



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

NAYARA SALAZAR VIEIRA

**ANÁLISE DA CARGA MICROBIOLÓGICA DE OVOS COMERCIALIZADOS EM
SUPERMERCADOS, MERCADOS E FEIRAS DE SÃO LUÍS, MARANHÃO**

São Luís
2022

NAYARA SALAZAR VIEIRA

**ANÁLISE DA CARGA MICROBIOLÓGICA DE OVOS COMERCIALIZADOS EM
SUPERMERCADOS, MERCADOS E FEIRAS DE SÃO LUÍS, MARANHÃO**

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Maranhão, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Isabel Azevedo Carvalho.

São Luís
2022

Vieira, Nayara Salazar.

Análise da carga microbiológica de ovos comercializados em supermercados, mercados e feiras de São Luís, Maranhão / Nayara Salazar Vieira. – São Luís, 2022. ...38 f.

Monografia (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, 2022.

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Azevedo Carvalho.

1. Avicultura de postura. 2. DTHA 3. *Enterobacteriaceae*. 4. Qualidade dos ovos. 5. Segurança dos alimentos. I. Título.

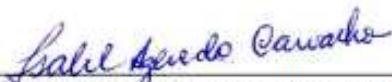
CDU: 637.4:614.31(812.1)

NAYARA SALAZAR VIEIRA

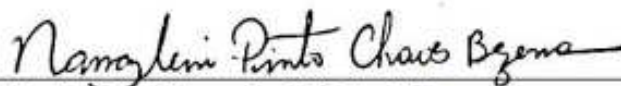
**ANÁLISE DA CARGA MICROBIOLÓGICA DE OVOS COMERCIALIZADOS EM
SUPERMERCADOS, MERCADOS E FEIRAS DE SÃO LUÍS, MARANHÃO**

Aprovado em: 11 de julho de 2022

Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Isabel Azevedo Carvalho
Orientadora
Universidade Estadual do Maranhão



Prof.^a Dr.^a Nancyleni Pinto Chaves Bezerra
Universidade Estadual do Maranhão

ANTONIO CARLOS
FREITAS
SOUZA:94767530210

Assinado de forma digital por
ANTONIO CARLOS FREITAS
SOUZA:94767530210
Dados: 2022.07.13 13:31:42
-03'00'

Prof. Me. Antônio Carlos Freitas Souza
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dedico este trabalho à minha família que me acompanhou e acreditou que eu seria capaz de vencer mais essa etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Aos meus pais Maria Natividade Pereira Salazar e Antônio Edézio da Silva Vieira que sempre foram a minha força para não desistir e estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha vida.

À minha família Maria das Dores Figueirêdo, José Wilson Figueirêdo Junior, Wilmara Figueirêdo, Lidiane Figueirêdo, Elisangela Torres pela compreensão, paciência e fé demonstrada durante minha vida pessoal e acadêmica.

Agradeço à minha orientadora Dr.^a Isabel Azevedo Carvalho por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa.

Agradeço aos meus amigos Daniel Araújo, Luana Correia, Beatriz Bezerra, Daniel Araújo, Tamires Melo, Juliana Casanovas, Anderson Dias, Talisson Costa, Wellison Santo, Camila Rio Preto, Lisa Santana que sempre me ajudaram durante estes cinco anos de graduação, cheio de altos e baixos. Também agradeço aos colegas de graduação da turma 87 por serem unidos, se ajudarem e sempre prezar pelo bom convívio durante a graduação.

Agradeço à Universidade Estadual do Maranhão pela formação durante os cinco anos de graduação.

A todos os meus professores do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão pelo ensinamento repassado a mim.

Aos colegas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água pelos ensinamentos que colaboraram para realização dessa pesquisa.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização desse trabalho.

“A persistência é o caminho do êxito”
(Charles Chaplin)

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo principal analisar a carga microbiológica de ovos comercializados em supermercados, mercados e feiras de São Luís, Maranhão. Foram analisadas 30 amostras de ovos, totalizando 180 ovos. Realizou-se a análise microbiológica dos ovos para coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e pesquisa de *Salmonella* sp. Seis amostras indicaram presença de coliformes totais e termotolerantes, em quatro amostras confirmou-se a presença de *E. coli* e em nenhuma amostra foi identificada a presença de *Salmonella* sp. Diante dos resultados, pode-se observar que os padrões microbiológicos para *Salmonella* sp. estão de acordo com a legislação vigente, principalmente no que se refere a medidas higiênico-sanitárias dos ovos comercializados em São Luís. É necessário orientar os comerciantes e consumidores dos riscos à saúde e evitar os surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHAs).

Palavras-chave: Avicultura de postura. DTHA. *Enterobacteriaceae*. Qualidade dos ovos. Segurança de alimentos.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the microbiological load of eggs sold in supermarkets, markets and fairs in São Luís, Maranhão. Thirty egg samples were analyzed, totaling 180 eggs. Microbiological analysis of eggs was performed for total coliforms, thermotolerant coliforms, *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. Six samples indicated the presence of total and thermotolerant coliforms, *E. coli* was confirmed in four samples and *Salmonella* sp. was not found. We observed that the microbiological patterns for *Salmonella* sp. are in accordance with current Brazilian legislation, especially with regard to hygienic-sanitary measures for eggs sold in São Luís. It is necessary to educate traders and consumers of health risks and prevent outbreaks of Foodborne Diseases (FBD).

Keywords: Egg quality. *Enterobacteriaceae*. FBD. Food safety. Laying poultry.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de estabelecimentos e número de ovos correspondente a uma amostra.....	19
Tabela 2 –Quantidade de coliformes totais e termotolerantes por NMP/mL presença ou ausência de <i>Escherichia coli</i> e <i>Salmonella</i> sp. em cada amostra	23
Tabela 3 – Resultados dos testes da série Indol, Vermelho de metila, Voges-Proskauer e Citrato para confirmação das amostras sugestivas de <i>E. coli</i>	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DTHAs	Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EC	Caldo <i>Escherichia coli</i>
IMViC	Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato
L-BEMB	Ágar Levine Eosina Azul de Metileno
LIA	Ágar Lisina Ferro
LST	Caldo Lauril Sulfato Triptose
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
NMP/mL	Número mais provável por mililitros
°C	grau Celsius
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SEMAPA	Secretaria de Agricultura do Município de São Luís
SS	Ágar <i>Salmonella-Shigella</i>
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
TSA	Ágar Tripcase Soja
TSI	Ágar Triplo Açúcar de Ferro
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
UFC/g	Unidade de formação de colônias por grama
VB	Caldo Verde Brillhante e Bile 2%
XLD	Ágar Xilose Lisina Desoxicolato

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo geral	13
2.2	Objetivos específicos	13
3	REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1	Estrutura e composição do ovo	14
3.2	Qualidade dos ovos	14
3.3	Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHAs)	15
3.4	Coliformes totais, termotolerantes e <i>Escherichia coli</i>	16
3.5	<i>Salmonella</i> sp.	16
4	MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1	Amostra, local e coleta	18
4.2	Análise microbiológica dos ovos	18
4.2.1	Contagem de coliformes totais e termotolerantes	18
4.2.2	Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp.	20
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	28
	APÊNDICE 1 - FIGURAS	33

1 INTRODUÇÃO

O ovo de galinha é um alimento com alto valor nutricional e de preço acessível, rico em proteínas, minerais, ácidos graxos, vitaminas, lipídeos, carotenoides e colina (MENDES *et al.*, 2016). Em decorrência do contexto de pandemia da COVID-19, houve aumento no preço da carne bovina, diminuição do poder aquisitivo, desemprego e mudança dos hábitos alimentares da população fazendo com que o consumo de ovos aumentasse.

O ovo é um produto perecível que tende a perder sua qualidade no decorrer do tempo e é susceptível à invasão e crescimento de micro-organismos, apesar de possuir barreiras naturais de proteção, como a casca, a membrana da casca, o albúmen (RUMÃO *et al.*, 2020). Para prolongar a qualidade nutricional do ovo é necessário que ele seja conservado de maneira adequada durante o período de armazenamento e comercialização do produto (LANA *et al.*, 2017).

Os ovos devem ser submetidos à inspeção e classificação, seguindo as características qualitativas da casca, cutícula, câmara de ar, gema, clara e cicatrícula para serem expostos ao consumo humano (BRASIL, 2017a).

O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece normatização para o controle sanitário dos alimentos para garantir a inocuidade dos alimentos e segurança da saúde pública. Segundo o RIISPOA, os ovos devem ser armazenados e transportados em condições que minimizam as variações de temperatura (BRASIL, 2017b). Obedecendo as exigências, é possível impedir a contaminação por micro-organismos (EDDIN *et al.*, 2019).

Os estabelecimentos de ovos e derivados devem executar procedimentos, como o estado de limpeza e integridade da casca, ovoscopia, classificação dos ovos, higiene e integridade da embalagem (BRASIL, 2020).

As doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHAs) são um problema de saúde pública, causadas por *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, coliformes, *Bacillus cereus*, rotavírus, norovírus e até substâncias químicas.

Os sintomas que mais acometem os humanos são náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia, falta de apetite e febre, dependendo do tipo de infecção (BRASIL, 2020a). Infelizmente, a maioria dos casos de DTHAs não são notificadas e as próprias vítimas não buscam assistência médica.

Os ovos são apontados como veiculadores de DTHAs causadas, principalmente, por *Salmonella*, *E. coli* e coliformes. A contaminação dos ovos pode ocorrer por transmissão vertical, via transovariana nas aves; e por transmissão horizontal pela penetração da bactéria na casca do ovo por meio de contaminação de excretas, após postura e falta de condições higiênicas (PIRES *et al.*, 2015a).

Coliformes e enterobactérias não são exclusivos do trato gastrointestinal de animais homeotérmicos, podendo ser encontrados em reservatórios ambientais. Logo, a presença de coliformes totais não indica, necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos. Apenas *E. coli* é de *habitat* exclusivamente gastrointestinal, sendo indicadora de contaminação fecal em alimentos “*in natura*” (SILVA *et al.*, 2018).

Salmonella sp. é um dos patógenos mais envolvidos em surtos e casos de intoxicação alimentar por ovos e produtos à base de ovos (SODAGARI *et al.*, 2019). Existe influência direta na qualidade microbiológica dos ovos dependendo do ambiente em que são comercializados, visto que fatores como temperatura e umidade durante o armazenamento favorecem a rapidez com a qual os micro-organismos podem penetrar o interior do ovo e causar prejuízos à saúde humana (MENDES *et al.*, 2014).

Os ovos adquiridos pelos consumidores são comercializados em supermercados, mercados e feiras livres. Nesses locais, existem diferentes formas de armazenamento, tempo de estocagem, temperatura, condições higiênicas do ambiente e manipuladores; fatores estes que podem influenciar em possíveis contaminações.

Percebe-se a importância de respeitar os regulamentos com adequações de estabelecimentos, conservação do produto por ser um alimento perecível e com grande facilidade de contaminação por micro-organismos.

Desse modo, viu-se a necessidade de analisar a qualidade microbiológica e esclarecer os possíveis riscos da presença potencial de patógenos entéricos no conteúdo interno dos ovos comercializados em diferentes estabelecimentos de São Luís, Maranhão.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a carga microbiológica do conteúdo interno de ovos comercializados em supermercados, mercados e feiras de São Luís, Maranhão.

2.2. Objetivos específicos

Identificar *Escherichia coli* e coliformes totais e termotolerantes no conteúdo interno dos ovos;

Identificar *Salmonella* sp. no conteúdo interno dos ovos;

Comparar a diferença de cargas microbiológicas presentes entre os estabelecimentos para *Salmonella* sp. e *E. coli*.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DO OVO

O ovo possui seis componentes básicos, que são: casca, membrana da casca, albúmen, gema, calaza e câmara de ar (PIRES *et al.*, 2015b). A produção do ovo ocorre em todo o aparelho reprodutivo das galinhas: começa pela formação da gema no ovário, e segue percorrendo toda extensão do oviduto, recebendo nutrientes e completando a formação de sua estrutura (SILVA, 2017).

A casca possui pequenos poros que possibilitam a troca gasosa entre o ovo e o meio ambiente, uma cutícula formada de mucoproteína, uma membrana formada por fibras proteicas inter cruzadas e o albúmen, com viscosidade, possui também pequenas quantidades de glicoproteínas, glicose e sais minerais (PIRES *et al.*, 2015b). Todas estas estruturas ajudam a inibir e impedir a entrada de micro-organismos no interior do ovo, assim formando uma barreira de proteção natural.

A câmara de ar entre a membrana da casca e a casca é resultante da contração da membrana interna e permite trocas gasosas do interior com o meio exterior. A calaza apresenta-se aderida à membrana vitelina da gema, e se expande para as extremidades para impedir o deslocamento da gema. A gema é a parte do ovo que possui muitas proteínas, lipoproteínas, minerais e vitaminas, envolta por uma membrana vitelínica (ALCÂNTARA, 2012).

3.2 QUALIDADE DOS OVOS

A segurança de alimentos através de práticas de medidas preventivas permite o controle de qualquer agente microbiológico que promova risco à saúde do consumidor ou risco a qualidade do produto desde a cadeia produtiva até o consumidor. Já a segurança alimentar refere-se ao direito de acesso ao alimento às pessoas do mundo todo, através da implantação de políticas públicas, definindo inclusive as quantidades e valores nutricionais apropriados para uma vida saudável. (LIMA, 2017).

A aparência dos ovos, com presença ou não de sujeira, defeito, trincas e manchas de sangue, cor da casca e cor da gema são levadas em consideração, tanto pelos produtores quanto pelos consumidores (ALCÂNTARA, 2012).

A coloração, integridade e a limpeza da casca são consideradas fatores de qualidade dos ovos (MENDES *et al.*, 2014; BRITO *et al.*, 2020). Estes fatores são levados em consideração na hora da compra, pois afetam a inocuidade e segurança do alimento. A fissura ou rachadura

da casca é levada em consideração devido aos prejuízos econômicos associados à má qualidade do ovo. Para garantir a qualidade e segurança do mesmo, considera-se a espessura e resistência da casca (GHERARDI; VIEIRA, 2018). O albúmen é um parâmetro de qualidade de ovos, pois reflete indiretamente a integridade da estrutura dessas proteínas. Quanto maior a proporção de albúmen denso e viscoso em relação à parte fluida, melhor a qualidade (SANTOS *et al.*, 2016). Conforme o ovo vai envelhecendo, deixa de ser viscoso para se tornar líquido, devido a inúmeras reações químicas que ocorrem em seu interior, que envolvem ácido carbônico e o aumento do pH (RODRIGUES, 2016).

A higienização correta das mãos, durante e após a manipulação desses alimentos, serve como medida geral de prevenção de contaminação cruzada. O acondicionamento em vasilhas com tampa e manutenção nas prateleiras da geladeira evita modificações nas suas propriedades funcionais e comprometimento da sua eficiência como alimento (BARANCELLI, 2012). O ovo está sujeito a influências intrínsecas relacionadas às matrizes poedeiras como genética, idade, condição nutricional e sanitária, bem como fatores externos tais como clima, ambiente e manejo. Após a postura, este sofre continuamente alterações de acordo com a temperatura e condições de armazenamento, resultando em degradação de seus componentes (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

3.3 DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR (DTHAs)

Surtos de DTHAs são definidos como situações em que duas ou mais pessoas apresentam sintomas geralmente gastrintestinais após ingerirem alimentos e/ou água contaminados por bactérias, vírus, parasitas, toxinas e produtos químicos da mesma origem (BRASIL, 2020a).

Segundo o perfil epidemiológico registrado no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) emitido pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), foram notificados 6.347 surtos de DTHAs no período de 2012 a 2021 no Brasil, causados principalmente por *E. coli* (29,6%), *Staphylococcus aureus* (12,9%) e *Salmonella* sp. (11,2%) (BRASIL, 2022). No período de 2007 a 2015, entre os surtos causados por *Salmonella*, 67,5% são devidos a *Salmonella* Enteritidis e 7,5% a *Salmonella* Typhi. (BRASIL, 2020c).

No Estado do Maranhão, no período de 2007 a 2012, foram relatados um total de 48 surtos de doenças veiculadas por alimentos, com 2.535 casos de DTHAs registrados. O estado representa apenas 2,42% dos surtos relatados na região Nordeste. Os agentes etiológicos

envolvidos foram a *Salmonella* sp. com 6,25%, a *Escherichia coli* e rotavírus ambos com 4,17%, e *Staphylococcus aureus* e coliformes ambos com 2,08%. E dos alimentos causadores de surtos, 4,17% foram por ovos e derivados de ovos (SOUZA; SOUZA; COSTA, 2021)

3.4 COLIFORMES TOTAIS, TERMOTOLERANTES E *Escherichia coli*

Os coliformes totais são bactérias com formato de bacilos, Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a 35°C em 24-48 horas (BRASIL, 2000).

Pertencente à família *Enterobacteriaceae*, o grupo dos coliformes termotolerantes é um subgrupo dos coliformes totais, restrito aos membros capazes de fermentar a lactose a 45°C com produção de gás. O grupo é composto por enterobactérias originárias do trato gastrointestinal dos humanos e dos animais (*Escherichia coli*), e de origem não entérica (*Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Serratia*) (SILVA *et al.*, 2017).

E. coli é uma bactéria do grupo coliformes termotolerantes, que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidrolisa a ureia, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente em alimentos “*in natura*” e de eventual presença de organismos patogênicos. São divididas em várias cepas patogênicas diferenciadas entre si pela variação do mecanismo patogênico (FORSYTHE, 2013).

E. coli é distinguida dos demais coliformes termotolerantes pelas características de crescimento verde brilhante metálico no Ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB) e pelo perfil dos testes bioquímicos de indol, vermelho de metila, Voges-Proskauer e citrato (IMViC) (SILVA *et al.*, 2017).

3.5 *Salmonella* sp.

As bactérias do gênero *Salmonella* também pertencem à família *Enterobacteriaceae*. São bastonetes Gram-negativos, não esporulados, anaeróbias facultativas, fermentam a glicose produzindo ácido e gás, porém, são incapazes de metabolizar a lactose e a sacarose, e utilizam o citrato como única fonte de carbono. A maioria é móvel, através de flagelos peritríquios. As colônias são beges com centro preto, de tamanho médio a grande (FORSYTHE, 2013).

O gênero possui duas espécies causadoras de doenças em humanos: *S. enterica* e *S. bongori*. *Salmonella enterica*, de maior relevância para a saúde pública, é composta por seis subespécies (*S. enterica* subsp. *enterica*, *S. enterica* subsp. *salamae*, *S. enterica* subsp.

arizonae, *S. enterica* subsp. *diarizonae*, *S. enterica* subsp. *houtenae*, *S. enterica* subsp. *indica*) (BRASIL, 2011).

A salmonelose é causada pela *Salmonella*, pode ser transmitida por ingestão de alimentos tais como carnes, ovos, aves cruas ou malpassados contaminados com fezes ou água contaminada. Causa sintomas como vômito, dores abdominais, febre e diarreia, dura de quatro a sete dias e pode variar de hospedeiro para hospedeiro (BRASIL, 2020b).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 AMOSTRA, LOCAL E COLETA

As amostras consistiram em ovos *in natura* comerciais do tipo branco e tamanho grande, de três tipos de estabelecimentos: supermercados, mercados públicos e feiras livres. A área de estudo compreendeu o município de São Luís, Maranhão e as coletas foram realizadas no período de abril a junho de 2022.

Realizaram-se 5 coletas, em que foram adquiridos 180 ovos comerciais brancos de 30 estabelecimentos (10 supermercados, 10 mercados e 10 feiras) do município de São Luís do Maranhão (Tabela 1), escolhidos por conveniência, por meio da listagem geral da localidade de mercados públicos e feiras livres fornecidos pela Secretaria de Agricultura do Município de São Luís (SEMAPA). Considerou-se uma amostra a formação de um *pool* contendo seis ovos brancos. Cada amostra foi identificada e armazenada em isopor contendo gelo, e transportada até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da UEMA, campus São Luís.

A pesquisa teve caráter exploratório, para análise de *Salmonella* sp. e *Escherichia coli*. As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com o Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal do MAPA (BRASIL, 2019), com adaptações no preparo das amostras quanto a forma de higienização.

4.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DOS OVOS

Para o preparo das amostras, inicialmente, seis ovos foram higienizados em água corrente e detergente líquido neutro, em seguida, com papel absorvente e álcool 70%, e deixados secar naturalmente. Após a secagem, os conteúdos internos dos seis ovos foram depositados em um recipiente estéril e homogeneizados.

4.2.1 Contagem de coliformes totais e termotolerantes

Foram adicionados 25 mL do homogeneizado do conteúdo dos ovos a 225 mL de água peptonada tamponada a 0,1%, essa sendo considerada a diluição 10^{-1} . A partir da diluição inicial, foram realizadas diluições subsequentes em 9 mL de água peptonada tamponada a 0,1%, considerando-se estas as diluições 10^{-2} e 10^{-3} . Utilizou-se o método de tubos múltiplos com três tubos.

Tabela 1 – Número de estabelecimentos e número de ovos correspondente a uma amostra.

Coletas	Número de estabelecimentos	Número de ovos	Amostras
1ª coleta	E1	6	A1
	E2	6	A2
	E3	6	A3
	E4	6	A4
	E5	6	A5
	E6	6	A6
2ª coleta	E7	6	A7
	E8	6	A8
	E9	6	A9
	E10	6	A10
	E11	6	A11
	E12	6	A12
3ª coleta	E13	6	A13
	E14	6	A14
	E15	6	A15
	E16	6	A16
	E17	6	A17
	E18	6	A18
4ª coleta	E19	6	A19
	E20	6	A20
	E21	6	A21
	E22	6	A22
	E23	6	A23
	E24	6	A24
5ª coleta	E25	6	A25
	E26	6	A26
	E27	6	A27
	E28	6	A28
	E29	6	A29
	E30	6	A30
TOTAL	30	180	30

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a prova presuntiva, foi inoculado 1 mL de cada diluição (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) em uma série de três tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) contendo tubos de Durham invertidos e incubados em estufa a 35°C por 24-48 horas. O caldo LST contém lactose, e a observação de crescimento com produção de gás a partir da lactose e a turbidez do tubo foi considerada suspeita da presença de coliformes.

Para a prova confirmativa para coliformes totais, foi transferida uma alíquota de cada tubo positivo contendo caldo LST, para tubos contendo caldo Verde Brilhante e Bile 2% (VB) contendo tubos de Durham invertidos e incubados em estufa a 35°C por 24-48 horas. Quando observada produção de gás a partir da lactose, foi considerada confirmada a presença de coliformes totais, já para a prova confirmativa para coliformes termotolerantes, foi transferida

uma alíquota com alça estéril de cada tubo positivo, contendo caldo LST para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC) contendo tubos de Durham invertidos e incubados em banho-maria a 45°C por 24-48 horas. Quando observada produção de gás a partir da lactose foi considerada confirmada a presença de coliformes termotolerantes.

Os tubos que apresentaram resultados positivos no caldo EC são suspeitos da presença de *E. coli* e foram estriados em placas contendo Ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB), meio seletivo diferencial para distinguir *E. coli* dos demais coliformes termotolerantes, e incubadas em estufa a 37°C por 24 horas. Após esse período, as colônias sugestivas com brilho verde metálico foram transferidas para tubos contendo Ágar Tripcase Soja (TSA) inclinado e incubados novamente em estufa a 37° por 24 horas.

Em seguida, preparou-se o esfregaço na lâmina a partir da cultura de bactérias, corou-se pelo método de coloração de Gram e observou-se ao microscópio óptico sob imersão a morfologia das bactérias com características de bacilos Gram-negativos corados em rosa.

Para confirmação de *E. coli* foram realizados os testes bioquímicos de Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato (IMViC).

4.2.2 Pesquisa de *Salmonella* sp.

Na etapa de pré-enriquecimento em caldo seletivo, foram adicionados 25mL do homogeneizado do conteúdo dos ovos a 225mL de água peptonada tamponada 0,1%, essa sendo considerada a diluição 10^{-1} e incubada em estufa a 37°C por 24 horas. Para o enriquecimento seletivo, adicionou-se 0,1mL de novobiocina 0,4% aos caldos Rappaport Vassiliadis e caldo Selenito Cistina. Em sequência, foram transferidos 0,1mL das amostras para tubos contendo 10mL de caldo Rappaport Vassiliadis e 1mL das amostras para os tubos contendo 10mL de caldo Selenito Cistina, incubados em estufa a 37°C por 24 horas.

A partir dos caldos seletivos de enriquecimento, foi replicado em placas seletivas com meio Ágar *Salmonella-Shigella* (SS) e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), estriando-se de forma a se obter colônias isoladas de cada amostra de caldo Rappaport e Selenito. As placas foram incubadas, invertidas, em estufa a 37°C por 24 horas. As colônias típicas de *Salmonella* foram repicadas em tubos contendo TSA, e os mesmos foram incubados em estufa a 37°C por 24 horas.

Para a confirmação bioquímica, foram utilizados os meios Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e Ágar Lisina Ferro (LIA), inoculadas as colônias típicas de *Salmonella* e incubadas em

estufa a 37°C por 24 horas. O resultado foi expresso como presença/ausência de *Salmonella* em 25 ml de amostra.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na prova presuntiva, seis amostras apresentaram produção de gás e turbidez no tubo com caldo LST (Apêndice 1 – Figura 1) para coliformes. Já na prova confirmativa, todos os tubos com caldo EC (Apêndice 1 – Figura 2) e VB (Apêndice 1 – Figura 3) também apresentaram presença de gás e turbidez, sendo estas amostras positivas (20%) para coliformes totais e termotolerantes. As 24 amostras restantes não apresentaram produção de gás. Logo, foram descartadas na prova presuntiva para coliformes totais e termotolerantes (Tabela 2). A Instrução Normativa Nº 60, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019) não estabelece padrões microbiológicos para coliformes totais e termotolerantes em ovos “*in natura*”. Contudo, a presença de coliformes totais e/ou termotolerantes em seis amostras com índices altos, mesmo após higienização da casca, indica falhas higiênico-sanitárias dos processos de produção industrial ou contaminação no durante o processo de comercialização.

Leite *et al.* (2016) quando determinaram a qualidade microbiológica de ovos de galinhas caipira produzidos e comercializados no interior da Paraíba, encontraram índices menores ($<3 \times 10^{-1}$ NMP/g), indicando que o manuseio da produção de ovos foi eficiente e com condições higiênicas satisfatórias, no entanto, este estudo não fez menção de nenhuma metodologia de higienização prévia. Neto *et al.* (2019) analisaram a ocorrência de micro-organismos em ovos higienizados por diferentes procedimentos e sanitizantes, e encontraram nas amostras até $>1,1 \times 10^{-1}$ NMP/g de coliformes totais para os ovos do grupo não lavados nem sanitizados. Em ovos sanitizados com água e sanitizados com ácido peracético 100 ppm, encontraram até $>2,4 \times 10^{-1}$ NMP/g de coliformes termotolerantes. Os autores explicam que os ovos ainda estavam com fezes incrustadas mesmo depois de terem sido submetidos ao procedimento de lavagem.

As placas de L-EMB da primeira coleta apresentaram coloração verde brilhante metálico (Apêndice 1 – Figura 4), logo, estas colônias eram sugestivas para *E. coli* e foram isoladas em tubos de TSA (Apêndice 1 – Figura 5). As lâminas das amostras A1 a A6 foram coradas pelo método de coloração de Gram (Apêndice 1 – Figura 6) mostraram-se com morfologia de bacilos e pigmentação rosa (Apêndice 1 – Figura 7).

Tabela 2 – Quantidade de coliformes totais e termotolerantes por NMP/mL presença ou ausência de *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. em cada amostra.

Amostras	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella</i> sp.
A1	>1100 NMP/mL	>1100 NMP/mL	Presença	Ausência
A2	>1100 NMP/mL	>1100 NMP/mL	Presença	Ausência
A3	>1100 NMP/mL	>1100 NMP/mL	Ausência	Ausência
A4	>1100 NMP/mL	>1100 NMP/mL	Ausência	Ausência
A5	>1100 NMP/mL	>1100 NMP/mL	Presença	Ausência
A6	>1100 NMP/mL	>1100 NMP/mL	Presença	Ausência
A7	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A8	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A9	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A10	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A11	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A12	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A13	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A14	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A15	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A16	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A17	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A18	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A19	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A20	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A21	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A22	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A23	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A24	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A25	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A26	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A27	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A28	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A29	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
A30	<3 NMP/mL	<3 NMP/mL	Ausência	Ausência
Total= 30 (100%)			4 (13,32%)	0 (0%)

NMP/ML: Número mais provável por mililitros.

Fonte: Tabela do Manual Bacteriológico Analítico - BAM (BLODGETT, 2010) e autoria própria (2022)

Os testes bioquímicos IMViC, feitos como diferencial para *E. coli* (Tabela 3) confirmaram a presença desta bactéria em 4 amostras, seguindo o biotipo (++- -) do Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água (SILVA *et al.*, 2017) (Apêndice 1 – Figura 8). Diante disto, o índice foi de 13,32%, das amostras com contaminação por *E. coli* (Tabela 2). Lima *et al.* (2018) avaliaram as condições higiênico-sanitárias e de comercialização de feiras e mercados na Bahia e encontraram contagem média de *E. coli* também pequena, porém houve uma variação de amostras com valores <1,0 log UFC/g até 3,70 log UFC/g. Pereira, Santos & Coelho (2014) investigaram as condições de armazenamento de ovos em diferentes estabelecimentos comerciais, analisando 33 amostras. Em nenhuma foi confirmada

a presença de *E. coli*, mas a contagem de coliformes foi de 4 NMP/g. A detecção da presença de outros micro-organismos também é importante porque, mesmo que os patógenos estejam ausentes, e não haja alterações nas condições organolépticas, muitos micro-organismos indicam condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. *Escherichia coli* pode ser usada como um indicador de contaminação fecal, que é um indicativo de procedimentos de limpeza e/ou armazenamento inadequados, advertindo que o processo de comercialização dos ovos necessita de maior atenção e fiscalização.

Tabela 3 – Resultados dos testes da série Indol, Vermelho de metila, Voges-Proskauer e Citrato para confirmação das amostras sugestivas de *E. coli*.

Amostras	Indol	Vermelho de Metila	Voges-Proskauer	Citrato	<i>E. coli</i>
A1	+	+	-	-	Presença
A2	+	+	-	-	Presença
A3	+	-	+	+	Ausência
A4	+	+	+	-	Ausência
A5	+	+	-	-	Presença
A6	+	+	-	-	Presença

Fonte: Autoria própria (2022).

Das 30 amostras, apenas em três placas de ágar XLD (Apêndice 1 – Figura 9) observou-se crescimento de colônias características de *Salmonella* sp. Estas colônias foram transferidas para o TSA e inoculadas em tubos com TSI e LIA como testes bioquímicos. Nas placas das outras 27 amostras, houve crescimento de nenhuma colônia ou crescimento de colônias não características (Apêndice 1 – Figura 10), indicando serem as bactérias de outro gênero. Houve crescimento de colônias de bactérias nos tubos de TSI e LIA com características não compatíveis com *Salmonella* sp. (Apêndice 1 – Figura 11). Logo, não foi obtida nenhuma amostra contaminada por *Salmonella* sp. em nenhum dos estabelecimentos (Tabela 2).

Esses resultados se assemelham ao estudo de Vaz *et al.* (2012), que avaliaram o grau de contaminação microbiana de ovos provenientes de criação caipira e de granja de produção comercial. Foram analisados 120 ovos, e não se obteve presença de *Salmonella* sp. Rossi e Bampi (2015), analisaram 39 amostras de ovos em Santa Catarina e nenhuma apresentou contaminação por *Salmonella* sp. Didoné (2017) analisou 480 ovos adquiridos do comércio informal do Rio Grande do Sul e o gênero *Salmonella* sp. também não foi encontrado em nenhuma das amostras.

Comparando-se a origem dos ovos dos diferentes estabelecimentos comerciais no município de São Luís, analisados neste estudo, a maior incidência de contaminação por *E. coli*

foi encontrada nas feiras livres, com três amostras confirmadas (9,99%), seguida do supermercado com uma amostra confirmada (3,32%). Todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella* em 25mL. De acordo com a Instrução Normativa Nº 60, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), as amostras analisadas estão dentro dos padrões microbiológicos de alimentos para *Salmonella* sp. em ovos inteiros crus, uma vez que foi constatada a ausência em todas as 30 amostras. Apesar de não ter sido constatada a presença de *Salmonella* sp. nas amostras, foram observadas as práticas de manipulação nos locais e verificou-se; embalagens de papelão, de isopor ou sacola plástica sem rotulagem e validade (em mercados e feiras) (Apêndice 1 – Figura 12), sem selo de inspeção por órgão federal, estadual ou municipal; acondicionamento em temperatura ambiente; cartelas de ovos apenas encima de papelão ou lona no chão em comparação com o acondicionamento no supermercado (Apêndice 1 – Figura 13); vendedores manipulando dinheiro, cordas e facas o que pode comprometer o controle de qualidade; é preciso ressaltar que esta bactéria pode estar presente em outros ovos comercializados.

Helman *et al.* (2020), avaliaram o impacto do tipo de embalagem, tempo e temperatura de armazenamento de ovos comercializados em estabelecimentos do município do Rio de Janeiro e constataram que embalagens de isopor mantinham os padrões de qualidade melhor que os de papelão, e que houve maior perda da qualidade nos ovos mantidos em temperatura ambiente, concluindo sobre a importância do armazenamento de ovos em geladeira.

O fato de a contaminação nas feiras ter sido maior que nos supermercados e mercados pode estar associado à ausência de limpeza no local, à não integridade da casca, erro de armazenamento, condições de temperatura e umidade inadequada favorecendo a rápida deterioração, embalagens inapropriadas reutilizadas e falha na manipulação na comercialização dos ovos observados durante a aquisição destes ovos. Apesar dos ovos analisados estarem de acordo com a legislação e serem seguros para o consumo, é necessário sempre observar as condições higiênico-sanitárias de comercialização, tais como sujidades e rachaduras na casca, armazenamento em geladeira, higiene do local de compra, data de validade, entre outros parâmetros.

A identificação de outros agentes etiológicos envolvidos nos surtos alimentares, além da *Salmonella* sp., é fundamental para a segurança do alimento, pois ocorre muitos surtos acabam sendo subnotificados e não mostram os dados em sua realidade, tornando-os relevantes para estudos epidemiológicos e elaboração de políticas públicas.

As feiras são locais em que as mercadorias são vendidas expostas ao ar livre, os consumidores costumam comprar seus produtos por conter um melhor preço e por considerar os produtos perecíveis mais frescos, A maioria dos problemas verificados nas feiras livres, muitas vezes está relacionada às más condições higiênico-sanitárias das barracas, dos comerciantes e produtos comercializados. Os alimentos de origem animal e derivados, ficam expostos sob condições insalubres, sujeitos às ações diretas dos micro-organismos patógenos ou não. Os mercados públicos é um local de venda e compra de mercadorias e produtos fiscalizados por órgãos estaduais e municipais, ainda assim, são locais que possuem infraestrutura precária, contaminação do ambiente, sem uso dos equipamentos de segurança, produtos perecíveis expostos, com presença de insetos e não adequadamente acondicionados. Já nos supermercados, os produtos passam por uma fiscalização mais rígida do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em comparação as feiras e mercados. Os produtos são inspecionados, embalados e identificados com data de fabricação e validade, além do estabelecimento possuir um Responsável Técnico.

A coloração da casca não afeta diretamente na qualidade nutricional do ovo, contudo influencia o consumidor na hora da compra, quanto à aparência e preço, que geralmente compram ovos mais baratos. Os ovos com casca com trincas e sujidades é descartado pelo consumidor e alguns fatores podem atuar diretamente nessas características, como o transporte, tipo de embalagem, condições de armazenamento, além da idade e nutrição das aves que interfere na resistência da casca. Diante disso, os dados obtidos quanto à presença de coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* nas amostras reflete as condições higiênico-sanitárias, principalmente de feiras em que não há fiscalização destes produtos durante a comercialização.

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, pode concluir que a ausência de *Salmonella* sp. no conteúdo interno dos ovos analisados foi importante para garantir a segurança ao consumidos de São Luís - MA quanto às salmoneloses. Porém, a contaminação por enterobactérias indica falha no controle de qualidade, fazendo-se necessário adotar medidas que reduzam consideravelmente as contaminações através deste alimento. É imprescindível a conscientização dos consumidores quanto às boas práticas de manipulação e preparo, tendo em vista que a maior incidência de surtos de DTHAs ocorrem nas residências.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, J. B. **Qualidade físico-química de ovos comerciais: avaliação e manutenção da qualidade**. 2012. Seminário aplicados - Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Goiânia, 2012.

BARANCELLI, G. V.; MARTIN, J. G. P.; PORTO, E. Salmonella em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.19, p. 73-82, 2012.

BLODGETT, R. Bacteriology Analytical Manual. **BAM Appendix 2: Most Probable Number from Serial Dilutions**. 2010. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-appendix-2-most-probable-number-serial-dilutions>. Acesso em: 17 mai. 2022.

BORGES, E. F. D. C.; PEREIRA, M. D. A.; PEREIRA, M. D. A.; PEIXOTO, I. D. F.; PEREIRA, J. F.; ARAUJO, M. B. B. D.; SILVA, V. M. S. E.; MENEZES, B. M. Análise microbiológica comparativa de ovos de granja e caipira. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 5, n. 2, 2016.

BRASIL Presidência da República. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal. **Da inspeção industrial e sanitária de ovos e derivados**. Art. 230. 2017b. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9013-29-marco-2017-784536-publicacaooriginal-152253-pe.html> . Acesso em: 25 jun. 2022.

BRASIL Presidência da República. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Art. 225. **Ovos da categoria “A”**. Art. 226. **Ovos da categoria “B**. **Da inspeção industrial e sanitária de ovos e derivados**. 2017a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9013-29-marco-2017-784536-publicacaooriginal-152253-pe.html> . Acesso em: 25 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – 2. ed. – Brasília: MAPA, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. **Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da saúde. **Doenças transmitidas por alimentos**. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/doencas-transmitidas-por-alimentos>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. **Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União. Edição 249, Seção 1, 133, 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em: 27 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.**

2000. Diário Oficial da União Disponível em:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2000/prt1469_29_12_2000.html. Acesso em: 1 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 35, de 17 de junho de 2009. **Dispõe sobre a obrigatoriedade de instruções de conservação e consumo na rotulagem de ovos e dá outras providências.** 2009. Disponível em:

https://avisite.com.br/legislacao/anexos/nt_rdc35_20090618.pdf.

BRASIL. Ministério da saúde. Salmonella (Salmonelose). 2020b. Disponível em:

<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/salmonella-salmonelose/salmonella-salmonelose>. Acesso em: 21 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, v. 51, n. 32, p. 16-26, 2020c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de Salmonella spp.** Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020.

Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal. Art. 223. **Da inspeção industrial e sanitária de ovos e derivados.** 2020. Disponível em:

<http://site.sindicarnes-sp.org.br/wp2/wp-content/uploads/2020/09/RIISPOA-Decreto1046820-AtualizacaoDecreto901317.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal. **Da inspeção industrial e sanitária de ovos e derivados.** Art. 221. Diário Oficial da União. 2017a. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9013-29-marco-2017-784536-publicacaooriginal-152253-pe.html> . Acesso em: 25 jun. 2022.

BRITO, D. A. P.; RUMÃO, J. S.; CONCEIÇÃO, A. O.; FRAZÃO, R. M.; PACHECO, B. S. Qualidade externa e interna de ovos comercializados no município de São Luís, Estado do Maranhão. **Rev. Agr. Acad.**, v.3, n.3, 2020.

commercial establishments and the study of the conditions of storage. **Food Science and**

CUNHA, D. S.; CUNHA, S. S.; CABRAL, T. N.; REIS, S. D. S.; PINHEIRO, L. M. F.

Qualidade interna e externa de ovos caipiras comercializados em feiras da cidade de São Luís, MA, Brasil. **II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER PDV AGRO**, p.1-10, 2017.

DIDONÉ, S. R. **Perfil microbiológico de ovos sem inspeção veterinária adquiridos em comércio informal do Rio Grande do Sul, Brasil** (Dissertação de mestrado). Rio Grande do Sul (RS): Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul; 2017. Disponível em:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/12832/DIS_PPGMV_2017_DIDONE_SIMON_E.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 28 jun. 2022.

EDDIN, A. S.; IBRAHIM, S. A.; TAHERGORABI, R. Egg quality and safety with an overview of edible coating application for egg preservation. **Food chemistry**, v. 296, p. 29-39, 2019. Disponível em: [10.1016/j.foodchem.2019.05.182](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.05.182). Acesso em: 27 mai. 2022.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos alimentos**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, p. 573, 2013.

GHERARDI, S. R. M.; VIEIRA, R. P. Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.15, n.03, p. 8172-8181, 2018.

HELMAN, E. A. C.; LEMOS, M. J.; GALINDO, E. L. O.; MARQUEZINE, P. C. C. R.; SANTOS, J. C.; SILVA, J. B. A importância do tempo, temperatura e embalagem durante o armazenamento de ovos comercializados em estabelecimentos varejistas do bairro do Recreio dos Bandeirantes no município do Rio de Janeiro-RJ. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 4, p. 4365-4375, 2020.

LANA, S. R. V.; LANA, G. R. Q.; SALVADOR, E. L.; LANA A. M. Q.; CUNHA, F. S. A.; MARINHO, A. L. Quality of eggs from comercial laying hens stored in diferente periods of temperature and storage. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n.1, p. 140-151, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402017000100013>. Acesso em: 25 jun. 2022.

LEITE, D. D. de F., CAVALCANTI, M. T., ALBUQUERQUE, A. P., PEREIRA, E. V. dos S., FLORENTINO, E. R. Qualidade microbiológica de ovos de galinhas caipira comercializados no interior da Paraíba. **Agropecuária Técnica**, v. 37, n. 1, p. 32–35, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.25066/agrotec.v37i1.29282>

LIMA, W. K. S.; BARROS, L.S.S.; SILVA, R. M.; DEUS, T. B.; LIMA, D. V.; SILVA, A. S. Condições higiênico-sanitárias de ovos comercializados em feira livres e mercados. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.12, n.3, p. 281 – 294, 2018.

LIMA, A. Segurança alimentar x segurança de alimentos: ainda existem dúvidas nestes termos. **Food Safety Brasil**, 2012. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/seguranca-alimentar-x-seguranca-de-alimentos-duvidas/>. Acesso em: 2 jun. 2022.

MENDES, L. J.; MOURA, M. M. A.; MACIEL, M. P.; REIS, T.; SILVA, V. G.; SILVA, D. B.; DE MOURA, V. H. S.; MENEZES, I. M. A.; SAID, J. L. S. Perfil do consumidor de ovos e carne de frango do município de Janaúba-MG. **Ars Veterinaria**, v. 32, n. 1, p. 81-87, 2016. <file:///C:/Users/nyrsa/Downloads/1047-4943-1-PB.pdf>

NETO, J. P. S.; OLIVEIRA, C. C.; SILVA, P. S.; FONSECA, C. R.; CIABOTTI, E. D. Ocorrência de aeróbios mesófilos, coliformes e Salmonella sp., em ovos comerciais higienizados por diferentes métodos. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. 7717, 2019.

OLIVEIRA, B. L.; OLIVEIRA, D.D. **Qualidade e tecnologia de ovos**. Editora UFLA,

Lavras- MG, 2013.

PEREIRA, A. S.; SANTOS, T. T.; COELHO, A. F. S. Quality of eggs sold in different commercial establishments and the study of the conditions of storage. **Food Science and Technology**, v. 34, n. 1, p. 82-87, 2014.

PIRES, M. F.; PIRES, S. F.; ANDRADE, C. L.; CARVALHO, D. P.; BARBOSA, A. F. C.; MARQUES, M. R. Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Nutritime Revista Eletrônica**. v. 12, n. 6, p.4379-4385, 2015b.

PIRES, M. F.; PIRES, S. F.; ANDRADE, C. L.; CARVALHO, D. P.; BARBOSA, A. F. C.; MARQUES, M. R. Aspectos sobre a contaminação de ovos comerciais. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 12, n. 5, p.4209-4215, 2015a.

RODRIGUES, C. F. **Pesquisa de coliformes e Salmonella spp. em ovos comercializados em feira livre, no município de espigão do oeste – Rondônia**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Brasil. Programa de Pós-graduação em Produção Animal, Descalvado, SP. 2016.

ROSSI P.; BAMPI G. B. Qualidade microbiológica de produtos de origem animal produzidos e comercializados no Oeste Catarinense. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 22, n.1, p.748-757, 2015.

RUMÃO, J. S.; BRITO, D. A. P.; REINEHR, C. O.; CONCEIÇÃO, A. O.; FRAZÃO, R. M. Salmonella spp. And microbial quality indicators in eggs marketed in Metropolitan Region of São Luís, Maranhão, Brasil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e864986175, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.6175. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6175>. Acesso em: 29 jun. 2022.

SANTOS NETO, J. P. **Ocorrência de aeróbios mesófilos, coliformes e Salmonella sp., em ovos comerciais higienizados por diferentes métodos**. 2016. 54f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2016.

SANTOS, F. F.; BRANDÃO, M. D. M.; PEREIRA, V. L. A. Aspectos Relacionados ao Armazenamento de Ovos Comerciais. **Avicultura Industrial**, v. 11, p. 93-99, 2015.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TAWIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Blucher, 5. Ed, p. 142-145, 2017.

SODAGARI, H. R.; MOHAMMED, A. B.; WANG, P.; O'DEA, M.; ABRAHAM, S.; ROBERTSON, I.; e HABIB, I. Non-typhoidal Salmonella contamination in egg shells and contents from retail in Western Australia: Serovar diversity, multilocus sequence types, and phenotypic and genomic characterizations of antimicrobial resistance. **International Journal of Food Microbiology**. v. 3, 2019. Disponível em: 10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108305

SOUZA, J. F.; SOUZA, A. C. F.; COSTA, F. N. Estudo retrospectivo de surtos de doenças veiculadas por alimentos, na região Nordeste e Estado do Maranhão, no período de 2007 a 2019. **Research, Soliety and Development**, v. 10, n. 1, e36010111728, 2021.

VAZ, A. B. D. S.; YATSUYAMAGI, S. E.; MIYAGUSKU, L.; BORBA, H.; SOUZA, P. A. D. Avaliação da qualidade microbiológica de ovos proveniente de criação tipo “caipira” e de granja de produção comercial. **Higiene alimentar**, v. 26, n. 212/213, p. 138-142, 2012.

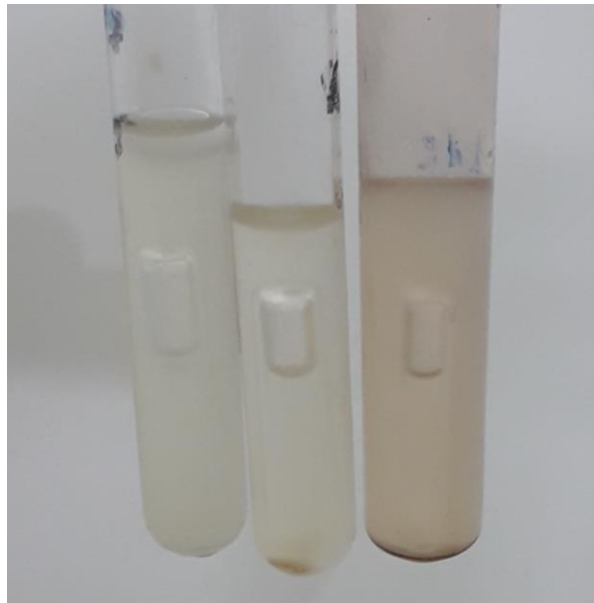
APÊNDICE 1 - FIGURAS

Figura 1 – Tubos com caldo Lauril Sulfato Triptose com presença de gás e turbidez após inoculação de amostras de ovo.



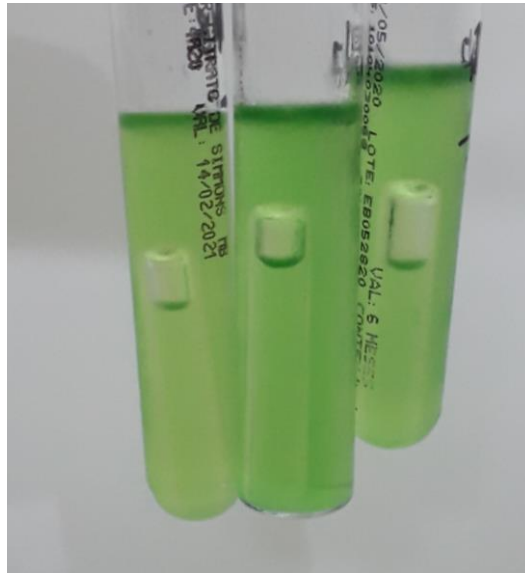
Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 2 – Tubos com caldo EC com presença de gás e turbidez após inoculação de amostras de ovo



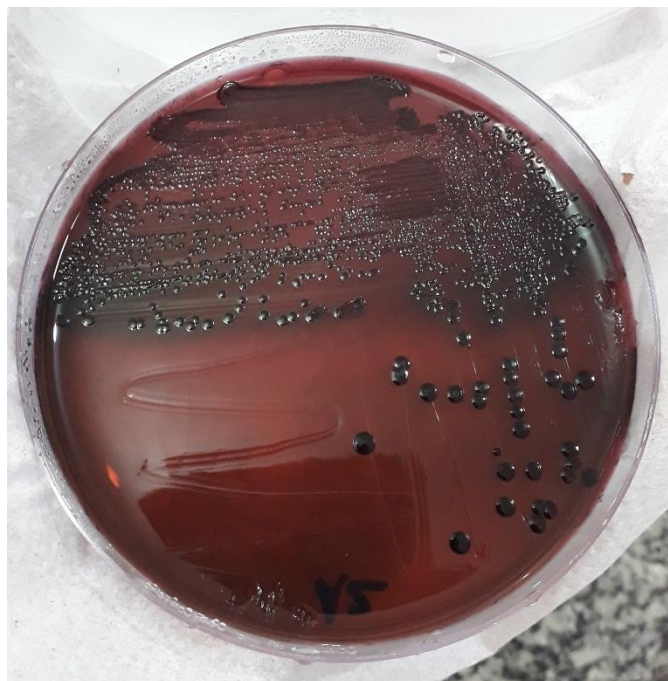
Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 3 – Tubos com caldo Verde Brilhante com presença de gás e turbidez após inoculação de amostras de ovo



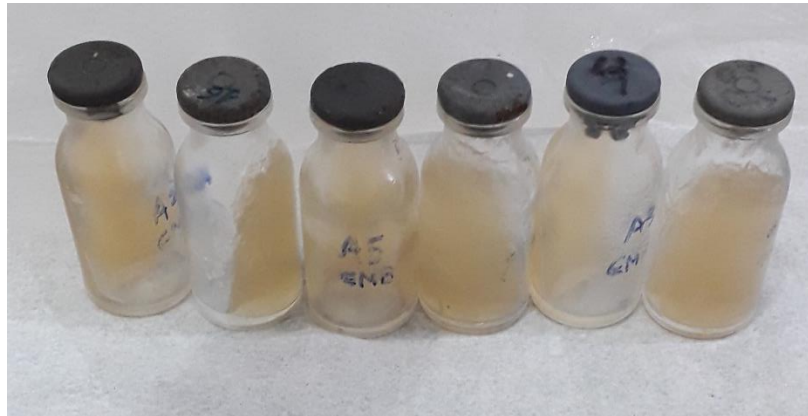
Fonte: A autoria própria (2022).

Figura 4 – Placas de ágar Levine Eosina Azul de Metileno apresentando colônias sugestivas com brilho verde metálico



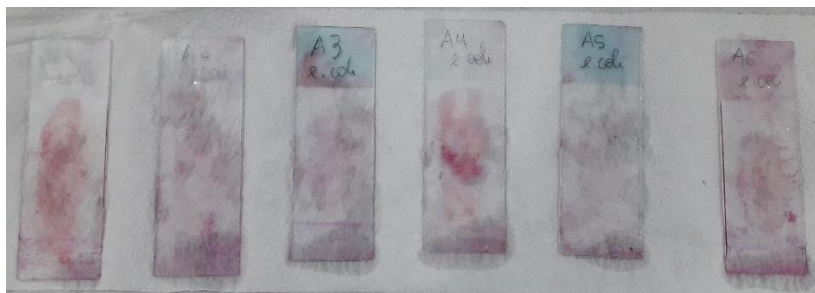
Fonte: A autoria própria (2022).

Figura 5 - Colônias sugestivas com brilho verde metálico foram transferidas para tubos contendo Ágar Tripcase Soja inclinado



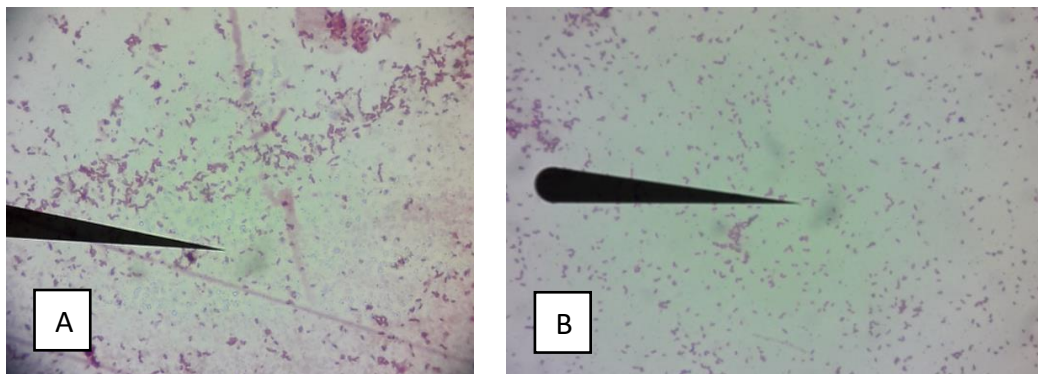
Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 6 - Método de coloração de Gram com esfregaço nas lâminas a partir da cultura de bactérias



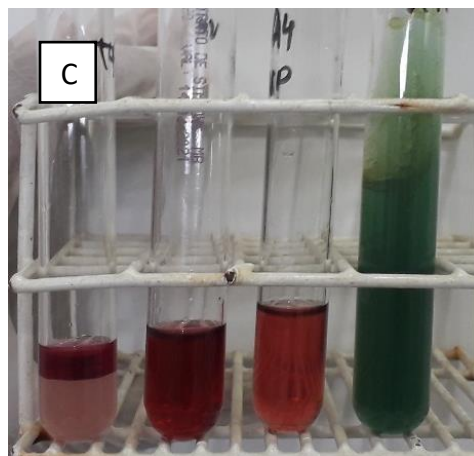
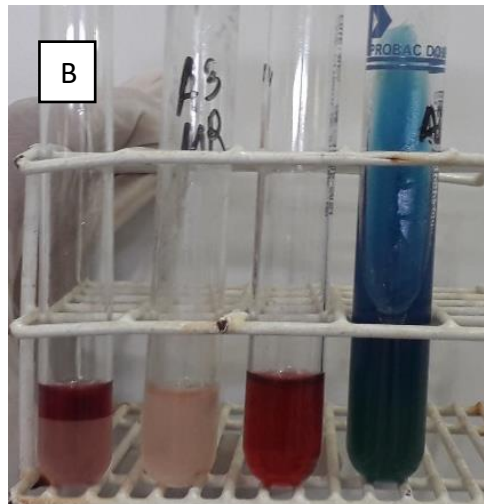
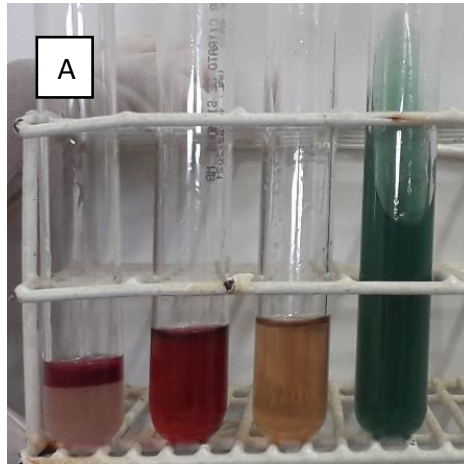
Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 7 – Bactérias Gram-negativas apresentando forma de bacilos (A e B) com coloração característica rosa (1000x)



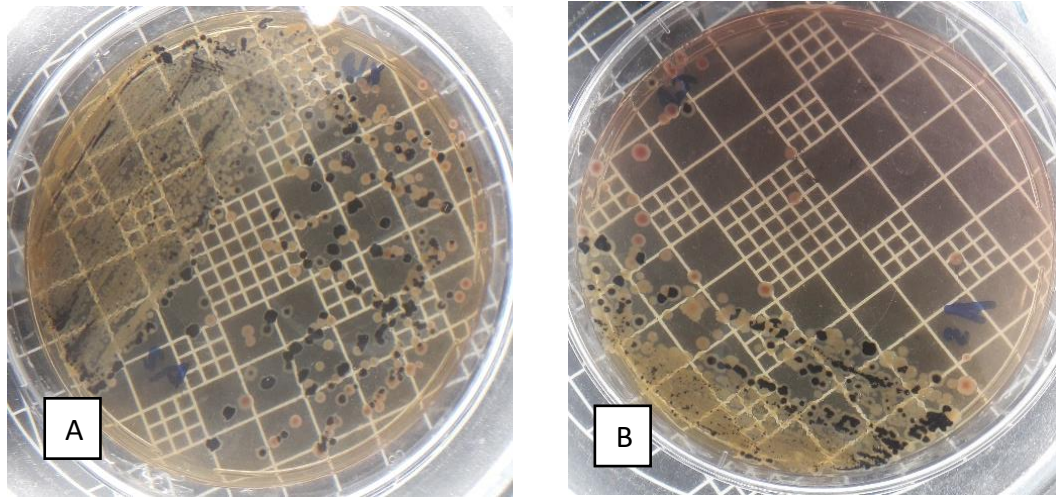
Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 8 – Sequência do teste Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato com presença (A) e ausência (B e C) de *Escherichia coli*.



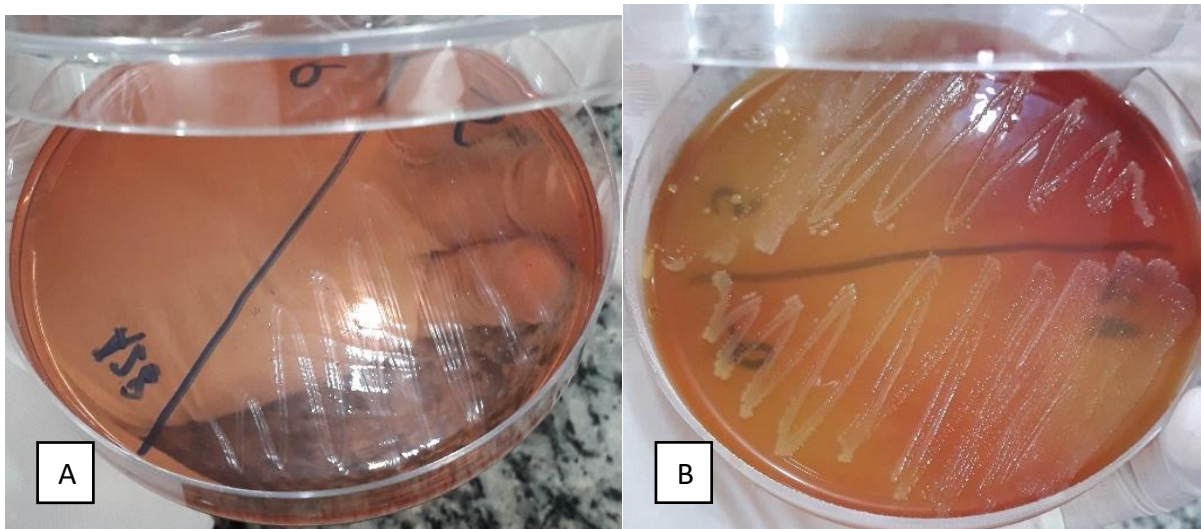
Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 9 – Placas de ágar Xilose Lisina Desoxicolato (A e B) com colônias características de *Salmonella* sp.



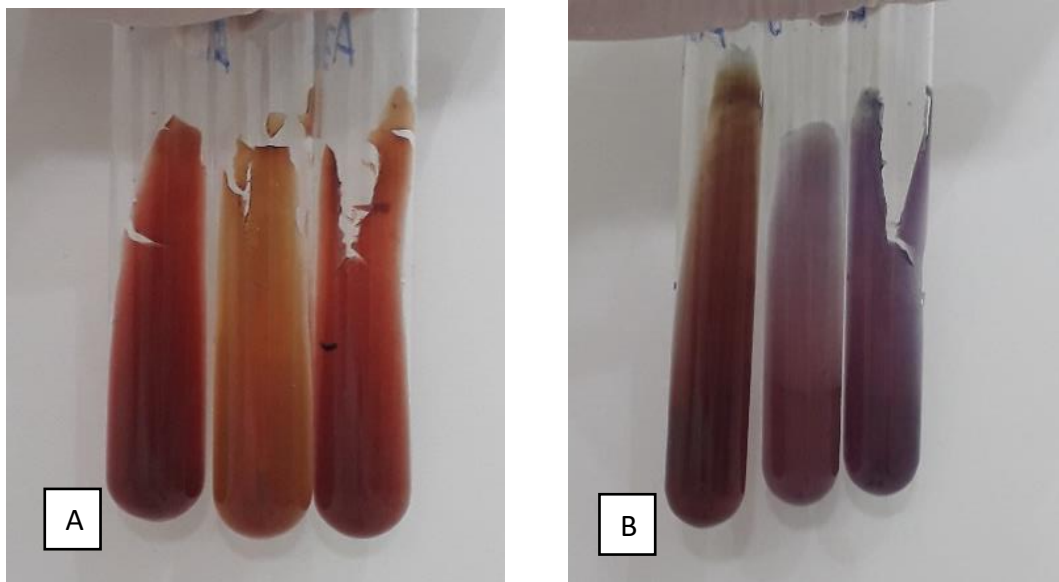
Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 10 – Placas de ágar Salmonella-Shigella (A) e ágar Xilose Lisina Desoxicolato (B) com colônias não características de *Salmonella* sp.



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 11 – Tubos com ágar Triplo Açúcar de Ferro (A) e ágar Lisina Ferro (B) com bactérias crescidas sem características de *Salmonella* sp.



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 12 – Embalagens dos ovos de feiras e mercados (A) e supermercados (B).



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 13 – Comercialização dos ovos de feiras (A), mercados (B) e supermercados (C e D).



Fonte: Autoria própria (2022).