavor from what is conventionally found in the industry. Thus, the objective of the project was to perform microbiological, parasitological and physical-chemical analysis of sauces sold in cafeterias in the city of Mossoró, state of Rio Grande do Norte. The inclusion criterion was the sale of food associated with artisanal sauce, where seven establishments with different locations were randomly selected. Samples were collected from seven establishments (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7), with three repetitions per day of evaluation of each establishment, making a total of 63 samples. These were immediately transported to the laboratory where they were analyzed on the same day of collection and also after 3 and 6 days. Microbiological, parasitological and physicochemical evaluations were performed. The microbiological and physicochemical evaluations were analyzed using the analysis of variance test (ANOVA) and the Tukey test at a 5% significance level. With the microbiological tests applied to coliforms at 35°C and 45°C, and *E. coli*, mesophilic bacteria, Molds and Yeasts, it was possible to detect the presence of microorganisms in 4/7; *Staphylococcus* was detected in 3/7; and the presence of *Salmonella* was absent in all samples. There was no presence of parasites. And in the physical-chemical parts, it was possible to observe a load and storage of materials during the days of under-car. In this way, it can be concluded that it is necessary to apply assessments of hygienic and sanitary conditions in establishments on a regular basis, in order to guarantee food safety for consumers.

Keywords: Food safety, Food technology, Food contamination, DTAs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Amostra de molhos coletados em diferentes estabelecimentos na cidade de Mossoró, RN.....	18
Figura 2 – Análise microbiologia pelo método de Ágar Citrato de Simmons, teste complementar para indicativo de E. coli.	21
Figura 3 - Placa de Petri com crescimento microbiano de bactérias aeróbias mesófilas em meio Plate Count Ágar (PCA).	22
Figura 4 - Colônias características do gênero Staphylococcus em meio de cultura Baird Parker com telurito.....	23
Figura 5 - Método de Sedimentação realizada na análise dos molhos caseiros coletados para pesquisa de parasitos de importância em saúde pública.....	24
Figura 6 – Amostra de molhos coletados em diferentes estabelecimentos na cidade de Mossoró, RN.....	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Detecção da presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e E. coli nas amostras de molhos artesanais avaliados.....	36
Gráfico 2 – Resultado de bactérias mesófilas em crescimento no meio de cultura Plate Count Agar (PCA) de molhos artesanais armazenados por seis dias.....	38
Gráfico 3 – Avaliação da presença de Staphylococcus aureus em amostras de molhos artesanais.	39
Gráfico 4 – Contagem de fungos (bolores e leveduras) em crescimento no meio de cultura Batata Dextrose Ágar (BDA) de molhos artesanais armazenados por seis dias sob estocagem de refrigeração.	40
Gráfico 5 – Avaliação das médias de pH (A), sólidos solúveis (B) em molhos artesanais em diferentes preparações armazenados por seis dias sob estocagem refrigerada.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A1	Amostra 1
A2	Amostra 2
A3	Amostra 3
A4	Amostra 4
A5	Amostra 5
A6	Amostra 6
A7	Amostra 7
ANOVA	Análise de variância
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AT	Acidez Titulável
BDA	<i>Batata Dextrose Ágar</i>
BPA	<i>Ágar Baird Parker</i>
DAT	Doenças Transmitidas por Alimentos
DMS	Diferença Mínima Significativa
Emb	Ágar Eosina azul de metileno
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Mac	<i>Ágar MacConkey</i>
PCA	<i>Plate Count Ágar</i>
pH	Potencial Hidrogeniônico
POP	Procedimento Operacional Padronizado
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RN	Rio Grande do Norte

LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
©	Copyright
®	Marca registrada
%	Porcentagem
\$	Cifrão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	16
1. INTRODUÇÃO	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Molhos Caseiros ou Artesanais.....	18
2.2 Contaminação biológica e segurança alimentar na produção de alimentos manipulados	19
2.3.1 Coliformes	20
2.3.2 Bactérias mesófilas.....	21
2.3.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.3.4 <i>Salmonella</i> sp.	23
2.3.5 Bolores e leveduras	24
2.4 Presença parasitológica em alimentos	24
2.5 Físico-química de alimentos	25
3. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS.....	27
Objetivo Geral:	27
Objetivos Específicos:	27
CAPÍTULO 2 – ARTIGO.....	28
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA, PARASITOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE	
MOLHOS COMERCIALIZADOS EM LANCHONETES NA CIDADE DE	
MOSSORÓ, RN.....	29
CONCLUSÕES GERAIS	48
REFERÊNCIAS	49

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

A procura por alimentos práticos e convenientes tem crescido nos últimos anos (BEZERRA *et al*, 2017), independente do poder aquisitivo, o que acaba levando as pessoas a buscarem em restaurantes e lanchonetes alimentos pré-elaborados, comercializados já acondicionados em embalagens, muitas vezes acompanhados de molhos que tem como principal finalidade o incremento de diferentes sabores ao alimento que o acompanha (SILVA *et al*, 2019).

Os molhos utilizados como acompanhamento para alimentos, podem apresentar características variadas, tais como o sabor agridoce ou salgado, adaptações essas que variam de acordo com sua composição, já que esta busca agradar o paladar do consumidor; uma preocupação associada ao consumo e produção desses alimentos; normalmente, por serem produzidos com matérias primas e especiarias ricas em nutrientes (BEZERRA *et al*, 2017; RICCI; ANTONINI; NINFALI, 2018).

Entretanto, muitos molhos apresentam alta perecibilidade devido a características inerentes às matérias primas e também às possíveis falhas nas condições higiênico sanitárias durante o processo produtivo, o que podem tornar esse alimento um veículo de transmissão de doenças (BEZERRA, 2017; SOUZA *et al*, 2021).

Doenças causadas por alimentos contaminados são conhecidas como “Doenças Transmitidas por Alimentos” (DTAs) podendo ser ocasionadas por microrganismos e parasitos (CAVANAGH *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2021). Dentre os agentes microbianos, a *Salmonella* sp. destaca-se como um dos principais patógenos de origem alimentar, desenvolve principalmente no intestino das aves, podendo contaminar ovos, um dos principais ingredientes na preparação de molhos artesanais (OAKESON *et al.*, 2018). Esse microrganismo pode ocasionar infecções severas com sintomas como: febre, dores abdominais, dores de cabeça, vômito e melena. Outra bactéria que pode ser encontrada nos molhos e maionese, é do gênero *Staphylococcus* que são consideradas patogênicas e causadoras de infecções, como pneumonia, sepsis e intoxicações intestinais (LARANJEIRA *et al.*, 2020).

Quanto aos parasitos são dependentes de seus hospedeiros e afetam negativamente a sobrevivência desses; e podem causar mudanças consideráveis na fisiologia do hospedeiro e metabolismo, associados ao consumo de alimentos mal higienizados (PULKKINEN *et al.*, 2016). Dentre os agentes parasitários, salienta-se *Giardia lamblia* e *Ascaris* que são comuns

nas infecções humanas, e que podem estar relacionados a contaminação de alimentos com manipulação associada a falta de condições higiênicas e sanitárias satisfatórias (BATISTA *et al.*, 2020).

Além de inocuidade quanto à ausência de perigos biológicos, um alimento de qualidade precisa apresentar conformidade nos parâmetros físicos e químicos, tais como acidez, pH, umidade, cor etc., (MELO FILHO *et al.*, 2013).

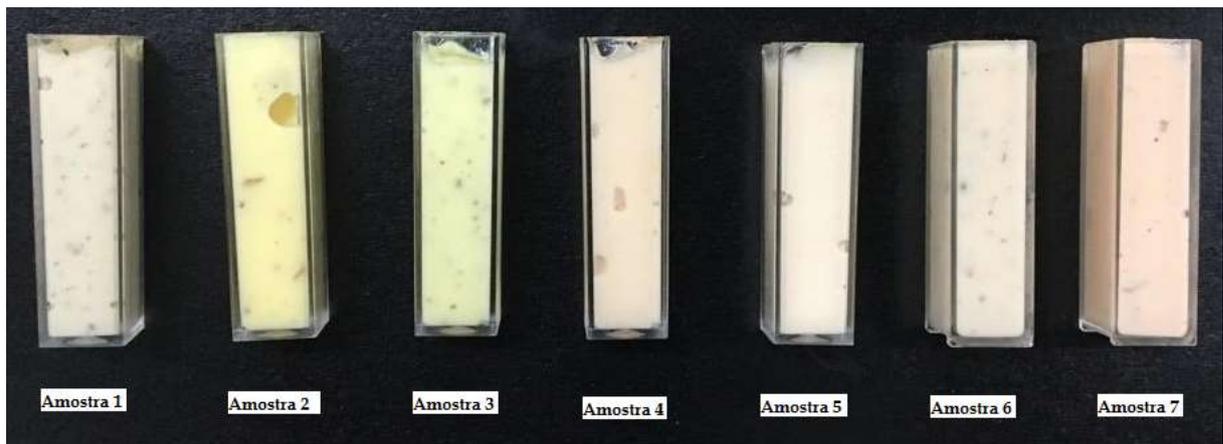
Nesse contexto, considerando a importância da qualidade dos alimentos, o aumento na procura por alimentos prontos comercializados acompanhados de molhos, que muitas vezes apresentam qualidade comprometida devido à manipulação e/ou armazenamento inadequado, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica, parasitológica e físico-química dos molhos comercializados em lanchonetes da cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Molhos Caseiros ou Artesanais

Molhos artesanais ou molhos caseiros são alimentos de baixa acidez por possuir um pH igual ou maior que 4,2. Essa é uma das características que a diferencia das demais produzidas pela indústria de alimentos, que possuem um maior teor de acidificação. Uma outra característica que pode ser citada, é quanto ao seu sabor, que pode ser agridoce a depender dos ingredientes contidos na receita, e essa sofre variações de cor e textura (Figura 1) em cada estabelecimento de produção (BEZERRA *et al*, 2017; ARAÚJO *et al*, 2019; LARANJEIRA *et al.*, 2020).

Figura 1 – Amostra de molhos coletados em diferentes estabelecimentos na cidade de Mossoró, RN.



Fonte: Acervo próprio.

Os molhos artesanais têm ganhado espaço no mercado a cada dia, sendo um dos mais comercializados por lanchonetes e redes de serviço de alimentação de rápido atendimento (RICCI; ANTONINI; NINFALI, 2018; SILVA *et al*, 2019). Dessa forma, esse alimento deve ficar sob refrigeração, ou em temperaturas que preservem as características organolépticas do alimento, pois além de ter a sobrevida preservada, os riscos de contaminações por patógenos são minimizados (LARANJEIRA *et al.*, 2020). E, essa contaminação pode ser originada de diversos fatores, tais como o uso de ingredientes contaminados, falha nas condições higiênicas sanitárias do manipulador, contaminação cruzada e até mesmo conservação inadequada (CAVANAGH *et al.*, 2017).

O consumo crescente desses molhos artesanais, tem sofrido grandes questionamentos por ser considerado um alimento que oferece riscos ao consumidor, e por ter como matéria prima o ovo de galinha cru, alimento que pode conter a bactéria do gênero *Salmonella* sp. (CAVANAGH *et al.*, 2017; LARANJEIRA *et al.*, 2020).

2.2 Contaminação biológica e segurança alimentar na produção de alimentos manipulados

Nos últimos anos, a preocupação da população com a qualidade e segurança dos alimentos tem aumentado (SOUZA, *et al.*, 2021). Crescem as exigências para que a produção dos alimentos siga as boas práticas e normas que garantam produtos seguros (KOH *et al.*, 2017). A qualidade do alimento está diretamente relacionada à segurança alimentar e nutricional, em qualidade e quantidade suficiente, tendo como base a promoção do estado de saúde daqueles que os consomem; portanto, se faz necessário garantir e assegurar o consumidor que ele não vai correr o risco de uma contaminação alimentar, expondo sua vida a possíveis Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (BATISTA *et al.*, 2020; SILVA; CADETE, 2021).

Quando falamos de alimentos manipulados, como os molhos, devemos levar em consideração todo o seu processo de fabricação, bem como, dos ingredientes que nele estão presentes (LARANJEIRA *et al.*, 2020). O ovo por exemplo, pode ser um dos portadores da bactéria *Salmonella* sp. considerada o causador da Salmonelose, uma DTA muito comum nos últimos anos (ARAÚJO *et al.*, 2019).

Condições sanitárias inadequadas e hábitos de higiene precários podem causar a contaminação dos molhos por microrganismos patogênicos, como por exemplo o ato de não lavar as mãos corretamente, o modo de armazenamento, a embalagem utilizada para o acondicionamento do alimento, associado ao fator clima/temperatura, contaminação cruzada (ARAÚJO *et al.*, 2019; BATISTA *et al.*, 2020). A contaminação de alimentos manipulados, como o molho, deve ser considerada de importância para saúde pública, pela possibilidade da transmissão de doenças (SILVA; CADETE, 2021).

A presença de agentes microbianos nos alimentos reflete a qualidade higiênico sanitária da produção, processamento e comercialização dos molhos (ARAÚJO *et al.*, 2019). A presença de microrganismos e enteroparasitos patogênicos nestas preparações de alimentos, destacando a importância do estudo para saúde pública (BATISTA *et al.*, 2020; FEITOSA *et al.*, 2020; LARANJEIRA *et al.*, 2020);

Dentre os agentes infectantes, as bactérias representaram aproximadamente 90% dos patógenos conhecidos como causadores de DTAs no Brasil em 2000-2017, com destaque para

Escherichia coli e *Salmonella* sp. como as principais diagnosticadas, e quanto ao perfil epidemiológico nesse mesmo período, a distribuição dos alimentos incriminados em surtos de DTAs, o quarto lugar é ocupado por produtos à base de ovos com um percentual de 7,36%, ficando atrás de alimentos ignorados, mistos, e múltiplos, o que não exclui a possibilidade de alimentos à base de ovos estar inserido nesses grupos de preparações alimentícias, mas não classificados ou descritos, juntos somam um percentual de 66,26% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

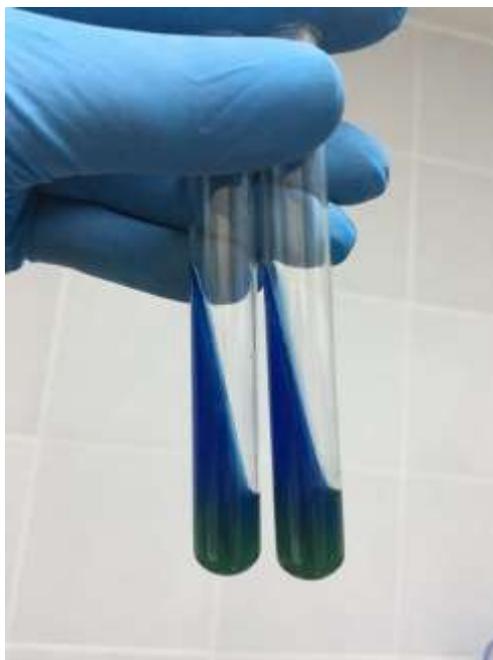
A legislação brasileira através da RDC/Anvisa nº 12/2001, estabelece limites microbiológicos para molhos e condimentos preparados, líquidos ou cremosos, prontos para o consumo, não comercialmente estéreis (tempero de saladas e outros alimentos), excluindo ketchup, mostarda e maionese de até 5×10^4 a 45°C/g de coliformes e ausência de *Salmonella* sp. (BRASIL, 2001).

2.3.1 Coliformes

É o grupo de bactérias que sinaliza a presença de contaminação fecal (LEÃO *et al*, 2018). Sua representação em análises de parâmetros bacterianos é utilizada a mais de cem anos para caracterizar e avaliar a qualidade de alimentos, como também da água; esse grupo de bactéria são representados por gêneros como: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* e *Klebsiella* (LEÃO *et al*, 2018). E sua detecção em água e alimentos não representa necessariamente contaminação fecal, já que os microrganismos desse grupo têm alta capacidade de colonização ambiental e não só de origem entérica, assim, podendo ser encontrados na água, solo, vegetação, insetos, dentre outros (MARTIN *et al.*, 2016; MENDONÇA *et al*, 2021).

Escherichia coli é um microrganismo entre os coliformes usado para avaliar a qualidade da água, mas também dos alimentos, sendo um parâmetro muito importante na monitorização da vigilância; assim como os demais coliformes, esse também está presente na flora intestinal humana e animal, podendo ocasionar variações patogênicas bacterianas (GURGEL; SILVA; SILVA, 2020). Existe várias metodologias analíticas para avaliação de presença desses microrganismos em alimentos como por exemplo o teste de citrato de simmons (Figura 2), que é um teste que causa uma alteração de pH, que passa de neutro (verde) para alcalino (azul) com o crescimento microbiano, presumindo-se possivelmente a presença de enterobactérias, tendo como principal espécie a *Escherichia coli* (SILVA *et al*, 2021).

Figura 2 – Análise microbiologia pelo método de Ágar Citrato de Simmons, teste complementar para indicativo de *E. coli*.



Fonte: Acervo próprio.

2.3.2 Bactérias mesófilas

Outro grupo bacteriano que pode indicar as condições sanitárias de estabelecimentos, quando encontradas nos alimentos, são as bactérias aeróbias mesófilas (Figura 3); mesmo que o alimento não apresente características visuais de deterioração alimentar, a presença deste microrganismo pode estar associada a condições insalubres do estabelecimento, e consequentemente indicar que o alimento produzido está impróprio para o consumo humano (SOUZA *et al*, 2021).

Um estudo de revisão realizado por Moura, Silva e Mota (2021) destaca o quanto a contaminação por microrganismo em alimentos da classe aeróbios mesófilos é recorrente em estabelecimentos comerciais de alimentos, todos os estudos tiveram suas análises a partir da tábua de corte para carnes; os estudos analisados na revisão de literatura demonstram uma incidência desse microrganismo com valores sempre acima do permitido pela legislação, sendo esses ligados a surtos de DTAs.

Figura 3 - Placa de Petri com crescimento microbiano de bactérias aeróbias mesófilas em meio *Plate Count Ágar* (PCA).



Fonte: Acervo próprio

2.3.3 *Staphylococcus aureus*

Conhecida por ser uma bactéria patogênica, cuja doença é transmitida por alimentos (DTAs) e está inserida no grupo de doenças de risco moderado, usualmente de curta duração e sem ameaça de morte ou sequelas, com sintomas autolimitado, mas, que podem causar severos desconfortos (SILVA *et al.*, 2017).

Staphylococcus aureus são bactérias comumente encontradas na flora bacteriana normal, fisiologicamente na pele e orofaringe, por ter esse tipo de característica o principal veículo de contaminação de alimentos por meio do próprio manipulador portador do agente etiológico (LARANJEIRA *et al.*, 2020).

Staphylococcus são produtores de enterotoxinas, podendo ser elas coagulase positivas e/ou negativas (Figura 4). Podem ser subdivididas em duas subespécies, *S. aureus subsp. anaerobius* (conseguem crescer em condições microaeróbicas e anaeróbicas, no entanto, seu crescimento em condições aeróbicas é considerado fraco. É diferente da *S. aureus subsp. aureus* em três características: não produz pigmento e “*clumping factor*”, não fermenta o manitol em condições anaeróbicas e não cresce a 45 °C. A temperatura ótima de crescimento pode varia

entre 30 e 40 °C, não cresce a 20 nem a 45 °C. Todas as cepas toleram 10% de NaCl (Cloreto de Sódio), a maioria não tolera 15%.) e *S. aureus subsp. aureus* (SILVA *et al*, 2017).

Figura 4 - Colônias características do gênero *Staphylococcus* em meio de cultura Baird Parker com telurito.



Fonte: Acervo próprio.

5.3.4 *Salmonella* sp.

A *Salmonella* é um dos principais agentes globais de doenças de origem alimentar, com dezenas de milhões de casos por ano em todo o mundo; uma bactéria de espécie de bastonetes gram-negativos, não esporulado, que se encontra amplamente distribuído na natureza, podendo usar o homem ou animais como seu reservatório (SILVA *et al*, 2017; BATISTA *et al*, 2020; MENDOÇA *et al*, 2021).

Suas fontes mais comuns são as carnes de aves, ovos, laticínios e alimentos preparados em superfícies contaminadas, como tábuas de corte; esse microrganismo tem uma alta capacidade de multiplicação em alimentos acondicionados inadequadamente, em temperatura ambiente, inclusive molhos (BATISTA *et al*, 2020). Os principais sintomas associados a DTA são gastroenterite, febre entérica até septicemia, mas também pode ser assintomática (KOH *et al.*, 2017; MENDONÇA *et al*, 2021).

2.3.5 Bolores e leveduras

São fungos que podem ser encontradas em diferentes habitats que proporcionam o gás carbono, principal fonte de sobrevivência para esse microrganismo; são conhecidas por serem um grupo com muita resistência, suportando variações na atividade de água e pH dos alimentos, assim sua ação de deterioração é comum; e apesar de não existir valores que determinem quantidades tolerável para consumo humano, esses microrganismos apresentam risco a saúde dos consumidores, já que os fungos são produtores de micotoxinas (MARTIN *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2021).

Os bolores são fungos que possuem característica aeróbica, o que explica o crescimento das colônias na superfície do alimento, já que essa tem maior contato com o ar; já as leveduras requerem um contato menor com a umidade dos alimentos, quando comparada com a necessidade de contato que os bolores apresentam; contudo, ambos possuem funções deteriorantes em alimentos, produzindo toxinas que prejudicam a saúde humana (FEITOSA *et al.*, 2020; MENDONÇA *et al.*, 2021).

2.4 Presença parasitológica em alimentos

Estima-se que 107 espécies possam ser transmitidas por alimentos e causar doenças no homem, existindo alguns métodos de análises (Figura 5) (ORLANDI *et al.*, 2002).

Figura 5 - Método de Sedimentação realizada na análise dos molhos caseiros coletados para pesquisa de parasitos de importância em saúde pública



Fonte: Acervo próprio.

O parasitismo é uma forma de interação entre seres vivos, onde o parasito é considerado agressor, e o hospedeiro o agredido, que contra a sua vontade acaba fornecendo nutrientes e abrigo para o agente parasitário (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Dentre os parasitos ligados a patologias intestinais no Brasil, citam-se a *Entamoeba histolytica*/díspar (agente etiológico da amebíase, chega a causar aproximadamente 100 mil óbitos por ano no mundo – ocorre principalmente pela contaminação das águas); *Giardia lamblia* (protozoário flagelado, os mais frequentes parasitos encontrados nos exames parasitológicos, liberados junto as fezes) (BATISTA *et al*, 2020; OLIVEIRA, MACEDO, ASSUNÇÃO, 2020).

Ascaris lumbricoides (popularmente conhecido como lombriga; sua transmissão se dá pela ingestão de água ou alimentos contaminados com ovos do parasito; é responsável pela infecção de mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo); *Ancylostomatidae* (sua infecção pode ser leve, sem sintomas, porém pode provocar coceiras, fezes sanguinolentas e dor abdominal) (BATISTA *et al*, 2020; OLIVEIRA, MACEDO, ASSUNÇÃO, 2020).

Strongyloides stercoralis (suas manifestações clínicas são variáveis, podendo ocorrer irritações na pele, tosse ou irritação traqueal na fase aguda, enquanto na fase crônica é frequentemente assintomática, está associada a contaminação fecal); *Toxocara* sp. (parasitas naturais de cães e gatos; a infecção pode se dar pela penetração ativa das larvas na pele humana) (BATISTA *et al*, 2020; OLIVEIRA, MACEDO, ASSUNÇÃO, 2020).

Assim, é evidente que a contaminação ambiental ou por falta de higiene, pode levar a existência de enteroparasitas e microrganismos patogênicos em alimentos de alta manipulação. Contribuindo para a disseminação das doenças transmitidas por alimentos, cujas complicações podem determinar problemas de saúde pública de uma microrregião do município, ou mesmo, o próprio município. Por tanto, fica evidenciada a importância da investigação parasitária e microbiana, uma vez que estes dados podem fornecer informações sobre as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos e dos alimentos ofertados por esses, sendo fundamental para a garantia da qualidade dos alimentos, prevenção de doenças e segurança alimentar.

2.5 Físico-química de alimentos

São diversas as pesquisas que investigaram as Boas Práticas de Fabricação / Manipulação em Unidades de Alimentação e Nutrição, nos seus diferentes tipos de

estabelecimentos, como restaurante self-service, escolas, comércio de produtos de origem animal, restaurante universitário (SOUZA *et al*, 2020; SILVA; CADERE, 2021; MOURA; SILVA; MOTA, 2021). Todos com o propósito de avaliar as condições higiênico-sanitárias, principalmente, com finalidade de avaliar a forma de processamento e produção de alimentos, bem como de avaliar seu acondicionamento. O processamento e armazenamento de alimentos produzidos de forma artesanal merecem atenção, devido as possíveis alterações físico-químicas e microbiológicas (FEITOSA *et al*, 2020).

A ANVISA por meio da Resolução - RDC n° 49, de 31 de outubro de 2013, que concede suporte a vigilância sanitária frente ao microempreendedor individual de alimentos, faz orientações e normatiza regras para garantir padrões diferenciados para essa produção artesanal e de pequeno porte (BRASIL, 2013).

A maneira que o alimento é produzido, seguido das condições do seu armazenamento, vai ocasionar interferência na vida útil/prateleira. Sendo alguns fatores que contribuem para esse ambiente adequado ou desfavorável, como, temperatura, embalagem, pH, atividade de água, acidez, sólidos solúveis e outros (FEITOSA *et al*, 2020).

3. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Objetivo Geral:

Avaliar as condições higiênico sanitária através das análises dos molhos comercializados em lanchonetes na cidade de Mossoró – RN.

Objetivos Específicos:

Avaliar a qualidade microbiológica dos molhos artesanais comercializadas em lanchonetes da cidade de Mossoró RN;

Avaliar a qualidade parasitológica dos molhos artesanais comercializados em lanchonetes da cidade de Mossoró RN;

Analisar a qualidade físico-química dos molhos artesanais comercializados em lanchonetes da cidade de Mossoró.

CAPÍTULO 2 – ARTIGO

REVISTA EM AGRONEGÓCIO E MEIO AMBIENTE (RAMA)

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA, PARASITOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE
MOLHOS COMERCIALIZADOS EM LANCHONETES NA CIDADE DE
MOSSORÓ, RN**

**MICROBIOLOGICAL, PARASITOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL
ANALYSIS OF SAUCES SOLD IN SNACKS IN THE CITY OF MOSSORÓ, RN**

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA, PARASITOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE
MOLHOS COMERCIALIZADOS EM LANCHONETES NA CIDADE DE
MOSSORÓ, RN**

**MICROBIOLOGICAL, PARASITOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL
ANALYSIS OF SAUCES SOLD IN SNACKS IN THE CITY OF MOSSORÓ, RN**

RESUMO

A Organização Mundial de Saúde aponta que a maior parte dos casos de doenças de origem alimentar são associados a presença de microrganismos patogênicos, que estão ligados diretamente ao descuido higiênico-sanitário dos manipuladores, das técnicas inadequadas empregadas, como também do processamento de alimentos e a forma que são armazenados. Com isso, este estudo objetivou avaliar a presença de microrganismos presentes nos molhos comercializados nas lanchonetes da cidade de Mossoró, RN. Foram visitados 7 estabelecimentos espalhados na cidade, onde foram coletadas nove amostras de molhos, perfazendo um total de 63 amostras. Essas foram transportadas ao laboratório, onde foram submetidas a análises microbiológicas (coliformes totais e termotolerantes, presença/ausência de *E. coli*; contagem de bactérias mesófilas; detecção de *Staphylococcus aureus*; contagem de bolores e leveduras e presença de *Salmonella* sp). A qualidade parasitológica foi averiguada através do método de sedimentação. Realizaram-se avaliações aos dias 0, 3 e 6 sob estocagem em refrigeração. Como resultados, verificou-se ausência de parasitas nas amostras, bem como ausência de *Salmonella*, entretanto, inconformidades microbiológicas foram detectadas em algumas amostras. Algumas fogem do que está determinado na RDC nº 216/2004, do Ministério da Saúde, outras, apesar de mostrar crescimento de alguns microrganismos, estão dentro dos valores permitidos. Dessa forma, os resultados demonstram a necessidade de fiscalização regular nos estabelecimentos comerciais de alimentos, a fim de garantir a inocuidade e qualidade dos alimentos comercializados, preservando a saúde pública.

Palavras-chaves: Conservação de alimentos; Segurança alimentar; Saúde pública.

ABSTRACT

The World Health Organization points out that most cases of foodborne illness are associated with the presence of pathogenic microorganisms, which are directly linked to carelessness on the part of handlers, inadequate techniques used, as well as food processing and way they are stored. Thus, this study aimed to evaluate the presence of microorganisms present in sauces sold in cafeterias in the city of Mossoró, RN. Seven establishments spread across the city were visited, where nine samples of sauces were collected, making a total of 63 samples. These were transported to the laboratory, where they were subjected to microbiological analysis (total and thermotolerant coliforms, presence/absence of *E. coli*; counting of mesophilic bacteria; detection of *Staphylococcus aureus*; counting of molds and yeasts and presence of *Salmonella* sp). The parasitological quality was verified through the sedimentation method. Evaluations were carried out on days 0, 3 and 6 under refrigeration storage. As a result, there was no parasites in the samples, as well as the absence of *Salmonella*, however, microbiological nonconformities were detected in some samples. Some deviate from what is determined in RDC n° 216/2004, from the Ministry of Health, others, despite showing growth of some microorganisms, are within the allowed values. In this way, the results demonstrate the need for regular inspection in commercial food establishments, in order to guarantee the safety and quality of the food sold, preserving public health.

Keywords: Food conservation; Food safety; Public health.

INTRODUÇÃO

O consumo de alimentos manipulados e armazenados de forma inadequada é uma das principais causas de doenças transmitidas por alimentos (DTAs), principalmente se esses alimentos apresentarem condições favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos (MORAES; DARLEY; TIMM, 2019; NUNES et al, 2021), como é o caso de vários alimentos comercializados prontos, acompanhados de molhos para incremento de sabores, cuja oferta vem aumentando com a procura de uma alimentação mais prática e conveniente por parte dos consumidores (SALEH et al, 2019; MORAES; DARLEY; TIMM, 2019).

Os molhos utilizados como acompanhamentos, podem apresentar muitas características, já que sua composição pode ser variada, na maneira de agradar o paladar do consumidor

(RICCI; ANTONINI; NINFALI, 2018). Devido à alta perecibilidade deste alimento, que está associada a matéria prima usada para sua elaboração, bem como, o processo de manipulação e armazenamento, os molhos podem ser considerados possíveis veículos de transmissão para doenças (SOUZA et al, 2021).

São muitas as doenças são causadas pela ingestão de alimentos contaminados, seja com bactérias, vírus, parasitas ou metais pesados; um problema crescente de saúde pública que causa considerável impacto socioeconômico; as DTAs são causadas pela contaminação dos alimentos que podem ocorrer em qualquer etapa da cadeia de produção, entrega e consumo de alimentos (WHO, 2022).

Para avaliar as condições higiênico sanitária do molhos artesanias produzido e comercializados, existe a RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001 que normatiza e regulariza: especiarias, temperos, condimentos e molhos preparados; determinando valores para detecção da presença de “*Salmonella* (ausência), *Staphylococcus* coagulase positiva (10^2) e coliformes 5×10 NMP/g; sendo esses valores parâmetros para avaliar se as preparações estão aptas para o consumo, e se sua forma de produção e armazenamento estão de acordo.

Assim, considerando a importância da qualidade dos alimentos, o aumento na procura por alimentos prontos comercializados e acompanhados de molhos, que muitas vezes apresentam qualidade comprometida devido à manipulação e/ou armazenamento inadequado, este estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica, parasitológica e físico-química dos molhos comercializados na cidade de Mossoró, RN.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte (RN) que conta com uma área territorial aproximada de 2.099,334 km², e uma população estimada de 300.618 pessoas, dados segundo o IBGE (2020). Com coletas realizadas em lanchonetes distribuídas nas diversas regiões da cidade, utilizando do critério de inclusão estabelecimentos que trabalhem com o serviço e oferta de molhos artesanais.

COLETA DAS AMOSTRAS

As amostras foram coletadas em estabelecimentos que produzisse molhos artesanias entre os meses de junho e julho/2021; foram 7 (sete) estabelecimentos escolhidos ao total (Mapa

– 1), e em cada um, foram coletadas nove amostras, totalizando ao final 63 amostras avaliadas. Essas foram acondicionadas em sua própria embalagem de distribuição, ou, em sacos plásticos em seu primeiro uso, identificada e transportadas em caixas isotérmicas para o laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFERSA.

Após a coleta, parte das amostras foi encaminhada para investigação parasitológica, sendo às demais armazenadas em refrigeração a 7°C. Foram realizadas análises microbiológicas e físico-química, com três repetições, nos dias zero, três e seis após a coleta.

Mapa 1- Região urbana de Mossoró-RN – Distribuição dos pontos de coleta em lanchonetes em diferentes pontos geográficos da cidade.



Fonte: Google Maps e < <https://www.google.com.br/maps/@-5.1805974,37.3446719,12490m/data=!3m1!1e3> > acesso em 02/06/2021.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As avaliações microbiológicas seguiram as metodologias descritas na Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). As amostras dos sete estabelecimentos foram avaliadas, com três repetições, nos dias zero, três e seis após a coleta, sendo as amostras armazenadas em refrigeração durante o intervalo entre as análises. As quais foram realizadas de forma asséptica, em cabine de fluxo laminar, utilizando meios e materiais devidamente esterilizados (GURGEL; DA SILVA; SILVA, 2020; MENDONÇA et al, 2021).

Inicialmente, foram pesadas, e homogeneizadas 25 g da amostra do molho em 225 mL de água peptonada, sendo está a diluição 10-1 e, posteriormente, realizaram-se diluições seriadas em tubos contendo 9 mL de água peptonada, com auxílio de agitador do tipo vortex.

Coliformes totais, termotolerantes e teste presuntivo para *E. coli*

Para essa análise e confirmação da presença de coliformes totais, foi feita a inoculação em triplicata de cada amostra, com as diluições 10-1, 10-2, 10-3, sendo inoculado 1 ml da diluição da amostra em tubos contendo 5 ml de Caldo Verde Brilhante Bile Lactose 2%. Os tubos foram incubados em banho maria a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 48 horas para a verificação da presença ou ausência de gás nos tubos de *Durhan*, e conseqüentemente, a confirmação da presença de coliformes totais (MENDONÇA et al, 2021).

Os tubos positivos para coliformes totais foram repicados em caldo EC, a temperatura de $45 \pm 0,2^\circ\text{C}$ para determinação do número mais provável de coliformes a 45°C .

Os resultados para coliformes a 35 e 45 foram expressos em NMP/g e obtidos a partir do número de tubos positivos observando-se a tabela do NMP

Para concluir a análise, um teste presuntivo, indicativo da presença de *E. coli* foi realizado, usando o meio seletivo para *Ágar Citrato de Simmons*, recomendado para a diferenciação de bacilos gram-negativos, sua composição consiste em fosfato de dipotássio, cloreto de sódio, citrato de sódio e sulfato de magnésio. Inoculado em $36 \pm 1^\circ\text{C}$, a passagem é feita por meio da alça de platina. Inicialmente, o meio tem coloração verde, e havendo alteração na cor (passando a ser azul), ou produção de gases no interior do tubo, entre o meio, é considerado indicativo de positividade para o microrganismo (MARQUEZI, GALLO, DIAS; 2010).

Bactérias mesófilas

Para a contagem de bactérias mesófilas, utilizou-se da técnica de cultivo superficial descrita por Pieniz e Colaboradores, 2019. Onde foram adicionados 1 mL da diluição da amostra em placas de meio Plate Count Agar (PCA), sendo espalhadas com o auxílio da alça de Drigalsky e incubadas em estufa bacteriológica a $36^\circ\text{C} \pm 1$ por 48 horas. Em seguida, foi contabilizado a quantidade de colônias formadas em cada placa e os números expressos em logaritmos na base 10 de Unidades Formadoras de colônias por grama (Log₁₀UFC/g).

Staphylococcus coagulase positivo

Para essa análise, foram adicionados 1 mL da diluição da amostra em placas de meio Ágar Baird Parker (BPA), sendo espalhadas com o auxílio da alça de Drigalsky e incubadas em estufa bacteriológica a $36^{\circ}\text{C} \pm 1$ por 48 horas. Em seguida, as placas foram contadas e os números expressos também em logaritmos na base 10 de Unidades Formadoras de colônias por grama ($\text{Log}_{10}\text{UFC/g}$).

As placas que continham crescimento de colônias típicas para *Staphylococcus* foram submetidas à prova da coagulase (SALEH et al., 2019), onde foram colocados uma colônia de bactéria somada de 0,5 mL de plasma de coelho com EDTA em tubo de ensaio, por 4 h a $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ em estufa, sendo avaliada a formação do coágulo após 24 h. A leitura, como recomendada foi feita pela observação da inclinação suave do tubo. Como forma de interpretação do resultado, a formação de coágulo inteira ou parcial representou positividade no teste da coagulase; enquanto a não formação correspondeu à negatividade.

Bolores e Leveduras

Para a contagem de fungos (bolores e leveduras), utilizou-se da técnica de cultivo superficial. Adicionou-se 1 mL de cada diluição em placas separadas de meio Batata Dextrose Ágar (BDA) acidificado com ácido tartárico, espalhados em superfície com o auxílio da alça de Drigalsky, com incubação na estufa de Biochemical Oxygen Demand (B.O.D) a uma temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 1$ durante 7 dias. Os valores obtidos foram expressos em logaritmos na base 10 de Unidades Formadoras de colônias por grama ($\text{Log}_{10}\text{UFC/g}$).

***Salmonella* sp.**

O método consiste em um pré-enriquecimento da amostra em água peptonada por 24h em estufa com $36^{\circ}\text{C} \pm 1$, em seguida as amostras passaram pela fase de enriquecimento seletivo, sendo passado 1 ml para os Caldos Tetrionato, Rappaport e Selenito cistina, por 24h em uma temperatura de $36^{\circ}\text{C} \pm 1$ em banho maria. Na fase seguinte o isolamento em meio seletivo foi realizado por meio da técnica de esgotamento usando a alça de platina nas placas contendo Ágar EMB e Ágar MacConkey por 24h- 37°C em estufa para semeadura de colônias características para *Salmonella*. As colônias seletivas foram inoculadas em um teste de identificação

presuntiva TSI, LIA e Ureia $35 \pm 1^\circ\text{C}/24\text{h}$, em seguida, caso necessário, é realizada as provas bioquímicas e/ou caracterização antigênica (BRASIL, 2011).

ANÁLISE PARASITOLÓGICA

Foi utilizado o método de sedimentação espontânea descrito por Hoffman; Pons; Janer (1934), com modificações propostas por Takayanagui et al (2001) e Batista et al (2020) onde 50g de cada amostra foram pesadas. Com posterior adição de 250ml de água destilada, tamisação com gaze estéril dobrada (8 vezes) e posterior transferência para cálices de sedimentação, com repouso por 1 hora.

Após esse período o líquido sobrenadante foi desprezado e mais 250ml de água destilada adicionado, e mantido em repouso por 1 hora. O sedimento resultante foi analisado em triplicata através de exame direto com microscópio ótico, com lâmina corada com solução de lugol, utilizando objetivas de 10 e 40 X para pesquisa de ovos ou larvas de helmintos (BATISTA et al, 2020).

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Os aspectos característicos das amostras, como pH, acidez titulável e sólidos solúveis e cor foram analisados segundo as especificações metodológicas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

pH

Foram pesadas 25g de cada amostra em balança analítica e posteriormente homogeneizada com o auxílio espátula ou bastão de vidro (material autoclavado e esterilizado). Em seguida, a amostra foi transportada para um Erlenmeyer contendo 100 mL de água destilada, e aferiu-se o pH com pHmetro calibrado.

Sólido Solúveis

Quatro gotas da amostra foram adicionadas no refratômetro manual, esse foi higienizado antes do uso, tendo sua lente limpa com água destilada. Em seguida a adição das gotas da amostra, os valores foram obtidos em escala Brix.

Cor

A avaliação de cor foi realizada com a utilização do colorímetro de modelo Delta Vista 450G acordo com o sistema CIELAB para a obtenção das coordenadas de luminosidade (L^*), teor de vermelho (a^*) e teor de amarelo (b^*). O colorímetro foi padronizado e calibrado antes de aferir a cor das amostras. Os molhos foram introduzidos na capsula de captação de luz que acompanha o próprio aparelho, sendo esse equipamento destinado a avaliação de produtos líquidos, cremosos ou pastosos; de modo a aferir as variáveis L^* , a^* e b^* .

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises experimentais foram realizadas com três repetições cada. Passando por avaliações estatísticas com o teste de análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

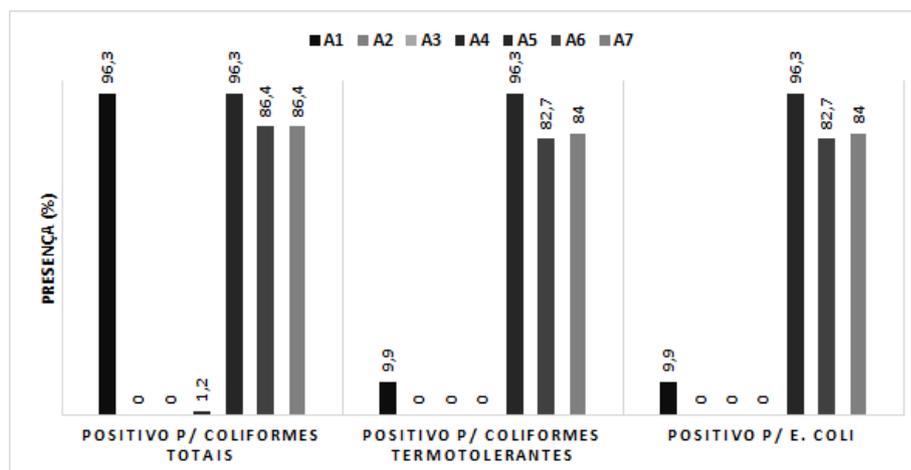
RESULTADOS E DISCUSSÕES

AVALIAÇÕES MICROBIOLÓGICAS

A fim de verificar se a classe de produtos analisados se encontrava dentro dos padrões microbiológicos previstos para molhos, adotou-se como referência os valores estabelecidos na RDC nº 12 da ANVISA (Brasil, 2001) para coliformes a 45°C (termotolerantes ou fecais) e *Staphylococcus* coagulase positiva e ausência para *Salmonella* sp.

Observou-se que as amostras A2 e A3 não detectaram presença de coliformes totais, enquanto a amostra A4 apresentou 1,2% de detecção entre as avaliadas, porém, desse total não houve confirmação para coliformes termotolerantes e conseqüentemente para identificação de *E. coli*; como pode ser visto no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Detecção da presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli* nas amostras de molhos artesanais avaliados.

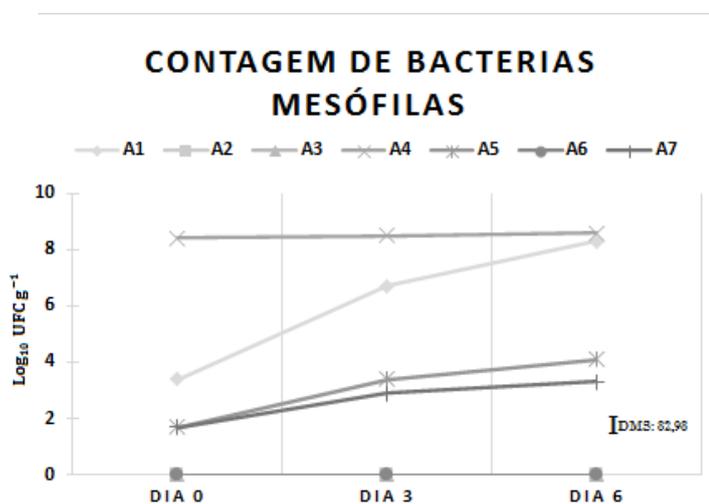


Legenda: Percentual (%) indicativo da presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes, e *E. coli*; A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 nos seis dias de análise.

No Gráfico 1, também é possível notar uma confirmação para presença de 96,3% de coliformes totais na A1, entretanto, na continuidade das análises, apenas 9,9% dessas amostras mostraram ser tolerantes a altas temperaturas, e destas todas positivaram para o teste de Citrato de Simmons. Já na análise realizada na A5, 96,3% das amostras positivaram para coliformes totais, sendo esses termotolerante e positivos para *E. coli*. As amostras A6 e A7 ambas confirmaram 86,4% para coliformes, mas, mostram variações nas detecções para termotolerantes e *E. coli*, onde A6 apresenta uma detecção de 82,7% e A7 de 84% em ambas as análises respectivamente. Apenas as amostras A1, A5, A6 e A7 mostram presença para o microrganismo com resistência a altas temperaturas. O percentual apresentando na avaliação de citrato, é o resultado de uma interação, que modificou a cor do Ágar (verde p/ azul), sinalizando presença de gram-negativas, possivelmente *E. Coli*, outras provas bioquímicas não foram realizadas. Estudos que avaliaram a presença de coliformes termotolerantes e *E. coli*, como os realizados por Pereira e Colaboradores (2020); Gurgel, Da Silva, Silva (2020) e Mendonça e Colaboradores (2021); Lara e Colaboradores (2019); Rodrigues e Colaboradores (2017), relatam resultados semelhantes, apontando amostras de estabelecimentos comerciais e não comerciais, com presença e ausência do microrganismo dentro e fora dos valores permitidos pela vigilância, a diferença entre os estudos são os produtos que foram utilizados para análises.

Outro microrganismo avaliado nas análises realizadas nos molhos coletados na cidade de Mossoró RN, foram as bactérias mesófilas, com contagens nos dias zero, três e seis, usando o parâmetro 25:250 para as contagens (PIENIZ et al, 2019). Os resultados são apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Resultado de bactérias mesófilas em crescimento no meio de cultura *Plate Count Agar* (PCA) de molhos artesanais armazenados por seis dias.



Legenda: DMS: Diferença Mínima Significativa; A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 correspondem as amostras avaliadas em triplicata, no intervalo de dias: zero, três e seis.

As amostras A2, A3 e A6 não apresentaram crescimento de bactérias mesófilas em nenhum dos dias avaliados. Já a amostra A4 apresentou um crescimento de 8,4; 8,5 e 8,6 UFCg⁻¹, sendo a que apresentou maior crescimento no decorrer dos dias de análise; a legislação não estipula valores para esse grupo de microrganismo, mas, valores muito elevados devem ser considerados riscos, os valores encontrados no estudo já podem ser considerados uma alerta de segurança (PIENIZ et al, 2019).

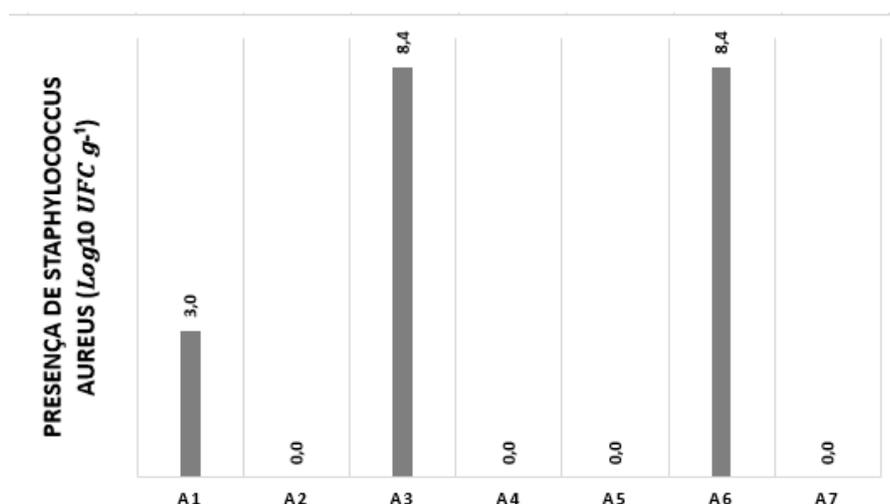
As demais amostras, A1, A5 e A7 mostraram crescimento constante entre os dias de análises, e alguns fatores que podem ser a causa desse crescimento, mesmo com o aumento simultâneo das diluições, é o pH. Estudos de Pieniz e Colaboradores (2019); Caro-Hernández e Tobar (2020); realizados em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) obtiveram resultados parecidos com os achados neste estudo, uma característica comum entre esses estudos, foi que os resultados encontrados foram utilizados para diagnosticar as condições higiênico sanitária dos estabelecimentos.

Um outro estudo realizado por Souza e Colaboradores (2017), que avaliou 22 superfícies de contatos direto com alimentos em um supermercado, evidenciou-se bactérias heterotróficas mesófilas, bolores, leveduras e coliformes e *Staphylococcus aureus*, sendo esse último um microrganismo de tolerância baixa permitida pela vigilância sanitária.

Os resultados encontrados quanto a presença de *Staphylococcus aureus* nas amostras de molhos, mostra que não houve detecção nas amostras A2, A4, A5 e A7 (Gráfico 3). Entretanto

as amostras A1, A3 e A6 apresentaram uma presença correspondendo a um nível estatístico de crescimento de $3,0 \times 10^{-4}$; $8,4 \times 10^{-3}$; $8,4 \times 10^{-4}$ respectivamente, sendo esses superior ao permitido, e colocando em risco a saúde dos consumidores dos molhos comercializados nestes estabelecimentos (BRASIL, 2021).

Gráfico 3 – Avaliação da presença de *Staphylococcus aureus* em amostras de molhos artesanais.

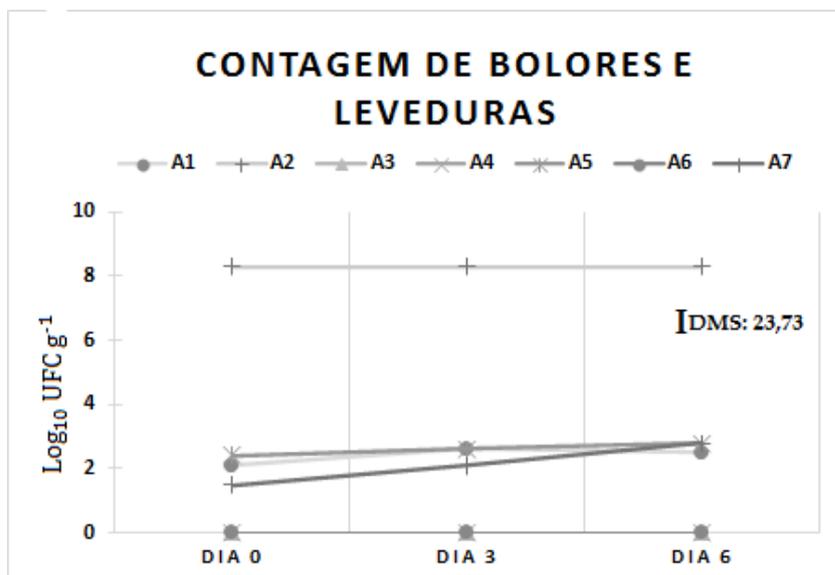


Legenda: Presença de *Staphylococcus Aureus* na diluição três (\log_{10}^{-2}) das A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7.

Estudos realizados por Oliveira e Siliano (2017) mostraram valores 70% do total de suas análises para contaminação de *Staphylococcus*. Pieniz e Colaboradores (2019) em seus resultados também mostram a presença do *Staphylococcus aureus* de forma considerável. Rodrigues e Colaboradores (2017) relatam grande incidência do microrganismo em suas avaliações. Ambos os estudos foram realizados em estabelecimentos comerciais, que lidam com a preparação de alimentos, sendo avaliada as preparações, como também os utensílios; e os resultados encontrados foram utilizados como parâmetros para medir o nível de higienização dos locais de produção.

Já se tratando dos resultados encontrados na avaliação de Bolores e Leveduras, para as amostras A3, A4 e A6 foram zerados em seus dias de análises, sendo esses também avaliados nos dias zero, três e seis. A amostra A2 foi a de maior crescimento, mesmo mantendo uma média entre os dias de análise de $8,3 \times 10^{-5}$. E as demais amostras A1, A5 e A7 mostram um leve crescimento, que estatisticamente chegam a ser nulos de um dia de análise para o outro (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Contagem de fungos (bolores e leveduras) em crescimento no meio de cultura *Batata Dextrose Ágar* (BDA) de molhos artesanais armazenados por seis dias sob estocagem de refrigeração.



Legenda: DMS: Diferença Mínima Significativa; A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 correspondem as amostras avaliadas em triplicata, no intervalo de dias: zero, três e seis.

Os valores encontrados (Log₁₀ UFC g⁻⁵) apresentam um quadro de gravidade, mesmo não existindo parâmetros de comparação com a legislação. Foram encontrados estudos que diferente deste, mostrou que 100% das análises apresentaram o crescimento de bolores e leveduras (MENDONÇA et al, 2021). Na revisão feita por Moura, Da Silva, Mota (2021) onde todos os estudos avaliavam a presença de microrganismos em alimentos, ou superfícies ligadas diretamente na manipulação de alimentos, os fungos, bolores e leveduras eram citados como microrganismos encontrados e associados a higienização dos estabelecimentos avaliados.

A avaliação de *Salmonella* como descrito na metodologia, passou por todas as etapas, chegando à análise presuntiva de LIA, TSI e Ureia, onde nessa fase foi obtidos resultados que descartassem a hipótese de presença de *Salmonella* nas amostras. Estudos de Oliveira e colaboradores (2017) e Moura, Da Silva, Mota (2021) apresentam resultados semelhantes nas avaliações realizadas em alimentos e utensílios em estabelecimentos comerciais de alimentos, que apresentaram a ausência do microrganismo, fazendo uma ligação as boas práticas de manipulação e higienização e estocagem dos alimentos.

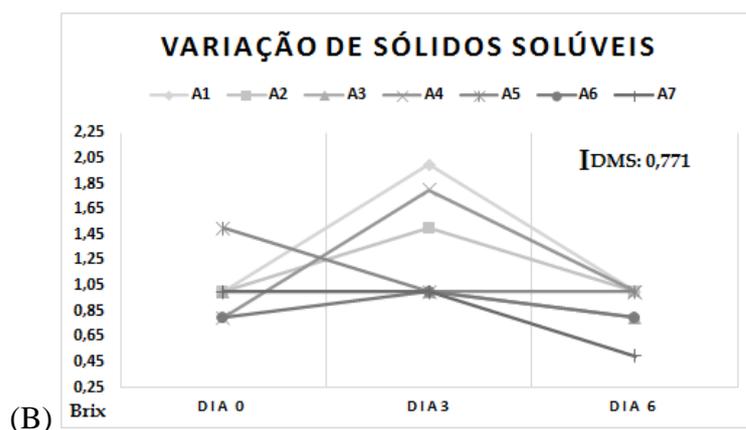
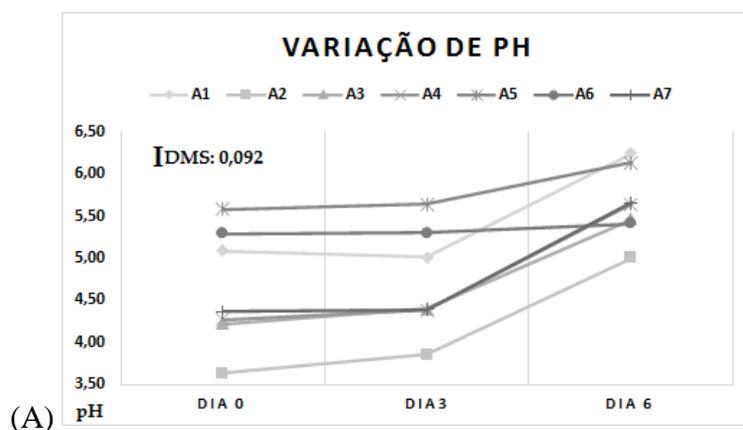
AVALIAÇÕES PARASITOLÓGICAS

Para as análises parasitárias 100% (7/7) das amostras estavam negativas. A ausência de parasitos pode estar associando a adequadas condições higiênica sanitária do manipulador associado ao processo de limpeza do ambiente (TAYLOR et al., 2017).

Caracterização físico-química dos molhos artesanais

Na legislação os níveis de pH, Acidez e Sólidos Solúveis não são especificados, de forma a padronizar os produtos comercializados (BRASIL, 2001). Sendo esses de característica artesanal, a indicação aos níveis se torna relativo aos ingredientes utilizados na composição da preparação do produto para agradar o gosto do cliente. Os valores encontrados nas análises realizadas são descritos no Gráfico 5, que tem suas análises realizadas nos dias zero, três e seis.

Gráfico 5 – Avaliação das médias de pH (A), sólidos solúveis (B) em molhos artesanais em diferentes preparações armazenados por seis dias sob estocagem refrigerada.



Legenda: DMS: Diferença Mínima Significativa; A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 correspondem as amostras avaliadas em triplicata, no intervalo de dias: zero, três e seis.

Os valores de pH para as amostras apresentam variações na escala de 3,63 a 5,58 no dia de avaliação zero, apresentando um leve processo de perda de acidez para o dia três, e uma perda mais acentuada no dia seis, entretanto, permanecendo produtos de característica acida (Gráfico 5 – A). A avaliação de sólidos solúveis realizada apresentou resultados não consistentes, podendo ter esses sofrido interferência direta pela temperatura ambiente em que foi analisada no momento das avaliações, mas também, como não existe um método específico para essa avaliação em molhos, o método pode não apresentar resultados fidedignos, já que esse é recomendado para avaliação de bebidas e vinagres (BRASIL, 1986). Outro fator que pode ter influenciado nos resultados, é que as amostras em seus aspectos pastosos, pode ter bagaços de evas como composição em seus ingredientes, assim não mantendo uma constância de perda ou ganho na solubilidade das amostras (Gráfico 5 – B). Não foram encontrados estudos com molhos artesanais para comparação dos resultados. Entretanto, existem estudo que falam da importância das análises físico-química, uma vez que esses valores podem servir para mensurar a qualidade do alimento e a predisposição de possíveis microrganismos e reações químicas, envolvendo atividade enzimática e microbiana (ALMEIDA *et al*, 2020).

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos na caracterização dos molhos, com repetição da avaliação nos dias zero, três e seis, com armazenamento sob estocagem refrigerada.

Tabela 1 – Valores de média e desvio padrão obtidos após a avaliação estatística das características relacionadas a cor dos molhos/maionese artesanais em diferentes preparações.

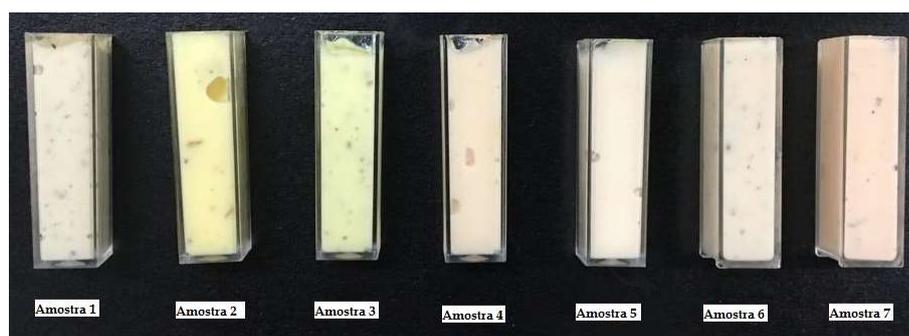
Variáveis	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7		
Dia 0	L	55,86 ± 0,03 ^a	60,65 ± 0,04 ^b	59,42 ± 0,05 ^b	60,29 ± 0,07 ^b	62,30 ± 0,07 ^c	60,22 ± 0,09 ^b	61,03 ± 1,05 ^c	
		a	-0,1 ± 0,06 ^a	-2,59 ± 0,18 ^b	-3,91 ± 0,10 ^b	4,05 ± 0,10 ^c	3,19 ± 0,03 ^c	1,45 ± 0,69 ^{bc}	5,61 ± 0,08 ^d
	b		9,36 ± 0,09 ^a	20,06 ± 0,07 ^b	17,10 ± 0,15 ^b	11,21 ± 0,06 ^a	10,23 ± 0,04 ^a	9,49 ± 0,47 ^b	11,48 ± 0,05 ^b
		Dia 3	L	58,95 ± 0,17 ^a	59,79 ± 0,17 ^a	58,84 ± 0,22 ^a	59,10 ± 0,19 ^a	64,32 ± 0,31 ^b	57,54 ± 0,15 ^a

<i>a</i>	0,34 ± -2,13 ± -4,54 ± 3,72 ± 3,62 ± 1,50 ± 5,36 ±
	0,26 ^a 0,26 ^b 0,15 ^b 0,18 ^c 0,35 ^c 0,23 ^{ac} 0,27 ^d
<i>b</i>	10,17 ± 19,43 ± 16,62 ± 11,00 ± 10,63 ± 9,42 ± 11,86 ±
	0,19 ^a 0,16 ^b 0,13 ^c 0,08 ^a 0,18 ^a 0,10 ^a 0,05 ^a
<i>L</i>	57,20 ± 59,87 ± 59,15 ± 59,94 ± 63,05 ± 58,38 ± 60,58 ±
	1,50 ^a 0,27 ^b 0,27 ^b 0,23 ^b 0,09 ^c 0,54 ^{ab} 0,51 ^c
<i>Dia 6 a</i>	0,16 ± -2,58 ± -4,19 ± 3,88 ± 3,08 ± 1,72 ± 5,47 ±
	0,02 ^a 0,18 ^b 0,30 ^b 0,13 ^c 0,17 ^c 0,11 ^{ac} 0,30 ^d
<i>b</i>	9,84 ± 19,26 ± 16,66 ± 11,29 ± 10,28 ± 8,90 ± 11,24 ±
	0,37 ^a 0,23 ^b 0,42 ^c 0,40 ^a 0,15 ^a 0,30 ^a 0,14 ^a

Legenda: A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 correspondem as amostras avaliados em triplicata; L: Luminosidade; a* coordenada vermelho/verde; b* coordenada amarelo/azul. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha significam diferença estatística ($p < 0,05$).

Para a avaliação de cor dos molhos artesanais coletados, a cromaticidade a* (teor vermelho) foi estatisticamente prevalente na amostra A7 quando comparado com as demais, com a média de valores dos três dias de avaliação de $5,48 \pm 0,21$, caracterizando um molho com predisposição a coloração vermelha. A cromaticidade b* (teor de amarelo) foi considerada predominante aos resultados da amostra A2 com média de $19,48 \pm 0,15$; seguida da amostra A3 com média $16,79 \pm 0,23$, ambas as amostras com característica de coloração amarelada. O parâmetro de luminosidade representa a capacidade de uma amostra de difundir a luz. Este parâmetro não apresentou diferença significativa entre as amostras. Não foram encontrados estudos que analisaram cor de molhos de modo a compará-los. Esses resultados encontrados podem ser relacionados aos aspectos visuais de cor, que podem ser vistos na imagem abaixo.

Figura 6 – Amostra de molhos coletados em diferentes estabelecimentos na cidade de Mossoró, RN.



Fonte: Acervo próprio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização realizada nos molhos apresentou resultados significativos entre as análises, sendo possível a detecção e crescimento de alguns microrganismos que podem comprometer a qualidade dos alimentos comercializados nos estabelecimentos que participaram do estudo. Os resultados obtidos na análise de Parasitos e *Salmonella*, que não apresentaram crescimento, mostram que os estabelecimentos não oferecem potencial risco para Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Mas, ainda foi detectado crescimento de alguns microrganismos, como mesófilos, bolores e leveduras, coliformes totais, e esse podem estar associados as técnicas de manipulação e armazenamentos dos molhos e/ou alimentos; comprometendo a qualidade do alimento, bem como, podendo favorecer possíveis infecções alimentares aos consumidores. Assim, concluímos que é necessário desenvolver mais estudos no futuro que possam melhorar a percepção quando as condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais em Mossoró, RN.

REFERÊNCIAS

BATISTA, J. I. L. *et al.* Contamination microbiological and parasitological analysis on lettuce (*Lactuca sativa* L.) marketed in a Brazilian semi-arid municipality. **RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT**, v. 9, p. e196985592, 2020.

BRASIL. ANVISA. Resolução - RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 16 set. 2004. Seção 1.

_____. ANVISA. Resolução - RDC N° 49, de 31 de outubro de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 31 out. 2013. Seção 1.

_____. ANVISA. Resolução - RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 02 jan. 2001. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 nov. 1986. Seção 1, pt. 2.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* spp.**: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella* / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz.

Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011. 60 p. : il. – (Série A. Normas e manuais técnicos).

CARO-HERNÁNDEZ, P. A.; TOBAR, J. A. Análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos. **Entramado**, 16(1), 240-249. 2020. <https://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6126>. 2020

GURGEL, R. S.; DA SILVA, L. S.; SILVA, L. A. Investigação de coliformes totais e *Escherichia coli* em água de consumo da comunidade Lago do limão, Município de Iranduba – AM. **Braz. Ap. Sci. Rev, Curitiba**, v. 4, n. 4, p. 2512-2529 jul./ago. 2020

HOFFMAN, W. A.; PONS, J. A.; JANER, J. L. *Sedimentation concentration method in Schistosomiasis mansoni*. **International Journal of Tropical Medicine and Public Health.**, v. 9, p. 283–298, 1934.

LARA, E. *et al.* Microbiological analysis of surfaces in butchers of the municipal market of Cuiabá. **Journal Health NPEPS**, 4 (2), 253-267p. 2019.

MARQUEZI M.C.; GALLO C.R.; DIAS C.T.S.; Comparação entre métodos para a análise de coliformes totais e *E. coli* em amostras de água. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010; 69(3):291-6.

MENDONÇA, L. P. *et al.* Avaliação de coliformes, *Salmonella* sp., bolores e leveduras em superfícies de latas de refrigerante. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, e77101220181, 2021

MORAES, T. P.; DARLEY, F. M.; TIMM, C. D. Avaliação microbiológica de sushi e sashimi preparados em restaurantes especializados. **Rev. Ciênc. Agrovet.**, Lages, SC, Brasil. p. 254 – 257. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 18 (2): 2019.

MOURA, S. R.; DA SILVA, E. M.; MOTA, M. S. A. Contaminação por microrganismos nos diversos tipos de tábuas de corte. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, e388101321322, 2021.

NUNES, D. de A.; *et al.* Qualidade higiênico-sanitária de alimentos comercializados em food trucks em Belo Horizonte, Brasil. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 12, pág. e227101220376, 2021.

OLIVEIRA, L. R.; SILIANO, P. R. Análise microbiológica em tábuas de corte de madeira e de acrílico de cozinhas domiciliares. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, 14(34), 165-168p. 2017

PEREIRA, M. D. *et al.* Análise microbiológica de *Salmonella* spp. e coliformes a 45°C em frango comercializado em um mercado de grande porte de Belo Horizonte – MG. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 3, p.14175-14189. 2020.

PIENIZ, S. *et al.* Molecular identification and microbiological evaluation of isolates from equipments and food contact surfaces in a hospital Food and Nutrition Unit. **Brazilian Journal of Biology**, 79(2), 191-200. 2019 <https://doi.org/10.1590/1519-6984.175350>.

RICCI, A.; ANTONINI, E.; NINFALI, P. Homemade Tomato Sauce in the Mediterranean diet: A Rich Source Of Antioxidants. **Italian journal of food science**, Vol.30 (1), p.37-49. 2018.

RODRIGUES, J. M. *et al.* "Avaliação das condições microbiológicas de alimentos, superfícies e utensílios utilizados no preparo de refeições em um restaurante universitário", p. 157 -186. In: **Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas - Vol. 3**. São Paulo: Blucher, 2017.

SALEH, M. M. *et al.* Avaliação microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Duque de Caxias/RJ. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.13, n.1) p. 78 – 88. 2019.

SOUZA, K. D. *et al.* Qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos em embarcações fluviais no Amazonas. **Research, Society and Development**, v. 10, n.10, e18101016569, 2021.

SOUZA, V. R. *et al.* Avaliação das condições higiênicas de superfícies de corte de carne em supermercados de um município da região metropolitana de Curitiba-PR. **Archives of Veterinary Science**, 22(1), 01-09. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v22i1.48227>. 2017

TAYLOR *et al.* Parasitologia Veterinária. 4edição. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2017, 3789p.

WHO. World Health Organization. Foodborne disease. Disponível em:

<http://www.who.int/topics/foodborne_diseases/en/>. Acesso em: 05 abril. 2022.

CONCLUSÕES GERAIS

Através das análises microbiológica, parasitológica e físico-química das amostras avaliadas, foi possível determinar a qualidade dos molhos artesanais comercializados nos sete estabelecimentos na cidade de Mossoró, RN.

O índice de contaminação encontrada nas amostras analisadas nesta pesquisa, conseguiu detectar a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva, em parte das amostras, entretanto não podemos concluir que os molhos dos estabelecimentos estudados possuíam risco em potencial de causar toxinfecção alimentar.

Sendo assim necessário um estudo com uma cobertura total ou que analise maioria dos estabelecimentos da cidade, junto a secretaria de saúde e o departamento de vigilância sanitária do município; com a adoção de medidas que visem a redução da contaminação dos produtos, incentivo na aplicação de programas como o Programa de Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), na estocagem, manipulação e na comercialização.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, T. D. S. *et al.* Análise microbiológica de molhos caseiros comercializados em food trucks e restaurantes do município de Bebedouro-SP. **Revista Ciências Nutricionais Online**, [S.I.], v. 3, n. 1, p. 14-19, 23 mar. 2019.
- BATISTA, J. I. L. *et al.* Contamination microbiological and parasitological analysis on lettuce (*Lactuca sativa* L.) marketed in a Brazilian semi-arid municipality. **RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT**, v. 9, p. e196985592, 2020.
- BEZERRA I.N. *et al.* Consumo de alimentos fora do lar no Brasil segundo locais de aquisição. **Rev Saude Publica**. 2017;51:15
- BRASIL. ANVISA. Resolução - RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 16 set. 2004. Seção 1.
- _____. ANVISA. Resolução - RDC N° 49, de 31 de outubro de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 31 out. 2013. Seção 1.
- _____. ANVISA. Resolução - RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 02 jan. 2001. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 62, DE 26 DE AGOSTO DE 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 26 ago. 2003. Seção 1.
- CAVANAGH, K. *et al.* *Foodborne Illness Outbreak Investigation in a High-Profile Sports Club*. **Sports Medicine - Open**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 1-5, 24 jun. 2017. *Springer Science and Business Media LLC*.
- FEITOSA, B. F. *et al.* AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM LANCHONETE DA CIDADE DE POMBAL – PB DURANTE O PREPARO DE MOLHO ARTESANAL: análises microbiológicas e estabilidade físico-química no armazenamento. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 345-355, 24 nov. 2020.

GURGEL, R. S.; SILVA, L. S.; SILVA, L. A. Investigação de coliformes totais e *Escherichia coli* em água de consumo da comunidade Lago do limão, Município de Iranduba – AM.

Revista Braz. Ap. Sci., Curitiba, v. 4, n. 4, p. 2512-2529 jul./ago. 2020.

IAL - Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020

IBGE. **Consulta Cidades e Estados – Mossoró / RN 2020**. Mossoró, RN. IBGE, 2020.

Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/mossoro.html> >. Acesso em 01 de junho de 2021.

INPE. **Previsão Numérica de Tempo – Mossoró / RN 2021**. Mossoró, RN. INPE, 2021.

Disponível em: < <https://www.cptec.inpe.br/> >. Acesso em 01 de junho de 2021.

KOH, S.P. *et al.* Potential of fermented papaya beverage in the prevention of foodborne illness incidence. **Food Research**, [S.L.], v. 1, n. 4, p. 109-113, 4 jun. 2017. Rynnye Lyan Resources. <http://dx.doi.org/10.26656/fr.2017.4.022>.

LARANJEIRA, F. D. L. *et al.* PESQUISA DE *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* E *Staphylococcus aureus* EM MAIONESES CASEIRAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE-CE. **Revista Interfaces**, [S.I.], v. 2, n. 8, p. 554-560, 10 jun. 2020.

LEÃO, R.C. *et al.* Ocorrência de enteroparasitos e coliforms termotolerantes nas mãos de manipuladores de alimentos de um hospital de ensino. **Cad. Saúde Colet.**, 2018, Rio de Janeiro, 26 (2): 211-215.

MARTIN, N. H. *et al.* The evolving role of coliforms as indicators of unhygienic processing conditions in dairy foods. **Frontiers in microbiology**, v. 7, p. 1549, 2016. Disponível em: < <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2016.01549/full> >. Acesso em 20 de dezembro de 2021.

MELO FILHO, A. B. *et al.* Produção Alimentícia: análises físico-químicas dos alimentos. Recife: **E-Tec Brasil**, 2013. 148 p.

MENDONÇA, L. P. *et al.* Avaliação de coliformes, Salmonella sp., bolores e leveduras em superfícies de latas de refrigerante. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, e77101220181, 2021

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. 2018
Disponível em: <
<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf>>. Acesso em 02 de dezembro de 2021.

MOURA, S. B.; SILVA, E. M.; MOTA, M. S. A. Contaminação por microrganismos nos diversos tipos de tábuas de corte. **Research, Society and Development**, v. 10, n.13, e388101321322, 2021.

OAKESON, K.F. *et al.* Whole-Genome Sequencing and Bioinformatic Analysis of Isolates from Foodborne Illness Outbreaks of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella enterica*. **Journal Of Clinical Microbiology**, [S.L.], v. 56, n. 11, p. 1-11, nov. 2018. American Society for Microbiology. Disponível em: <https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/JCM.00161-18>.

OLIVEIRA, A. S. S. S.; MACEDO, J. L.; ASSUNÇÃO, M. J. S. M. Enteroparasitas em manipuladores de alimentos: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v.9, n.1, e30911494, 2020.

ORLANDI, P. A. *et al.* Parasites and the Food Supply. **Foodtechnology**, v. 56, n. 4, p. 71–81, 2002.

PULKKINEN, K. *et al.* Parasite infection alters host stable-isotope composition under controlled feeding. **Freshwater Biology**, [S.L.], v. 61, n. 11, p. 1981-1990, 6 out. 2016. Wiley.

RICCI, A.; ANTONINI, E.; NINFALI, P. Homemade Tomato Sauce in the Mediterranean diet: A Rich Source Of Antioxidants. **Italian journal of food science**, Vol.30 (1), p.37-49. 2018.

SILVA, G.P. *et al.* Pesquisa de micro-organismos indicadores de qualidade higiênico-sanitária em sorvete expresso na Cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n.11, e345101119478, 2021

SILVA, L.L.D; CADERE, M.M.M. Práticas e Conhecimentos Higiênicos – Sanitários de Manipuladores no Processo de Preparo dos Alimentos em Restaurantes. **e-hum**. Belo Horizonte, vol. 14, n.o 2, Agosto/Dezembro de 2021.

SILVA, M. A. *et al.* O consumo de produtos ultraprocessados está associado ao melhor nível socioeconômico das famílias das crianças. **Ciênc. saúde coletiva** 24 (11). p. 4053 – 4060. Nov 2019.

SILVA, N. d. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água / Neusely da Silva... (et al).** 5ª ed. – São Paulo : Blucher, 2017. 560 p. : il. Bibliografia ISBN: 978-85-212-1225-6

SOUZA, K. D. *et al.* Qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos em embarcações fluviais no Amazonas. **Research, Society and Development**, v. 10, n.10, e18101016569, 2021.