



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Natália Porfirio de Lima Aires

Título: Análise da inocuidade dos alimentos de origem animal na cidade de Mossoró/RN:
Uma colaboração entre o SIM e a UFERSA

Mossoró RN

2024

Natália Porfirio de Lima Aires

Título: Análise da inocuidade dos alimentos de origem animal na cidade de Mossoró/RN:
Uma colaboração entre o SIM e a UFERSA

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado ao Curso de Engenharia Química
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
como requisito para obtenção do título de
Bacharela em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva

Mossoró RN

2024

© 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.

A298a Aires, Natália.

ANÁLISE DA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS DE ORIGEM
ANIMAL NA CIDADE DE MOSSORÓ/RN: UMA COLABORAÇÃO
ENTRE O SIM E A UFRSA / Natália Aires. - 2024.
29 f. : il.

Orientador: Jean Berg Alves da Silva.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Química, 2024.

1. segurança alimentar. 2. Salmonella. 3.
análises microbiológicas. 4. fiscalização. I. Alves
da Silva, Jean Berg , orient. II. Título.

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.

Natália Porfírio de Lima Aires

Título: Análise da inocuidade dos alimentos de origem animal na cidade de Mossoró/RN:
Uma colaboração entre o SIM e a UFERSA

Identificação do estágio:
Empresa: Laboratório de Inspeção de Alimentos de Origem Animal da Ufersa
Supervisor: Jean Berg Alves da Silva
Orientador: Jean Berg Alves da Silva
Período: 01/08/2023 à 07/02/2025
Carga horária: 420h

Documento assinado digitalmente
 NATÁLIA PORFÍRIO DE LIMA
Data: 03/04/2025 19:41:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Natália Porfírio de Lima Aires

Estagiário

Jean Berg Alves
da Silva

Assinado de forma digital por Jean Berg Alves da Silva
Dados: 2025.04.03 12:00:15 -03'00'

Jean Berg Alves da Silva, Prof. Dr. (UFERSA)

Orientador

Jean Berg
Alves da Silva

Assinado de forma digital por Jean Berg Alves da Silva
Dados: 2025.04.03 12:00:02

Jean Berg Alves da Silva, Prof. Dr. (UFERSA)

Supervisor do estágio

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, Autor e Princípio de todas as coisas. Sem a graça e a sabedoria que vem do Alto, de nada eu seria capaz por mim mesma.

Agradeço aos meus pais, Dimas e Solange, por serem meus suportes nesta jornada. Agradeço por tanto trabalharem para eu e meus irmãos pudéssemos ter bons estudos. Que Deus me conceda a graça de retribuí-los com generosidade. Agradeço aos meus irmãos, por todo apoio também neste caminho longo e árduo. A vocês, todo o meu amor e gratidão.

Agradeço ao meu amor, Emanuel Nilo, por sempre acreditar em minhas capacidades e nunca ter me deixado desistir, sendo sempre apoio e suporte. Você foi essencial neste caminho e tem toda a minha gratidão.

Agradeço aos meus colegas de graduação, em especial a Valéria Araújo, Cind Lauane, João Batista, João Paulo e Amanda. Esses anos com vocês fizeram toda a diferença e tornou esse caminho menos árduo. Agradeço também aos meus professores por todo o conhecimento transmitido e por lutar para que o nosso curso fosse cada vez melhor. Agradeço em especial aos professores Geraldine Nóbrega, Álvaro Daniel e Rafael Rios, por toda generosidade e paciência em sala de aula, contribuindo para que nos tornássemos bons profissionais.

Agradeço aos professores Jean Berg e Carolina Gouveia, e aos meus colegas de estágio no laboratório LIPOA. Obrigada por todos os ensinamentos e amizades que construí ao longo de quase dois anos de estágio. Foram anos intensos e repletos de aprendizados que contribuíram para a minha jornada acadêmica e profissional.

Agradeço a Prefeitura Municipal de Mossoró, em especial ao SIM e toda sua equipe pela oportunidade de estágio e por toda a confiança em meu trabalho. Esse estágio foi fundamental para que eu concluísse a minha graduação, além todo o conhecimento adquirido.

Agradeço à Comunidade Católica Shalom, aos meus amigos e irmãos, que me acompanharam com suas orações e apoio. Sem a oração de vocês eu também não teria conseguido chegar ao final da graduação. Deus os recompense em abundância.

Por fim, agradeço a todos os meus familiares e amigos que tanto torceram e me incentivaram durante esses anos de graduação. Meu muito obrigada, que Deus os abençoe.

“Os que semeiam entre lágrimas, recolherão com alegria. Na ida, caminham chorando os que levam a semente a aspergir. Na volta, virão com alegria, quando trouxerem os seus feixes.”

Salmo 125

RESUMO

A segurança alimentar é um desafio global que exige vigilância constante. O Serviço de Inspeção Municipal (SIM) desempenha papel crucial na vigilância sanitária de alimentos de origem animal, garantindo a conformidade com a legislação vigente e contribuindo para a segurança alimentar da população. O SIM de Mossoró/RN atua em conjunto e parceria ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Essa parceria tem como objetivo principal garantir a qualidade e a segurança dos alimentos consumidos pela população, por meio das análises microbiológicas dos produtos coletados nas empresas. Este projeto teve como objetivo fazer um relato sobre as análises realizadas pelo SIM em parceria com a UFERSA nos períodos de agosto do ano de 2023 a outubro de 2024, totalizando 66 amostras de produto de origem animal analisadas, apresentando assim a situação dos alimentos produzidos em estabelecimento sob inspeção do SIM de Mossoró. As análises microbiológicas realizadas foram: a identificação de *Salmonella*; contagem de *Escherichia Coli*, Aeróbios mesófilos e Fungos (Bolores e leveduras). Os resultados obtidos indicaram que 62,5% dos produtos apresentaram resultados satisfatórios para consumo e comercialização, enquanto 37,5% dos produtos apresentaram resultados insatisfatórios. A parceria entre o SIM e a UFERSA mostrou-se fundamental para a realização deste estudo, e que contribui para a melhoria da qualidade dos alimentos e para a proteção da saúde pública em Mossoró/RN, através das análises realizadas e dos programas de extensão, ensino e da promoção da educação alimentar para a população local.

Palavras-chave: segurança alimentar; *Salmonella*; análises microbiológicas; fiscalização.

ABSTRACT

Food safety is a global challenge that requires constant vigilance. The Municipal Inspection Service (SIM) plays a crucial role in the sanitary surveillance of animal-derived foods, ensuring compliance with current legislation and contributing to the food safety of the population. The SIM of Mossoró/RN works in partnership with the Animal Product Inspection Laboratory (LIPOA) of the Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA). The main objective of this partnership is to ensure the quality and safety of foods consumed by the population through microbiological analyses of products collected from companies. This project aimed to report on the analyses carried out by SIM in partnership with UFERSA from August 2023 to October 2024, totaling 66 analyzed samples, thus presenting the situation of animal-derived foods produced in establishments under the inspection of SIM in Mossoró. The microbiological analyses performed were for Salmonella, Escherichia Coli, mesophilic aerobes, and fungi (molds and yeasts). The results obtained indicated that 62.5% of the products presented satisfactory results for consumption and commercialization, while 37.5% of the products presented unsatisfactory results. The partnership between SIM and UFERSA proved to be fundamental for the realization of this study, which contributes to improving food quality and protecting public health in Mossoró/RN, through the analyses carried out and extension programs, teaching, and the promotion of food education for the local population.

Keywords: food safety; Salmonella; microbiological analysis; inspection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo do lacre e da embalagem contendo as amostras dos produtos a serem analisadas	1
7	
Figura 2 – Identificação do produto contido nas embalagens	18
Figura 3 – Tubos de LIA, TSI e Ureia indicando a não presença da Salmonella.	20
Figura 4 – Placa de EMB com colônias verde fluorescentes indicando a presença de E.coli.....	2
1	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Amostras analisadas no ano de 2023 solicitadas pelo SIM. (Autoria própria)
..... **22**

Tabela 2: Amostras analisadas no ano de 2024 solicitadas pelo SIM. (Autoria própria)
..... **23**

Tabela 3: Análises das amostras dos produtos de origem animal com resultado satisfatório
solicitadas pelo SIM no período de agosto de 2023 a outubro de 2024..... **23**

Tabela 4: Análises das amostras dos produtos de origem animal com resultado insatisfatório
solicitadas pelo SIM no período de agosto de 2023 a outubro de 2024..... **24**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIM	Serviço de Inspeção Municipal
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
SISBI-POA	Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SEADRU	Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural
LIPOA	Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
XLD	Ágar Xilose Lisina Desoxicolato
SS	Agar Salmonella Shigella
LIA	Ágar Lisina Ferro
TSI	Ágar ferro triplo açúcar
H ₂ S	Sulfeto de hidrogênio
EMB	Ágar Eosin Methylene Blue
PCA	Ágar Padrão para Contagem
BOD	Demanda Bioquímica de Oxigênio
BPF	Boas Práticas de Fabricação
DTA	Doenças Transmitidas por Alimentos
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
SISAN	Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

Sumário

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
2 DESENVOLVIMENTO	14
2.1 SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL (SIM)	14
2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.3 MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.3.1 Análises realizadas	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4 CONCLUSÃO	27
5 REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A segurança alimentar é um direito fundamental de cada população e um desafio global. No Brasil, a inspeção de alimentos de origem animal desempenha um papel crucial na garantia da qualidade e da inocuidade desses produtos. A LEI Nº 11.346, de 15 de setembro DE 2006, deu criação ao Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), que é responsável por formular e implementar políticas e programas de ações com vista a assegurar o direito humano à alimentação adequada (BRASIL, 2006).

A legislação sanitária brasileira estabelece uma divisão de responsabilidades entre os níveis municipal, estadual e federal na fiscalização e controle dos produtos de origem animal, com o objetivo de garantir a segurança alimentar e a saúde pública (PREZOTTO,2013). O Serviço de Inspeção Federal (SIF) é responsável pela inspeção de produtos destinados ao mercado nacional e externo, estabelecendo padrões nacionais de qualidade e segurança. O Serviço de Inspeção Estadual (SIE) complementa a ação do SIF, atuando na inspeção de produtos destinados ao mercado estadual, enquanto o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) concentra-se na fiscalização de estabelecimentos de pequeno porte e produção local (PREZOTTO,2013).

O SIM desempenha um papel indispensável na vigilância sanitária de alimentos de origem animal do município, garantindo a conformidade com a legislação vigente e contribuindo para a segurança alimentar da população. Através de análises laboratoriais e inspeções regulares, o SIM avalia a qualidade microbiológica dos produtos, minimizando riscos à saúde pública. A parceria com a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) amplia o escopo das ações, promovendo a educação em saúde e a conscientização da população sobre a importância da higiene na manipulação de alimentos e do consumo de produtos provenientes de estabelecimentos fiscalizados.

O SISBI-POA faz parte do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), desenvolvendo atividade de padronização de procedimentos de inspeção de

produtos de origem animal a fim de garantir a inocuidade dos alimentos e a segurança alimentar da população (BRASIL, 2015). Com a integração ao SISBI-POA, os selos emitidos pelos serviços de inspeção estadual e municipal possuem a mesma validade que os selos federais, o que garante a qualidade e a segurança dos produtos produzidos no município e facilita o acesso a novos mercados. Essa equivalência dos selos impulsiona a comercialização dos produtos locais, tanto dentro do estado quanto em outras regiões do país, beneficiando diretamente os produtores e impactando positivamente os estabelecimentos, que agora contam com um sistema de inspeção mais eficiente e atento às normas nacionais.

A cidade de Mossoró/RN, pioneira na região Norte e Nordeste, foi o primeiro município a aderir ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), uma iniciativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2023). Esse reconhecimento se deu através da PORTARIA SDA/MAPA Nº 868, DE 7 DE AGOSTO DE 2023 (BRASIL, 2015). Essa adesão representa um marco importante para a segurança alimentar e o desenvolvimento da cadeia produtiva local.

Sediado na Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural (SEADRU), o SIM de Mossoró/RN atua em conjunto e parceria ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). O estágio no SIM aconteceu neste laboratório da Universidade, onde foram realizadas as análises físico-químicas dos produtos coletados. Essa parceria teve como objetivo principal garantir a qualidade e a segurança dos alimentos consumidos pela população, através das análises microbiológicas dos produtos coletados nas empresas. Essa colaboração entre os órgãos públicos e a academia resulta em um serviço de inspeção mais eficiente e contribui para a saúde pública do município. Além disso, contribui de forma significativa para os acadêmicos, oferecendo experiências que une a teoria com a prática.

O presente trabalho teve como objetivo fazer um relato sobre as análises realizadas no estágio pelo SIM em parceria com a UFERSA nos períodos de agosto do ano de 2023 a outubro de 2024, bem como relatar a situação dos alimentos de origem animal produzidos em estabelecimento sob inspeção do SIM de Mossoró.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL (SIM)

O Sistema Brasileiro de Inspeção dos Produtos de Origem Animal (SISBI/POA) oferece garantia de que os produtos de origem animal possam ser comercializados com segurança em todo o território nacional, atendendo as exigências higiênico-sanitárias (BRASIL, 2013).

A legislação sanitária estabelece responsabilidades entre os diferentes níveis de governo municipal (SIM), estadual (SIE) e federal (SIF) na fiscalização e controle dos produtos de origem animal. Segundo o Manual de Orientações sobre Constituição de Serviço de Inspeção Municipal (PREZOTTO, 2013), essa divisão varia de acordo com a área geográfica de comercialização dos produtos, certificando assim uma atuação eficaz em todo o território nacional.

O trabalho do SIM é realizar as inspeções e fiscalizações dos produtos de origem animal produzidos no município e destinados ao consumo, regidos sobre a Lei N° 3720 de 08 de Julho de 2019, nos termos do artigo 23, inciso II, da Constituição Federal e em consonância com o disposto Lei Federal N° 1.283 , de 18 de dezembro de 1950, na Lei Federal N° 7.889, de 23 de novembro de 1989, e na Lei Estadual N° 9.067, de 15 de maio de 2008 (MOSSORÓ, 2019).

Segundo o Art. 4º, da Lei vigente, N° 3720 de 08 de julho de 2019, é atribuição do SIM (BRASIL, 2022):

- Fiscalizar e inspecionar as empresas de produtos de origem animal e vegetal, bem como seus respectivos produtos;
- Realizar o registro sanitário dos produtos e das empresas de produtos de origem animal e vegetal;
- Coletar amostras dos produtos, de água, de matérias-primas, ingredientes para que sejam realizadas as análises fiscais;
- Em caso de infração, realizar as devidas notificações, bem como apreender produtos, levantar interdição ou suspensão do respectivo estabelecimento;
- Realizar ações de combate a atividades clandestinas ou irregulares;
- Promover ações educativas de boas práticas de higiene e segurança alimentar;

- Realizar atividades relacionadas a inspeção e fiscalização sanitária de produtos de origem animal e vegetal que forem delegadas ao SIM, em conformidade com a legislação pertinente.

O SIM de Mossoró-RN, sediado na Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural (SEADRU), em conjunto e parceria ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), tem como objetivo principal garantir a qualidade e a segurança dos alimentos consumidos pela população.

As coletas de produtos de origem animal nas empresas foram realizadas pela equipe do SIM e encaminhadas para o laboratório da UFERSA onde ocorre o estágio, e são submetidas a rigorosas análises físico-químicas e microbiológicas, com emissão de laudos sobre a qualidade dos produtos analisados. A Universidade também oferece capacitações para os servidores do SIM e para os estagiários envolvidos nas análises, promovendo a qualificação dos profissionais da área e fortalecendo a parceria.

2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Cada produto, de acordo com a sua natureza (cárneos, pescados, leite e derivados, bebida fermentada), forma de armazenamento, processo produtivo, possui as determinadas análises a serem realizadas, seguindo a INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, DE 1º DE JULHO DE 2022 (BRASIL, 2022), que indica quais microrganismos precisam ser analisados e determinam os limites máximos e mínimos permitidas para cada tipo de alimento analisado.

As pesquisas de microrganismos são realizadas respeitando o Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA, 4ª Edição, 2001), Standard Methods for the Examination of Dairy Products (APHA, 17ª edição, 2004), Official Methods of Analysis of AOAC International (AOAC, 18ª edição, 2005), Bacteriological Analytical Manual (FDA), Microbiology Laboratory Guidebook (FSIS/USDA), Fungi and Food Spoilage (Pitt & Hocking, 2009).

Os métodos de análise realizados pelo LIPOA estão contidos no Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água (SILVA, 2017) e no Métodos Oficiais para Análise de Produto de Origem Animal do MAPA (BRASIL, 2024).

Para os produtos cárneos, pescados e derivados de leite, segue as orientações da ISO descrita:

- Salmonella - ISO 6579-1
- *Escherichia Coli* - ISO 16649-2
- Aerobios Mesófilos - ISO 4833-1
- Bolores e Leveduras - ISO 21528-2

A realização dessas análises é essencial para identificar a presença de microrganismos patogênicos que podem causar doenças transmitidas por alimentos e garantir que os produtos estejam adequados para o consumo e comercialização. O não cumprimento da legislação pode resultar em sérias consequências, como a rejeição de produtos, multas e danos à saúde pública.

2.3 MATERIAIS E MÉTODOS

A seleção dos meios de cultura e das técnicas de inoculação em análises microbiológicas é altamente específica, variando de acordo com a natureza da amostra a ser examinada e os microrganismos de interesse. Cada tipo de análise requer um conjunto particular de condições para garantir o crescimento e a identificação precisa desses microrganismos patogênicos.

Os produtos recebidos para análise foram: Camarão Inteiro Congelado (16 amostras), Peixe Congelado Tilápia Posta (10 amostras), Carne Moída Congelada (10 amostras), Galinha Inteira Congelada (3 amostras), Frango Inteiro Congelado (10 amostras), Linguiça Mista Congelada (6 amostras), Bebida Láctea Fermentada (5 amostras), Peixe Atum Congelado (5 amostras) e Carne Bovina Curada (1 amostra), totalizando 66 amostras coletadas e analisadas. Esses produtos foram coletados em cinco empresas diferentes na cidade de Mossoró/RN.

As amostras foram coletadas pelas equipes do SIM, e acondicionadas em embalagens plásticas transparentes e fechadas com lacre de segurança numerado. Cada embalagem acompanha uma identificação sobre a coleta (Figura 1), contendo informações como a identificação do produto, o tipo de análise (microbiológica), o número da solicitação e a data da coleta, dentre outras informações. A Figura 2 mostra um exemplo do lacre de identificação da amostra que vem na embalagem utilizada pelo SIM na hora da coleta dos produtos. As

amostras eram transportadas sob refrigeração em caixas isotérmicas e entregues ao laboratório da UFERSA, onde eram registradas e armazenadas em condições adequadas até a realização da análise.

		1-LABORATÓRIO:	
		(X) físico-química (X) microbiologia () RBQL	
		2-SERVIÇO RESPONSÁVEL PELA COLETA: SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL	
		3-Nº DA SOLICITAÇÃO/ANO: 02/2023 DATA: 14.12.23	
4-Nº DO SIM: 013			
5-CATEGORIA - TABELA DIPOA PRODUTO:	6-PRODUTO-TABELA DIPOA PRODUTO:	7-NOME COMERCIAL DO PRODUTO:	8-Nº DE REGISTRO DO PRODUTO:
PRODUTO EM NATUREZA	CAMARÃO CONGELADO	Camarão vivo marinho	02
9-MARCA	10-Nº DO CNPJ:	11-Nº DO LACRE	12-ASSINATURA
CAMARÃO NOBRE	12.910.758/0001-46	46 12 27	[Assinatura]

Figura 1: Identificação do produto contido nas embalagens. (Autoria Própria)



Figura 2: Exemplo do lacre de identificação da amostra utilizado pelo SIM. (Autoria Própria)

Junto as amostras acompanham o ofício onde consta a solicitação do serviço das análises dos produtos coletados pelo SIM a serem realizadas pelo laboratório do LIPOA na UFERSA. Neste ofício também consta as informações mais detalhadas do produto coletado.

2.3.1 Análises realizadas

Para começar as análises das amostras recebidas após a separação dos materiais, equipamentos e meios necessários para realizar cada análise microbiológica. Todo o material

utilizado é previamente esterilizado, evitando assim a contaminação cruzada das amostras. Em cada procedimento foram utilizados os Equipamentos de Proteção Individual - EPI, e de Proteção Coletiva - EPC.

Iniciava-se, pesando 25g ou pipetando 25 ml da amostra e adicionou-se em Erlenmeyer contendo 225 ml de água peptonada e homogeneizada. Essa solução é denominada de primeira diluição, ou diluição pura (10^{-1}). Em seguida realizava as demais diluições de 10^{-2} , 10^{-3} , pegando-se 1 ml da primeira diluição (10^{-1}) para 9 ml de diluente (água peptonada), formando a segunda diluição (10^{-2}), a terceira diluição é feita de forma análoga, utilizando a transferência de solução da segunda diluição para a terceira, só que descarta ao final 1 ml da diluição 10^{-3} .

A partir dessas diluições, seguiu-se o procedimento individual de cada análise. As análises realizadas serão descritas a seguir.

2.3.1.1 *Salmonella*

Para a detecção da presença da *Salmonella* na amostra utiliza-se a primeira diluição, onde é colocada na estufa a 36°C por 16h a 20h. Após isso, são incubados nos caldos de Rappaport, Selenito e Tetracionato, previamente preparados e esterilizados. No Rappaport é adicionado 0,1ml da diluição, no Selenito e no Tetracionato é adicionado 1ml em ambos. Os caldos eram colocados em banho-maria a 41°C por 24h. Passado esse tempo, é realizada a semeadura do caldo nas placas de XLD (Ágar Xilose Lisina Desoxicolato) e SS (Agar *Salmonella Shigella*) previamente preparadas e estéreis, em que cada placa é dividida em três partes, cada parte é semeado com alças de inoculação, cada um dos tipos de caldo. O mesmo procedimento ocorre para os dois tipos de placas. As placas são incubadas na estufa (com a tampa para baixo) a 36°C por 24h.

Nas placas de SS as colônias normalmente crescem na cor rosa, já nas placas de XLD vão crescer na cor negra com o fundo vermelho, indicando a produção de H_2S . Passada as 24h para o crescimento das colônias, há a semeadura por profundidade das colônias selecionadas nas provas bioquímicas de LIA (Ágar Lisina Ferro), TSI (Ágar ferro triplo açúcar), e Ureia, previamente preparadas e estéreis.

Quando o resultado é positivo para a presença da *Salmonella* na amostra do produto, observamos a Lia inalterada, permanecendo com a sua coloração inicial que é lilás. A Ureia também permanece inalterada, com sua coloração inicial amarelada. Já o TSI apresenta o fundo amarelo com o bisel vermelho/preto indicando a produção de H_2S e com formação de

gás. Quando é observado que a ureia muda a sua coloração de amarela para rosa, nos permite dizer que é negativo para a presença de *Salmonella*, já que *Salmonella* é urease negativa.

Observando a Figura 3 abaixo, pode-se conferir a não presença da *Salmonella* na amostra analisada.

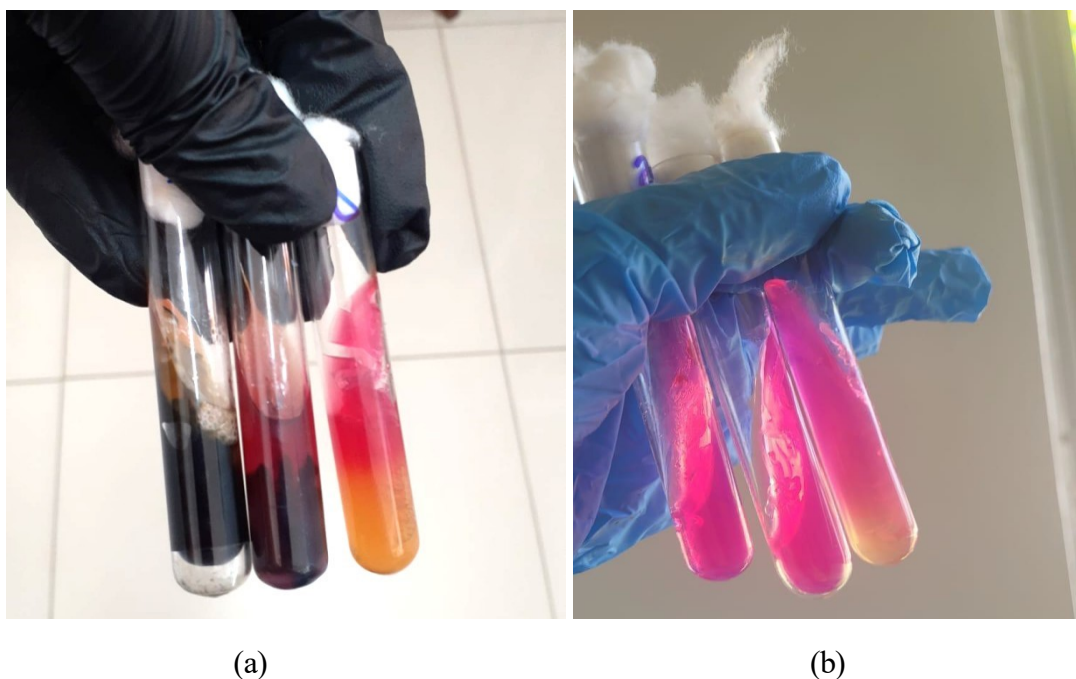


Figura 3: a) Tubos de LIA, TSI e Ureia indicando a não presença da *Salmonella*; b) todos de ureia indicando a não presença da *Salmonella*. (Autoria Própria).

2.3.1.2 *Escherichia coli*

A partir das diluições seriadas, faz-se a inoculação das amostras no caldo EC, onde para cada diluição utiliza-se uma série de três tubos, totalizando 9 tubos por amostra.

A confirmação da presença de *E.coli* é feita por meio da inoculação dessas colônias suspeitas no caldo EC e posterior incubação em temperatura de 45°C, em banho-maria. A presença de gás nos tubos de Durham evidencia a fermentação da lactose presente no meio, onde o caldo fica com aspecto turvo esbranquiçado, o que antes era límpido e na cor amarela.

Após a separação dos tubos com potenciais positivos, há a incubação das bactérias presentes no caldo de EC no meio de EMB (Ágar Eosin Methylene Blue) em placas, através da inoculação por semeadura no meio, utilizando as alças de inoculação. As placas de EMB são incubadas de forma invertida (tampa para baixo) na estufa a 36°C por 24h. Passado esse tempo, avalia-se o crescimento das colônias. Amostras positivas para *E.coli* apresentam o

crescimento das colônias na coloração verde fluorescente, como se pode verificar na Figura 4 abaixo.

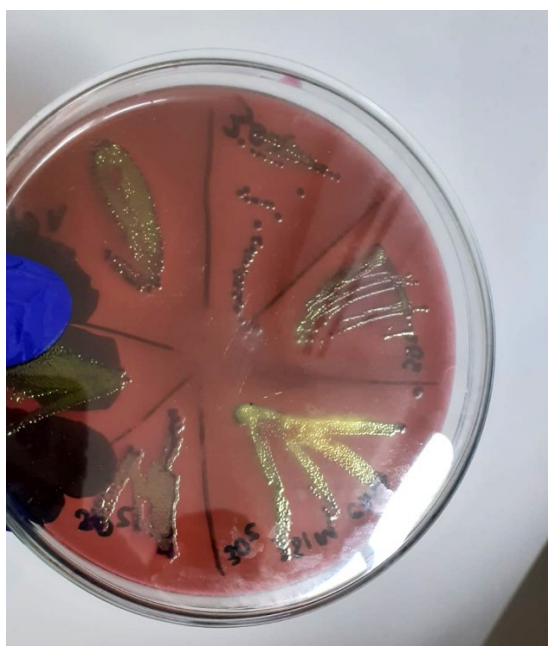


Figura 4: Placa de EMB com colônias verde fluorescentes indicando a presença de E.coli.
(Autoria Própria).

2.3.1.3 Aeróbios Mesófilos

Utiliza-se as diluições já previamente preparadas, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} . De cada diluição inoculou-se 1 ml em placas de Petri separadas, estéreis e vazias. Verter nas placas inoculadas, 15 a 20ml de Ágar Padrão para Contagem (PCA), após isso misturou-se o inóculo com o meio de cultura movimentando suavemente as placas sob a superfície plana do fluxo laminar, até obter uma boa homogeneização. Quando o meio já estava solidificado, colocou-se de forma invertida na estufa a 36°C por 48h. Todo esse processo foi realizado sempre em duplicata, considerando como número de colônias a média aritmética da contagem obtida em cada uma das placas inoculadas.

2.3.1.4 Bolores e Leveduras

Utiliza-se as diluições já previamente preparadas, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} . O plaqueamento é feito em superfície, utilizando as alças de Drigalski nas placas de Ágar Batata Dextrose, previamente preparadas e estéreis. Em cada placa é gotejado 0,1ml da diluição e espalhado na superfície da placa através das alças, esse processo ocorre das placas de maior para as placas

de menor diluição. Após a completa absorção do inóculo ao ágar, as placas são incubadas (sem inverter) a 22-25°C por cinco dias nas incubadoras de Demanda Bioquímica de Oxigênio - BOD. Todo esse processo foi realizado sempre em duplicata, considerando como número de colônias a média aritmética da contagem obtida em cada uma das placas inoculadas. Em cada placa anota-se a quantidade de bolores e leveduras presentes.

Com os resultados obtidos, é verificado se a amostra está dentro dos padrões exigidos pela Instrução Normativa. Após essa verificação, é emitido o laudo indicando se o produto analisado está apto ou não para o consumo humano e consequentemente para a sua comercialização ou não.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram solicitadas pelo SIM, no ano de 2023 (agosto a dezembro), as análises microbiológicas de *Salmonella spp*; *E. coli*, Aeróbios mesófilos e Fungos (Bolores e leveduras) das amostras dispostas na Tabela 1 abaixo. Todos os resultados foram comparados com a Instrução Normativa Nº 161, de 01 de julho de 2022 do Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária, atestando a sua conformidade ou não com a Instrução.

Tabela 1: Amostras analisadas no ano de 2023 solicitadas pelo SIM. (Autoria própria)

AMOSTRAS DO ANO DE 2023	
Tipo da amostra	Quantidade de amostras
Camarão Inteiro Congelado	10
Peixe Congelado Tilápia Posta	10
Carne Moída Congelada	5

Totalizando, assim, 25 amostras de produtos realizadas pelo LIPOA de acordo com a Instrução Normativa Nº 30, de 26 de junho de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA).

Já no ano de 2024 (janeiro a outubro), foram solicitadas as análises de 41 amostras de produtos coletados pelo SIM. Na Tabela 2 está disposta a lista das amostras, bem como a quantidade de cada uma.

Tabela 2: Amostras analisadas no ano de 2024 solicitadas pelo SIM. (Autoria própria)

AMOSTRAS DO ANO DE 2024	
Tipo da amostra	Quantidade de amostras
Camarão Inteiro Congelado	6
Peixe Atum Congelado	5
Carne Moída Congelada	5
Galinha Inteira Congelada	3
Frango Inteiro Congelado	10
Linguiça Mista Congelada	6
Bebida Láctea Fermentada	5
Carne Bovina Curada	1

Após a obtenção dos resultados das análises é emitido os laudos atestando a qualidade em que se encontram os produtos. Ao todo foram analisados 66 produtos entre os anos de 2023 e 2024. A Tabela 3 apresenta os resultados das amostras microbiológicas realizadas no laboratório do LIPOA na UFERSA que obtiveram resultados satisfatórios.

Tabela 3: Análises das amostras dos produtos de origem animal com resultado satisfatório solicitadas pelo SIM no período de agosto de 2023 a outubro de 2024. (Autoria Própria)

Amostras	Quantidade de amostras	Tipo de Análises			
		<i>Salmonella</i> sp. 25g	<i>E.Coli</i> (g)	Aeróbios mesófilos (g)	Bolores e leveduras
Camarão Inteiro Congelado	16	Ausente	Conforme	—	—
Peixe Congelado Tilápia	10	Ausente	Conforme	—	—
Linguiça Mista congelada	6	Ausente	Conforme	Conforme	—
Peixe Atum Cozido	5	Ausente	Conforme	—	—
Carne Bovina curada (charque)	1	Ausente	Conforme	Conforme	—

Os produtos que apresentaram resultados conforme os padrões estabelecidos pela legislação com contagens de microrganismos inferiores aos limites permitidos foram: Camarão Inteiro Congelado, Linguiça Mista Congelada, Peixe Congelado Tilápia, Peixe Atum Cozido e Carne Bovina Curada (charque).

A Tabela 4 mostra os resultados das amostras que apresentaram resultados insatisfatórios: Carne Moída Congelada, Galinha Inteira Congelada, Frango Inteiro Congelado e Bebida Láctea Fermentada. Por outro lado, os produtos: Galinha Inteira Congelada, Frango Inteiro Congelado e Bebida Láctea Fermentada, apresentaram não conformidade com os padrões devido a contagens de coliformes serem superiores aos limites estabelecidos.

Tabela 4: Análises das amostras dos produtos de origem animal com resultado insatisfatório solicitadas pelo SIM no período de agosto de 2023 a outubro de 2024. (Autoria Própria)

Amostras	Quantidade de amostras	Tipo de Análises			
		<i>Salmonella</i> sp. 25g	<i>E.Coli</i> (g)	Aeróbios mesófilos (g)	Bolores e leveduras
Carne Moída congelada	10	Ausente	Não conforme	Conforme	—
Galinha abatida	3	Ausente	Não conforme	Conforme	—
Frango congelado	10	Ausente	Não conforme	Conforme	—
Bebida Láctea fermentada	5	Ausente	Não conforme	—	Conforme

Analisando as coletas dos dados, foi verificado que 100% dos produtos analisados deram resultados negativos para a presença da *Salmonella*, garantindo a segurança alimentar da população, através da produção e comercialização destes produtos. Este resultado foi contrário ao observado no estudo de Mürmann et al. (2008) em Porto Alegre – RS, onde 24,4% das amostras de linguiça frescal de carne suína estavam contaminadas com *Salmonella*.

Os resultados da presença da *E.coli* dentro dos padrões permitidos foram de 11 produtos dentre as 16 analisadas, já as fora dos padrões exigidos foram 5 produtos dentre as 16 analisadas. Com isso, é possível afirmar que 68,75% dos produtos analisados não

apresentaram contaminação por E. Coli. Já 31,25% dos produtos apresentaram contaminação por E. Coli, se mostrando fora dos padrões exigidos pelas Instruções Normativas vigente.

As análises dos Bolores e Leveduras foram realizadas apenas no produto de Bebida Láctea Fermentada, obtendo 100% do produto dentro dos padrões exigidos.

Sendo assim, 62,5% dos produtos receberam o resultado satisfatório para consumo e comercialização, enquanto 37,5% dos produtos receberam o resultado insatisfatório. Os resultados satisfatórios atestam que os produtos comercializados e consumidos pela população são seguros e estão dentro das conformidades e padrões exigidos, garantindo assim a saúde da população. Diante da identificação de produtos que não atendem às especificações de conformidade são adotadas medidas rigorosas para resguardar a saúde do consumidor. Essas medidas incluem: emissão de auto de infração para notificação do estabelecimento e apuração das irregularidades, aplicação de multas, apreensão do produto, suspensão provisória do processo de fabricação, dentre outras medidas, observando cada caso em particular.

Segundo SILVEIRA (10), nas análises de trinta e três produtos de origem animal e derivados de leite destinado à alimentação escolar da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, foi observado que oito estavam conformes, vinte e um não conformes e quatro não se aplicavam ao local, totalizando 72,4% de não conformidades.

DUARTE (2011), avaliou no Rio Grande do Sul laudos de produtos de origem animal registrados na Coordenadoria de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal (CISPOA) que estavam fora dos padrões com a RDC n 12/2001. Totalizou-se que 178 produtos estavam em desacordo com a legislação, 54,5% eram referentes a produtos cárneos e 45,5% se tratavam de produtos lácteos.

Os trabalhos citados anteriormente obtiveram o maior percentual de amostras em desacordo com a legislação, se mostrando distintos ao observados no presente trabalho.

A presença de microrganismos mesófilos e coliformes termotolerantes em altas concentrações em produtos de origem animal é um forte indicativo de falhas nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), como higiene inadequada, controle de temperatura ineficiente ou contaminação cruzada. A realização regular dessas análises é fundamental para garantir a segurança e a qualidade dos produtos de origem animal, contribuindo para a prevenção de doenças transmitidas por alimentos (PINTO AFMA, 1996).

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são associadas ao consumo de alimentos e água contaminados por microrganismos patogênicos, como bactérias (*Salmonella*, *Escherichia coli*), vírus (hepatite A, norovirus), parasitas (*Giardia lamblia*) e,

em menor frequência, fungos. A contaminação pode ocorrer durante a produção, armazenamento, distribuição ou preparo dos alimentos, e os sintomas mais comuns incluem diarreia, vômitos, náuseas e dores abdominais (SOUZA, 2013). Para adultos saudáveis a DTA pode durar alguns dias e não deixa sequelas graves, entretanto para pessoas mais suscetíveis, como crianças, idosos, gestantes e com comorbidades, as sequelas podem ser mais graves e levar à morte, inclusive (SOUZA, 2013). É diante dessa realidade que os alimentos precisam estar dentro dos padrões exigidos, pois estão seguros para a comercialização e o consumo da população.

As análises microbiológicas de alimentos constituem um pilar fundamental nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), fornecendo dados essenciais para garantir a qualidade e segurança dos produtos. Ao identificar e quantificar microrganismos patogênicos e deteriorantes essas análises permitem avaliar as condições higiênico-sanitárias dos processos e identificar falhas no controle microbiológico. A interpretação dos resultados, em conjunto com os limites microbiológicos estabelecidos em legislações e normas técnicas, permite a avaliação de riscos e a implementação de ações corretivas eficazes diante dos produtos em não conformidade com a legislação.

O SIM desempenha papel essencial na garantia da segurança alimentar, conformidade regulatória e qualidade de vida da população através da realização de testes laboratoriais e análises microbiológicas dos alimentos de origem animal. Logo, é necessário que o serviço de inspeção seja cada vez mais efetivo e estabeleça cada vez mais a realização de análises laboratoriais, garantindo o cumprimento das normas e regulamentos impostos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelas Legislações vigentes, em busca da manutenção da qualidade dos alimentos que são ofertados à população.

4 CONCLUSÃO

Através das análises solicitadas pelo SIM nos anos de 2023 e 2024, pode-se observar que mais da metade das amostras apresentaram resultados satisfatórios para consumo e comercialização dos produtos. Estes resultados atestam que os produtos comercializados e consumidos pela população são seguros e estão dentro das conformidades e padrões exigidos, garantindo assim a saúde da população.

A parceria entre o SIM e a UFERSA mostrou-se fundamental para a realização deste estudo, que contribui para a melhoria da qualidade dos alimentos e para a proteção da saúde pública em Mossoró/RN. Além disso, essa parceria contribuiu de forma significativa para o estágio no laboratório do LIPOA, pois foi proporcionado o conhecimento unindo-se à prática através do auxílio no trabalho junto ao SIM, somando-se também aos projetos de extensão e práticas educativas realizadas nos supermercados, fortalecendo a educação sobre a importância da segurança alimentar para a população desta cidade.

Os resultados obtidos servem como subsídio para a implementação de políticas públicas mais eficazes e rígidas na área da segurança alimentar, garantindo que ocorra de forma periódica o serviço de inspeção, estabelecendo cada vez mais a realização de análises laboratoriais, assegurando o cumprimento das normas e regulamentos impostos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelas Legislações vigentes.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Brasília, DF: ANVISA, 2022. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN_161_2022_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2. Acesso em: 10 out. 2024

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Metodologia POA-MIC. WikiSDA. Disponível em: <https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Laborat%C3%B3rios/Metodologia/POA/moapoa-mic>. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: MAPA, 2022.

DUARTE RS. Microrganismos mais frequentemente encontrados com limites acima dos aceitáveis, segundo a RDC n 12/2001 da ANVISA em produtos de origem animal, registrados junto à CISPOA [monografia]. [Porto Alegre]: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011. 42 p.

IMPRENSA NACIONAL. Imprensa Nacional. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda/mapa-n-868-de-7-de-agosto-de-2023-501490206>. Acesso em: 20 out. 2024.

INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, DE 1º DE JULHO DE 2022. Disponível em: http://sistema.mossoro.rn.leg.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/6955_texto_integral. Acesso em: 17 out. 2024b. Acesso em: 12 out. 2024

MAPA reconhece equivalência do primeiro SISBI-POV ao município de Mossoró. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-reconhece-equivalencia-do-primeiro-sisbi-pov-ao-municipio-de-mossoro>>. Acesso em: 20 out. 2024.

MÜRMANN, L. 2008. Avaliação de risco de infecção por *Salmonella* sp. em consumidores de linguiça frescal de carne suína em Porto Alegre, RS. 128 f. Dissertação (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Faculdade Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

PINTO AFMA. Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos. 1 st ed. Campinas: Millenium; 1996. p. 91-100. Portuguese.

PREZOTTO, Leomar Luiz. MANUAL DE ORIENTAÇÕES SOBRE CONSTITUIÇÃO DE SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL (SIM). Brasília, março de 2013. Disponível em: <<https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/37/MANUAL%20-%20SIM%20-%200Servico%20de%20Inspecao%20Municipal.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2024.

SILVEIRA, D. R. et al. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL ENCAMINHADOS PARA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR. Ciência animal brasileira, v. 20, 2019.

Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal - SISBI-POA. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/suasa/sisbi-1>>. Acesso em: 16 out. 2024.

SOUZA, R. Doenças transmitidas por alimentos: o que você precisa saber - GEPEA. Disponível em: <<https://gepea.com.br/doencas-transmitidas-por-alimentos/>>. Acesso em: 22 out. 2024.