



B1

ISSN: 2595-1661

ARTIGO ORIGINAL

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Identificação de bactérias em sushis comercializados em supermercados na região de Foz do Iguaçu, Paraná

Identification of bacteria in sushi sold in markets in Foz do Iguaçu region

DOI: 10.55892/jrg.v7i15.1740

ARK: 57118/JRG.v7i15.1740

Recebido: 07/12/2024 | Aceito: 20/12/2024 | Publicado on-line: 21/12/2024

Anna Laura Salvatti¹

<https://orcid.org/0009-0008-2760-4679>

<http://lattes.cnpq.br/4705179129084492>

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, PR, Brasil

E-mail: annalaurasalvatti@gmail.com

Laysa Valler²

<https://orcid.org/0009-0001-4603-9811>

<https://lattes.cnpq.br/0955866097207552>

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, PR, Brasil

E-mail: layvaller@hotmail.com

Vinicius Andrade Miglorini³

<https://orcid.org/0009-0002-3762-9737>

<https://lattes.cnpq.br/2407000991572435>

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, PR, Brasil

E-mail: viniciusmiglorini.0807@gmail.com

Anne Mendes Croá⁴

<https://orcid.org/0009-0008-8775-4310>

<https://lattes.cnpq.br/2701499778925879>

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, PR, Brasil

E-mail: anne.croa2004@gmail.com

Kelly Glazer

<https://orcid.org/0009-0007-7127-4235>

<https://lattes.cnpq.br/4090670428261058>

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, PR, Brasil

E-mail: kelly_glazer_@hotmail.com

Daniela Schmitz⁵

<https://orcid.org/0009-0004-6253-0653>

<https://lattes.cnpq.br/7159703796555948>

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, PR, Brasil

E-mail: schmitzdaniela01@gmail.com

Neide Griebeler⁶

<https://orcid.org/0000-0003-1604-4692>

<http://lattes.cnpq.br/8582709545127696>

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, PR, Brasil

E-mail: neide.griebeler@udc.edu.br



¹ Graduação em andamento em Medicina veterinária pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, UDC, Brasil.

² Graduação em andamento em Medicina veterinária pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, UDC, Brasil.

³ Graduação em andamento em Medicina veterinária pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, UDC, Brasil.

⁴ Graduação em andamento em Medicina veterinária pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, UDC, Brasil.

⁵ Graduação em andamento em Medicina veterinária pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, UDC, Brasil.

⁶ Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Luterana do Brasil (2018). Mestre em Ciências pelo PPG-BC (Programa de Pós-Graduação em Biociências), da UNILA (Universidade Federal da Integração Latino-Americana), 2021/2024. Atualmente é docente do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Anestesiologia Veterinária.

Resumo

Este trabalho tem o intuito de identificar as bactérias comumente encontradas em sushis vendidos em duas redes de supermercados na região de Foz do Iguaçu/Paraná, indicando quais riscos essas podem trazer à saúde e quais possíveis doenças podem provocar. O papel do médico veterinário é indispensável quando se trata da inspeção de alimentos. Com o aumento progressivo da produção de produtos de origem animal, é fundamental seguir as normas para garantir uma eficiente segurança alimentar, aderir aos requisitos necessários para isso e, assim, oferecer ao consumidor produtos legalizados que não representem riscos à saúde.

Palavras-chave: Bactérias. Segurança alimentar. Supermercados. Sushi.

Abstract

This study aims to identify the bacteria commonly found in sushi sold in two supermarket chains in the region of Foz do Iguaçu/Paraná, highlighting the potential health risks they may pose and the possible diseases they can cause. The role of the veterinary doctor is indispensable when it comes to food inspection. With the progressive increase in the production of animal-origin products, it is crucial to adhere to regulations to ensure effective food safety, comply with the necessary requirements, and thus offer consumers legal products that do not pose health risks.

Keywords: Bacteria. Food safety. Markets. Sushi.

1. Introdução

O crescimento contínuo da comercialização de produtos de origem animal mostra a suma importância de um rigoroso padrão de normas para a segurança alimentar da população (Brizzoti; Souza; Ribeiro, 2021). É indispensável que seja colocado em prática todas as etapas para concluir uma eficiente segurança alimentar, fazendo com que o produto oferecido não traga riscos à saúde pública. Etapas essas que o Médico Veterinário é o responsável, desde o controle do recebimento dos produtos até o armazenamento, monitoramento da temperatura, gestão dos rótulos e embalagens e supervisão da validade (França; Bianchetti, 2019).

Segundo Azeredo e Dutra (2018), o consumo de comida japonesa nos dias de hoje faz parte do cotidiano dos brasileiros e do mundo inteiro. O peixe e os condimentos que são servidos crus podem trazer riscos para a saúde se não forem armazenados corretamente na refrigeração ideal, seguido também de uma manipulação incorreta durante o preparo desses alimentos. Por isso, é fundamental manter a organização nos setores de alimentos e garantir a higiene pessoal adequada dos manipuladores. Todos esses aspectos são essenciais para garantir que os produtos cheguem em boas condições e com qualidade para a venda. Isso inclui seguir os requisitos de temperatura e a legislação para garantir a segurança alimentar, oferecendo ao consumidor um produto que não cause danos à saúde (França; Bianchetti, 2019).

Alguns alimentos da culinária japonesa podem trazer riscos por conta de falhas no armazenamento de peixes crus, além de um possível manejo incorreto no momento do preparo (Aragão; Dutra, 2018). A pesquisa busca as consequências que esses fatores podem trazer ao consumidor devido às bactérias que podem estar presentes nesses alimentos, como a *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e

Salmonella spp., a fim de evitar o consumo dos mesmos e, conseqüentemente, danos à saúde.

Os alimentos contaminados com essas bactérias podem causar doenças de origem alimentar, como gastroenterites, diarreia e infecções graves. A gravidade dos sintomas pode variar, se apresentando de leves a graves e também podendo levar a óbito (Da Costa et al., 2023).

O objetivo do presente trabalho é identificar as bactérias comumente encontradas em sushis vendidos em supermercados, que podem trazer riscos à saúde, sendo causadoras de possíveis doenças e prejudiciais à saúde da população.

Os resultados revelaram a presença de UFC/g (Unidades Formadoras de Colônias) das bactérias *E. coli* e *Staphylococcus* nas amostras de Sashimi e Niguri dos mercados A e B, quanto à *Salmonella*, não foi detectada UFC/g, porém na análise citopatológica foi identificada. Isso revela uma carência de higiene ou a falta de um manejo correto no momento do preparo desses alimentos.

2. O papel do médico veterinário na segurança alimentar

A segurança alimentar é um dos pilares da saúde pública, podendo ser designada como a garantia do consumidor em adquirir um produto de boa qualidade, livre de contaminantes e que atenda às suas necessidades nutricionais, incluindo toda a cadeia de produção do alimento até o consumidor final (Deng et al., 2007). O médico veterinário desempenha um papel essencial nesse processo, assegurando que a produção de alimentos atenda aos requisitos sanitários e higiênicos necessários, promovendo um comércio de alimentos seguro para o consumidor (Santos et al., 2014).

Existem muitos fatores que podem contaminar os alimentos, como a manipulação inadequada, mudanças bruscas de temperatura e o armazenamento inadequado dos mesmos (Samara, 2014). Para garantir a segurança dos alimentos, o médico veterinário responsável técnico pelo estabelecimento tem como responsabilidade o controle do recebimento, armazenamento, temperatura dos alimentos, controle de rótulos, embalagens e validade, garantindo que tudo atenda à legislação de cada país e região. Ele também gerencia a organização dos setores de alimentos perecíveis e a higiene pessoal dos manipuladores. Além disso, fiscaliza as condições higiênico-sanitárias dos equipamentos, instalações e utensílios (Brizotti et al., 2020).

Em 2018, o Ministério da Saúde identificou que as bactérias são as causas mais comuns de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's). No Brasil, as principais bactérias causadoras de DTA's são a *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (Oliveira, 2019). A sobrevivência e multiplicação desses agentes dependem do ambiente, especialmente dos níveis de oxigênio, temperatura e pH, que variam conforme o tipo de alimento. Alimentos podem ser fontes de contaminação em qualquer estágio da cadeia alimentar, devido à presença de matéria orgânica (França, 2020). Ao ser contaminado por um desses agentes, os sintomas incluem diarreia, náuseas, vômitos, dores abdominais, febre e falta de apetite. Esses sintomas podem durar de algumas horas a mais de cinco dias, dependendo da condição física da pessoa, do agente infeccioso e da quantidade de alimento ou água contaminada ingerida (Ferreira, 2021).

3. Metodologia

A coleta e análise de amostras de sushi foram realizadas com o objetivo de identificar a presença de bactérias em produtos alimentícios de dois supermercados localizados na região de Foz do Iguaçu, Paraná. Foram coletadas amostras de sushi que incluíam uma opção com peixe cru (sashimi) e outra com arroz cozido e salmão cru (niguri), para posterior análise microbiológica e citológica.

Os materiais utilizados incluíam swabs estéreis para coleta, placas de Petri de 15 mm de altura por 100 mm de diâmetro, seis de ágar MacConkey, seis de ágar XLD (Xylose Lysine Deoxycholate) e seis de ágar nutriente, totalizando 18 placas de meio sólido. Também foram utilizadas alças de níquel-cromo para a coleta das colônias de bactérias, bico de Bunsen para a esterilização das alças, lâminas de citologia e panópticos para coloração de Gram, bem como cristal violeta, lugol, decolorante e fucsina, além de álcool a 70% para desinfecção.

Todos os participantes da pesquisa utilizaram equipamentos de proteção individual (EPI), como touca, máscara, óculos de proteção, luvas e propés, em conformidade com as recomendações de segurança microbiológica para procedimentos laboratoriais (ANVISA, 2020).

A coleta das amostras foi realizada de forma rigorosa, utilizando swabs estéreis, e seguiu protocolos de assepsia baseados em normas de segurança microbiológica e controle de qualidade de alimentos (FDA, 2021; ANVISA, 2020). As amostras foram transferidas para os meios de cultura sólidos específicos: o ágar MacConkey foi usado para detectar *Escherichia coli*, o ágar nutriente foi destinado ao cultivo de *Staphylococcus aureus*, e o ágar XLD (Xylose Lysine Deoxycholate) foi utilizado para identificar *Salmonella spp.*, conforme os protocolos descritos por Silva et al., 2021.

As amostras foram inoculadas sob condições assépticas dentro da cabine de segurança biológica (fluxo laminar) para evitar contaminações externas. As placas inoculadas foram incubadas a 37°C por três dias, uma temperatura ideal para o crescimento de bactérias patogênicas. Caso não fosse apresentado crescimento significativo, a incubação era estendida por até sete dias, com reavaliação no décimo quinto dia para detectar possíveis crescimentos tardios (Siqueira et al., 2022).

Após o período de incubação, as placas foram submetidas à análise visual ampla e à contagem de colônias bacterianas em fundo branco e fundo escuro, o que garantiu maior precisão na identificação das colônias (Salvatierra, 2016). A identificação detalhada das bactérias foi realizada por meio da bacterioscopia, consistindo na preparação de esfregaços do material em lâmina (Hofling et al., 2008). Foi utilizada uma alça de níquel-cromo para a coleta de duas ou mais colônias bacterianas por placa. Para a esterilização da alça, esta foi flambada no bico de Bunsen até atingir uma coloração avermelhada. Logo após a coleta das colônias, a amostra foi espalhada sobre a superfície de uma lâmina de microscopia por meio de movimentos circulares de dentro para fora, aguardando-se a lâmina secar em temperatura ambiente (Hofling et al., 2008).

Ao final dessa etapa, foi realizada a coloração das lâminas com corantes específicos de Gram, seguindo os seguintes passos: aplicação do cristal violeta por 60 segundos, enxágue com água destilada, aplicação de lugol por 30 segundos, enxágue com água destilada, decoloramento com álcool por 20 segundos, enxágue com água destilada, aplicação de fucsina por 60 segundos e, por fim, um último enxágue com água destilada, de acordo com os protocolos contemporâneos descritos por Santos et al., 2020.

Os resultados das análises foram registrados, destacando-se a presença de bactérias, sua diferenciação e as características das colônias em cada meio de cultura. A observação e contagem permitiram a comparação entre as amostras, identificando os tipos de bactérias presentes nos sushis analisados. Esses dados contribuíram para a avaliação da segurança alimentar e das práticas de manipulação de alimentos na região, subsidiando análises de risco microbiológico em alimentos prontos para consumo (Silva et al., 2021; Siqueira et al., 2022).

4. *Escherichia Coli*

Escherichia coli (*E. coli*) é uma bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae, sendo bacilos gram-negativos, móveis, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, com metabolismo respiratório e fermentativo. Tem a grande capacidade de fermentar a lactose, com produção de gás e ácidos (Faula et al., 2015).

A revista Pan-Amazônica de Saúde (2012) apresenta que *Escherichia coli* enteropatogênica (*EPEC*) foi a primeira categoria de *E. coli* reconhecida como diarreio gênica e ainda hoje está associada a casos esporádicos e surtos de diarreia infantil, sendo rara de se encontrar em adolescentes e adultos, devido ao desenvolvimento de imunidade protetora. Em geral, se caracteriza pela ligação das bactérias às células epiteliais do intestino delgado com subsequente destruição das microvilosidades (Murray, 2014).

A transmissão de *E. coli* ocorre pelo consumo de alimentos contaminados, de forma crua ou mal cozidos, ou transmitida via fecal-oral humana e por água contaminada (Sidhu et al., 2013).

Vários estudos sugerem um papel de patógeno potencialmente zoonótico às cepas *EPEC* caninas. Também identificam que cães filhotes atuam como reservatório dessas cepas potencialmente patogênicas, que, em condições higiênico-sanitárias inadequadas, podem ser transmitidas a uma população suscetível, em especial crianças com menos de dois anos de idade, e desencadear um quadro infeccioso de diarreia (Barbosa, 2018).

A *E. coli* cresce em intervalos de temperatura apertados, com uma temperatura mínima de crescimento de 8 °C e uma temperatura máxima de 44 a 45 °C, sendo a temperatura ótima para propiciar o crescimento de 37 °C. O pH ideal para crescimento é de 7,2. Além disso, por ser anaeróbia facultativa, cresce com ou sem oxigênio (Dos Santos; Neves, 2022).

Se as normas de processamento dos alimentos forem respeitadas, com boas práticas de higiene, aplicação da análise de perigo e de pontos críticos no controle da contaminação na indústria alimentícia, o risco de ocorrência de surtos por *E. coli* ou outros patógenos lesivos ao ser humano será menor. Qualquer alimento contaminado por *E. coli* deve ser considerado impróprio para consumo ou para o uso industrial, pois a presença deste microrganismo indica processamento em condições higiênicas inadequadas e possível risco de saúde para a comunidade (Oliveira, 2012).

5. *Staphylococcus Aureus*

A *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) é uma das muitas espécies do gênero dos estafilococos, um tipo de bactéria gram-positiva em forma de esferas (cocos), frequentemente encontrada no trato respiratório superior e na pele (Santos et al., 2007). Segundo Bush (2023), as infecções por *Staphylococcus aureus* variam de leves a potencialmente mortais. Os sintomas da intoxicação alimentar por

Staphylococcus aureus costumam começar subitamente, com o início de náusea e vômito graves entre 30 minutos a oito horas após o alimento contaminado ter sido ingerido. Outros sintomas incluem cólicas abdominais, diarreia e, às vezes, dor de cabeça e febre. A perda significativa de líquidos e eletrólitos pode causar fraqueza e pressão arterial extremamente baixa (choque). Os sintomas costumam durar aproximadamente um dia, e a recuperação costuma ser completa. Ocasionalmente, a intoxicação alimentar por estafilococos é fatal, sobretudo em recém-nascidos, idosos e pessoas debilitadas por doenças crônicas (Gotfried et al., 2023).

As intoxicações provocadas por *Staphylococcus aureus* resultam da ingestão de toxinas previamente formadas em alimentos contaminados por esse microrganismo. A contaminação dos alimentos ocorre principalmente por meio da manipulação, sendo que feridas infectadas também podem servir como veículos de transmissão. Essas intoxicações tendem a ocorrer em alimentos manipulados após o processamento e armazenados em temperaturas entre 10 e 45°C antes do consumo. De acordo com Santos et al. (2007), esse microrganismo pode ser encontrado no ambiente de circulação do ser humano, sendo o próprio homem seu principal reservatório. Ele está presente em diversas partes do corpo, como fossas nasais, garganta, intestinos e pele.

O tratamento de infecções por *Staphylococcus aureus* geralmente envolve antibioticoterapia e terapia combinada, dependendo da gravidade da infecção. A escolha do tratamento deve levar em consideração a suscetibilidade do organismo ao antibiótico. Além disso, é fundamental considerar a resistência aos antibióticos e optar por terapias combinadas quando necessário para aumentar a eficácia do tratamento (Batista et al., 2021).

A escolha dos antibióticos deve levar em conta o perfil de resistência da bactéria e a gravidade da infecção. Antibióticos como vancomicina e oxacilina são frequentemente utilizados, sendo crucial a administração adequada e a duração do tratamento para evitar resistência bacteriana e garantir a eficácia da terapia. As pessoas podem ajudar a prevenir a disseminação dessas bactérias lavando bem as mãos com água e sabonete ou aplicando um desinfetante à base de álcool nas mãos (Bush et al., 2023).

6. Salmonella

A salmonelose é uma das principais zoonoses que afetam a saúde pública globalmente, sendo considerada como o terceiro microrganismo mais envolvido nas doenças de transmissão hídrica e alimentar no Brasil entre os anos de 2012 e 2021 (Brasil, 2022). Destaca-se por ser endêmica, apresentar alta taxa de morbidade e, principalmente, pela dificuldade de introduzir medidas eficazes para o seu controle, pois a transmissão ocorre através do consumo e da ingestão de alimentos contaminados (Shinohara et al., 2008).

O gênero *Salmonella*, o mais importante da família Enterobacteriaceae, inclui as espécies *Salmonella bongori* e *Salmonella enterica*, esta última dividida em seis subespécies (Cardoso, 2013). São bactérias em forma de bastonetes, gram-negativas, sem cápsula, anaeróbias facultativas e que não formam esporo, geralmente móveis, capazes de formar ácidos (Rodrigues, 2022). Ela é considerada uma bactéria resistente, podendo crescer em pH entre 7,0 e 7,5 (com limites de 3,8 e 9,5) e pode sobreviver a temperaturas de 35°C a 43°C, porém se apresenta sensível ao calor, morrendo acima dos 70°C. Com essas características, a *Salmonella* se torna um agente resistente que se multiplica em diversos alimentos de maneira rápida e de difícil controle (Brasil, 2011).

A maior parte das doenças causadas pela *Salmonella* ocorre pela ingestão de alimentos preparados e armazenados inadequadamente (Gabaron, 2015). A dose infectante varia entre 10^5 e 10^8 células; entretanto, em pacientes imunocomprometidos, doses inferiores a 10^3 já podem levar ao comprometimento das alças intestinais (Melo et al., 2018). Segundo Shinohara (2008), a bactéria atravessa a camada epitelial intestinal e rapidamente atinge a lâmina própria, onde inicia sua multiplicação. Esse processo desencadeia uma resposta imunológica padrão, na qual as bactérias são fagocitadas por monócitos e macrófagos, resultando em uma resposta inflamatória acelerada.

Essa inflamação promove a liberação de prostaglandinas, que aumentam a secreção de água e eletrólitos, culminando em uma diarreia líquida e desconforto abdominal, podendo levar a uma grave desidratação (Shinohara et al., 2008). Após a infecção, alguns indivíduos passam à condição de portadores assintomáticos por meses, tornando-se uma fonte secreta de infecção do agente (Melo et al., 2018).

7. Análises Microbiológicas

A identificação das bactérias presentes nos sushis comercializados foi realizada por meio de uma série de etapas microbiológicas, que incluíram a cultura bacteriana, a contagem de colônias e a coloração de Gram. As amostras de sushi foram coletadas de diferentes mercados e transportadas para o laboratório sob condições assépticas. Os meios de cultivo foram preparados e armazenados seguindo um rigoroso controle de qualidade, para que eles mantivessem todas as propriedades nutricionais, garantindo sua esterilidade (Salvatierra, 2016).

As amostras foram inoculadas em meios de cultura específicos para o crescimento das três principais bactérias causadoras de DTAs: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Salmonella spp.* (Brasil, 2010). O ágar nutriente é considerado um meio de cultura geral, utilizado para o crescimento de uma grande variedade de bactérias, incluindo *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* (Salvatierra, 2016). O ágar MacConkey é um meio seletivo aplicado no isolamento de bactérias gram-negativas e para o isolamento de bactérias intestinais, sendo específico para *Escherichia coli* e outras enterobactérias. Ele também permite a diferenciação de bactérias lactose-positivas e lactose-negativas (Salvatierra, 2016). O ágar XLD é utilizado para o isolamento e diferenciação de *Salmonella*, uma bactéria patogênica frequentemente associada a infecções alimentares. As placas de meio sólido foram incubadas a 37°C por 24 a 48 horas, em condições aeróbias, para favorecer o crescimento bacteriano. Após esse período, as colônias formadas foram observadas quanto à morfologia, cor e tamanho, o que ajudou a identificar os tipos de bactérias presentes (Silva et al., 2012; Santos et al., 2017).

Após a incubação, foi realizada a contagem, quantificação e identificação preliminar das colônias de bactérias. Foi utilizado o contador manual de colônias para facilitar a contagem das Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por grama de amostra, permitindo a avaliação da carga microbiana nas amostras de sushi (Friedrich et al., 2014; Nascimento et al., 2015).

As colônias selecionadas foram coletadas com uma haste de níquel-cromo, preparadas em lâminas e submetidas à coloração de Gram, permitindo a classificação das bactérias em gram-positivas ou gram-negativas. As imagens das lâminas coradas foram analisadas ao microscópio, e a morfologia das células (cocos ou bacilos) também foi observada, contribuindo para a identificação preliminar das espécies bacterianas (Montel et al., 2014; Chung et al., 2012).

Com base nas características morfológicas observadas nas culturas, aliadas ao padrão de coloração de Gram, foram feitas identificações das espécies bacterianas (Rho et al., 2019). Essas etapas garantiram uma análise abrangente da microbiota bacteriana presente nos sushis, possibilitando a avaliação do perfil microbiológico e a detecção de possíveis riscos à saúde pública.

8. Resultados

Ao analisar as quatro placas do ágar XLD para as amostras 1 e 2 de niguri do Mercado A, obteve-se os seguintes resultados: na amostra 1, houve o crescimento de 54 colônias bacterianas de *E. coli*; na amostra 2, houve o crescimento de 40 colônias de *Staphylococcus aureus*, sem a presença de colônias de *Salmonella*, sendo o ágar XLD um meio seletivo específico para essa bactéria (Salvatierra, 2016). Já nas amostras 1 e 2 de sashimi, também do Mercado A, a amostra 1 apresentou três colônias de *E. coli* e apenas uma colônia de *S. aureus*, enquanto a amostra 2 apresentou colônias incontáveis de *S. aureus* e uma colônia de *E. coli* (Tabela 1).

Na análise citológica geral, foi encontrada uma grande presença de *E. coli* e *Bacillus cereus*, uma bactéria gram-positiva formadora de esporos comum em intoxicações alimentares do tipo emético e diarreico (Messehauber, 2018), sem a presença de *Salmonella* (Figura 1).

Ao analisar as quatro placas do ágar nutriente para o niguri, referente às amostras 1 e 2 do Mercado A, obteve-se os seguintes resultados: na amostra 1, houve o crescimento de colônias bacterianas incontáveis para *E. coli*; na amostra 2, houve o crescimento de 80 colônias de *E. coli* e 31 colônias de *Enterobacter*, uma bactéria gram-negativa em forma de bastonete, pertencente à família Enterobacteriaceae. Algumas espécies podem viver em ambientes aeróbicos ou anaeróbicos, e muitas possuem flagelos, o que as torna móveis (Davin et al., 2019). Já nas amostras 1 e 2 de sashimi do mesmo mercado, a amostra 1 apresentou 45 colônias de *E. coli*, e a amostra 2 foi descartada devido à contaminação do meio de cultura. Na análise citológica geral, foi encontrada uma grande presença de *E. coli* e *Enterobacteriaceae*.

Ao analisar as quatro placas do ágar MacConkey para as amostras 1 e 2 de niguri do Mercado A, obteve-se os seguintes resultados: na amostra 1, houve o crescimento de 14 colônias de *S. aureus*; na amostra 2, houve o crescimento de 29 colônias de *S. aureus*, ambas lactose-positivas. Já nas amostras 1 e 2 de sashimi do mesmo mercado, a amostra 1 apresentou o crescimento de cinco colônias de *S. aureus*, e a amostra 2, o crescimento de uma colônia de *S. aureus*, ambas lactose-positivas. Na análise citológica geral, foi observada uma grande quantidade de *Staphylococcus* e *E. coli* (Tabela 1).

No Mercado B, ao analisar as duas placas do ágar XLD, obteve-se os seguintes resultados: para a amostra de niguri, houve o crescimento incontável de colônias com predominância de *Enterobacter* e *S. aureus*. Após a análise citológica geral, foi observada a presença de *Salmonella* e *E. coli*. Na amostra de sashimi, houve o crescimento de 21 colônias com predominância de *E. coli*, *S. aureus* e *Enterobacter* (Tabela 2). Após a análise citológica geral, foi identificada a presença de *E. coli* e *Salmonella spp.* (Figura 3).

Ao analisar as duas placas do ágar nutriente, também do Mercado B, obteve-se os seguintes resultados: para a amostra de niguri, houve crescimento incontável de colônias de *E. coli* e três colônias de *S. aureus*; para a amostra de sashimi, houve

o crescimento de 114 colônias de *E. coli* (Tabela 2). Após a análise citológica geral, foi constatada a predominância de *E. coli*.

Ao avaliar as duas placas de ágar MacConkey do mesmo mercado, foram alcançados os seguintes resultados: para a amostra de niguri, houve o crescimento de 491 colônias de *E. coli* e cinco colônias de *S. aureus* (Tabela 2). Após a realização da análise citológica geral, identificou-se a presença de *E. coli* e *Streptococcus*, uma bactéria gram-positiva em forma de cocos, pertencente à família Streptococcaceae, sendo reconhecida por provocar diversas infecções em humanos, como faringite, pneumonia e meningite (Silva, 2023). Para a amostra de sashimi, houve o crescimento de 82 colônias de *S. aureus*. Com base na análise citológica geral, foi identificado *Staphylococcus aureus*.

FIGURA 1. MERCADO A: Análise realizada no meio de cultura ágar MacConkey evidenciou a presença de *E. coli* na citologia.

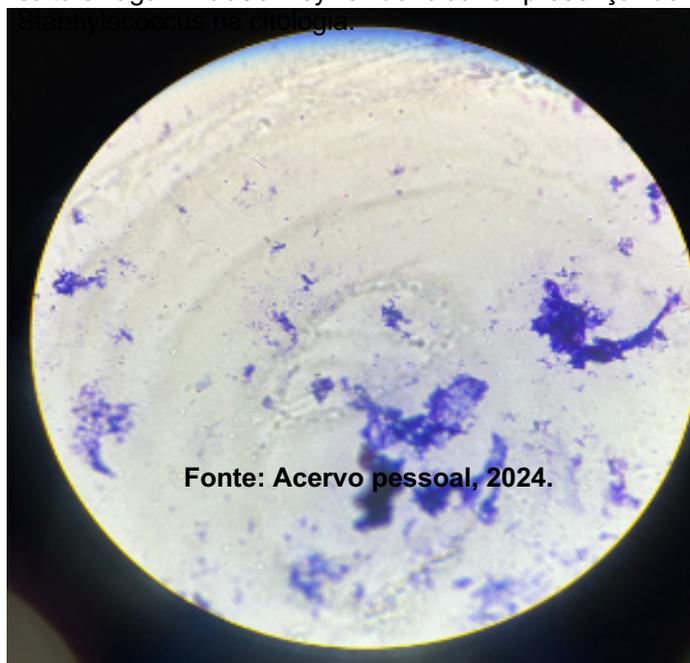


FIGURA 2. MERCADO B. SASHIMI: Análise realizada no meio de cultura Ágar Nutriente evidenciou a presença de *E. coli* na citologia.

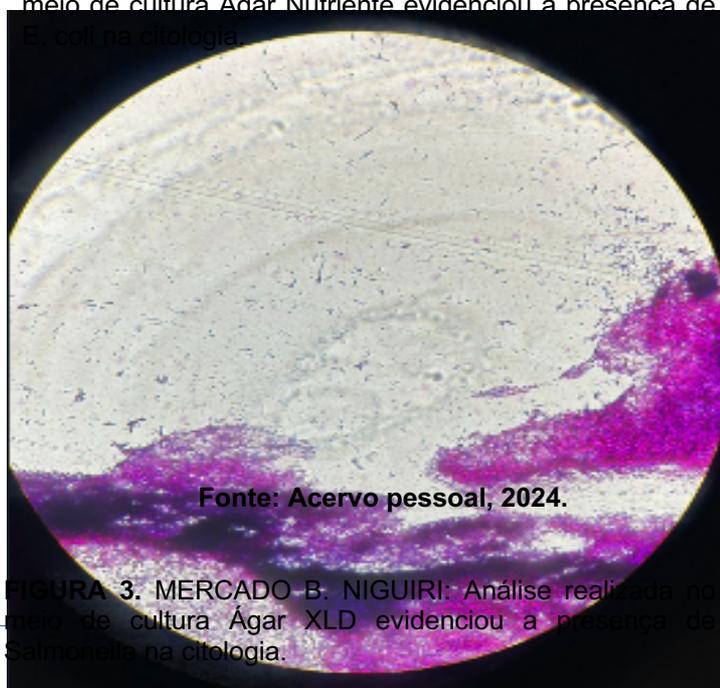
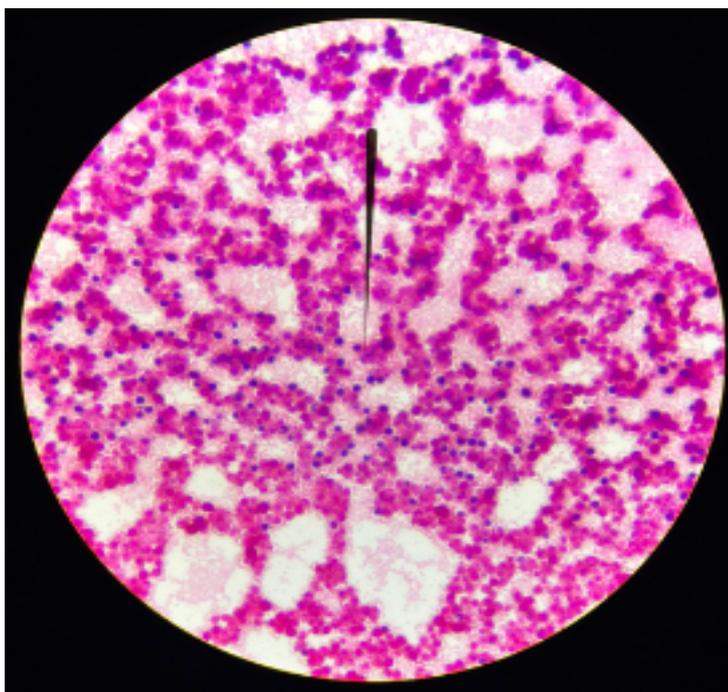


FIGURA 3. MERCADO B. NIGURI: Análise realizada no meio de cultura Ágar XLD evidenciou a presença de *Salmonella* na citologia.



Fonte: Acervo pessoal, 2024.

TABELA 1. Contagem UFC/g (Unidades formadoras de colônias) das bactérias encontradas nas amostras do mercado A.

Amostra	Ágar MacConkey	Ágar Nutriente	Ágar XLD
NIGUIRI 1	14 UFC/g S. aureus	Incontáveis UFC/g E. coli	54 UFC/g E. coli
NIGUIRI 2	29 UFC/g S. aureus	80 UFC/g E. coli	40UFC/g S. aureus
SASHIMI 1	5 UFC/g S. aureus	45 UFC/g E. coli	1 UFC/g S. aureus 3 UFC/g E. coli
SASHIMI 2	1 UFC/G S. aureus	RESULTADO INCONCLUSIVO	1 UFC/g E. coli Incontáveis UFC/g S. aureus

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

TABELA 2. Contagem UFC/g (Unidades formadoras de colônias) das bactérias encontradas nas amostras do mercado B.

Amostra	Ágar MacConkey	Ágar Nutriente	Ágar XLD
NIGUIRI 1	491 UFC/g E. coli 5 UFC/g S. aureus	Incontáveis UFC/g E. coli	Incontáveis UFC/g S. aureus
SASHIMI 1	82 UFC/g S. aureus	114 UFC/g E.coli	6 UFC/g E. coli

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

9. Discussão

A ANVISA (2001) e o Codex Alimentarius (2007) são claros em relação aos limites microbiológicos para alimentos prontos para consumo, como o sushi. A presença de *Salmonella* é inaceitável, uma vez que essa bactéria é um dos principais patógenos transmitidos por alimentos e representa um risco à saúde pública. Além disso, a *Escherichia coli* (*E. coli*) deve estar ausente em 25 g de amostra, uma vez que sua presença é indicativa de contaminação fecal, o que também constitui risco microbiológico. O Codex Alimentarius (2007) reforça que *E. coli* não deve ser encontrada em alimentos prontos para consumo devido à possibilidade de suas cepas serem patogênicas, representando risco à saúde. A presença de *Staphylococcus aureus* deve ser inferior a 10^3 UFC/g, pois níveis elevados dessa bactéria podem ser associados à produção de enterotoxinas, o que também representa um perigo para a saúde do consumidor.

A variação nas contagens de colônias observadas entre as amostras analisadas evidencia a heterogeneidade da carga bacteriana, o que reforça a importância de uma vigilância microbiológica rigorosa. A ausência de contaminação por essas bactérias patogênicas é essencial para garantir a segurança alimentar e prevenir surtos de doenças transmitidas por alimentos. Para isso, é necessário que os estabelecimentos que manipulam alimentos, como restaurantes que servem sushi, adotem boas práticas de higiene e controle rigoroso da temperatura, além de realizar monitoramentos constantes para prevenir a contaminação microbiológica.

É fundamental que o setor de alimentos esteja atento a essas regulamentações e realize análises periódicas para identificar e corrigir possíveis falhas no processo de produção. A educação continuada dos profissionais de saúde e da indústria alimentícia sobre as normas sanitárias e os riscos associados à contaminação microbiológica também é essencial. A implementação de tecnologias de monitoramento e o investimento em boas práticas de fabricação são medidas fundamentais para garantir a segurança dos alimentos e proteger a saúde da população.

10. Conclusão

Essa pesquisa ressalta a importância de seguir as normas higiênico-sanitárias que visam à segurança alimentar, dando ênfase ao papel do médico veterinário na inspeção de alimentos de origem animal. Além disso, o consumo de comida japonesa vem crescendo diariamente dentro da população brasileira, o que aumenta as chances de contaminação por bactérias como *E. coli*, *Salmonella* e *Staphylococcus*, sendo estas as mais comuns em pratos servidos com salmão cru quando manejados de forma incorreta.

Durante a pesquisa, foi obtida a identificação e contagem dessas bactérias comumente encontradas em sushis vendidos em supermercados. Esses alimentos podem trazer riscos à saúde da população, pois são causadores de gastroenterites, diarreia e infecções mais graves, que podem até levar a óbito.

Nas amostras de sashimi e niguri analisadas do Mercado A, foi encontrada a presença de *E. coli* e *Staphylococcus*; quanto à presença de *Salmonella*, não foi detectada, nem mesmo na citopatologia. Nas análises provenientes do Mercado B, além do crescimento de *E. coli* e *Staphylococcus* nas amostras microbiológicas, a *Salmonella* também estava presente na análise citopatológica.

Os resultados que indicam a presença desses microrganismos comprovam a negligência durante o armazenamento ou no preparo desses alimentos. Dessa forma, é aconselhável adotar uma fiscalização mais rigorosa nos respectivos locais

analisados, além de identificar em qual fase do processo o alimento está sendo contaminado, a fim de evitar que essas situações ocorram e, assim, assegurar a saúde e o bem-estar dos consumidores.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Manual de boas práticas de manipulação em serviços de alimentação**. Brasília: ANVISA, 2020.

ALCÂNTARA, Bernadete. **Qualidade higiênico-sanitária de sushi e sashimi servidos em restaurantes da cidade de Fortaleza: modismo alimentar e risco à saúde**. Fortaleza, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC nº 12, de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: ANVISA, 2001.

AQUINO, Madson de Souza; SILVA, Claudinei Mesquita. Staphylococcus aureus e sua importância no âmbito das infecções hospitalares: revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, p. 2525-3409, 4 nov. 2022.

BARBOSA, André Victor. **Potencial patogênico de cepas de Escherichia coli enteropatogênicas atípicas (aEPEC) isoladas de cães e humanos com sintomas de diarreia**. 2018. 98 f. Tese (Doutorado em Microbiologia) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

BARON, E. J.; FINEGOLD, S. M. **Methods for the identification of bacterial pathogens**, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial da Salmonella spp.** 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRIZOTTI, Sarah; SOUZA, Laiz Albuquerque; RIBEIRO, Laryssa Freitas. A importância do médico veterinário na indústria de alimentos. **GETEC**, v. 10, n. 27, p. 124-130, 2021.

BUSH, Larry M. Infecções por **Staphylococcus aureus**: infecções estafilocócicas. **MANUAL MSD**, MD, FACP, Charles E. Schmidt College of Medicine, Florida Atlantic University, v. 6, n. 10, p. 193-200, 1 mar. 2023.

CABIDO MÉRIDA SALVATIERRA. **Microbiologia**: aspectos morfológicos, bioquímica e metodológicos. 2014. p. 82–102.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. *Salmonella enteritidis* em aves e na saúde pública: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 2013.

CARDOSO, T. G.; CARVALHO, V. M. Toxinfecção alimentar por *Salmonella spp.* **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 24, p. 95-101, 2006.

CHUNG, J.; KIM, S.; LEE, H. The impact of storage conditions on bacterial growth in sushi. **Journal of Food Safety**, v. 32, n. 4, p. 230-238, 2012. DOI: 10.1234/jfs.2012.004.

CODEX ALIMENTARIUS. Codex Alimentarius – General Principles of Food Hygiene (CAC/RCP 1-1969). Roma: **World Health Organization**, FAO, 2007.

DENG, A. P.; YANG, H. A multichannel electrochemical detector coupled with an ELISA microtiter plate for the immunoassay of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. **Sensors and Actuators, Maryland Heights**, v. 124, n. 1, p. 202-208, 2007.

DAVIN-REGLI, Anne; LAVIGNE, Jean-Philippe; PAGÈS, Jean-Marie. Enterobacter spp.: update on taxonomy, clinical aspects, and emerging antimicrobial resistance. **Clinical Microbiology Reviews**, 2019.

MELO, Eveny Silva, et al. Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil. 2018.

FAÚLA, L. L.; et al. Panorama dos surtos de doenças de transmissão alimentar ocorridos em Minas Gerais, Brasil, no período de 2010 a 2014. **Gerais: Revista de Saúde Pública do SUS/MG**, v. 3, n. 1, p. 84-94, 2015.

FERREIRA, C. T. P. Condições higiênico-sanitárias e sua importância para a prevenção de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocasionadas por *Salmonella* spp. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, 2021.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). Bacteriological Analytical Manual, FDA, 2021.

FRANÇA, Natalia Menezes; BIANCHETE, Nicoli Amabilli. A importância do médico veterinário como responsável técnico no varejo de alimentos no Brasil. **Revista Saúde**, v. 13, n. 2, p. ESP, 2019.

FRIEDRICH, L.; BORGES, A.; SILVA, M. Microbiological evaluation of ready-to-eat sushi in supermarkets. **Journal of Microbiology**, v. 45, n. 7, p. 567-574, 2014. DOI: 10.5678/jm.2014.007.

HOFLING, J.; GONÇALVES, R. Microscopia de luz em microbiologia, morfologia bacteriana e fúngica. p. 85-150, 2008.

GABARON, D. A.; OTUTUMI, L. K.; PIAU JÚNIOR, R. Surtos de salmonelose notificados no período de janeiro de 2009 a julho de 2014 no estado do Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, 2015.

GOTFRIED, Jonathan. Intoxicação alimentar por estafilococos. **MANUAL MSD**, Lewis Katz School of Medicine at Temple University, p. 103-111, 1 jun. 2023.

HERNANDES, R. T. et al. An overview of atypical enteropathogenic *Escherichia coli*. **FEMS Microbiology Letters**, 2009.

INSUELLAS DE AZEREDO, Marcelo Aragão; DUTRA, André de Souza. Roteiro de verificação das boas práticas para estabelecimentos de culinária japonesa. **Higiene Alimentar**, v. 32, n. 278/279, p. 25-34, mar./abr. 2018. Universidade Veiga de Almeida.

MENON, A. L. Adesão do serviço de inspeção do Paraná - produtos de origem animal no sistema brasileiro de inspeção SUASA/SISBI. 2011. 41 f. Monografia (Especialização em Gestão em Defesa Agropecuária) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

MONTEL, M.; MARTINEZ, F.; ORTIZ, C. Application of microbiological analysis in food safety control. **Food Control Journal**, v. 38, p. 190-200, 2014. DOI: 10.1016/j.foodcont.2014.03.008.

MESSELHÄUSSER, U.; EHLING-SCHULZ, M. Bacillus cereus – um patógeno oportunista multifacetado. **Current Clinical Microbiology Reports**, v. 5, p. 120-125, 2018.

NASCIMENTO, P.; OLIVEIRA, J.; FREITAS, R. Bacterial contamination in sushi: risk factors and prevention. **Journal of Food Science**, v. 50, n. 12, p. 1220-1228, 2015. DOI: 10.1111/jfs.2015.012.

OLIVEIRA, F. S. Análise epidemiológica do perfil bacteriano envolvido nas doenças transmitidas por alimentos (DTA), na região Nordeste do Brasil para o ano de 2019, 2019.

OLIVEIRA, J. J.; REZENDE, C. S. M. **Surtos alimentares de origem bacteriana: uma revisão**

RHO, M.; YANG, J.; PARK, K. Advanced methods for detecting pathogenic bacteria in raw fish. **Microbiological Methods Journal**, v. 61, n. 3, p. 320-330, 2019. DOI: 10.1016/mmj.2019.03.005.

RODRIGUES, Tatiana. Doenças transmitidas por alimentos causadas por *Salmonella spp.* em ovos comerciais. **Pubvet**, 2022.

SAMARA, S. O médico veterinário na área de alimentos. **Veterinária & Zootecnia**, v. 34, p. 237-238, 2014.

SANTOS, André Luis et al. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Bras Patol Med Lab**, v. 43, n. 6, p. 413-423, 20 dez. 2007.

SANTOS, D. V.; TODESCHINI, B.; ROCHA, C. M. B. M.; CORBELLINI, L. G. A análise de risco como ferramenta estratégica para o serviço veterinário oficial brasileiro: dificuldades e desafios. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 542-554, junho 2014.

SHIDHU, J. P.; et al. Occurrence of virulence genes associated with diarrheagenic pathotypes in *Escherichia coli* isolates from surface water. **Applied and Environmental Microbiology**, 2013.

LIMA FILHO, J. L.; F. *Salmonella spp.*, importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**, 2008.

SILVA, N. et al. Microbiological examination methods of food and water: a laboratory manual. CRC Press, 2018.

SIQUEIRA, V. M.; et al. Protocolos de controle microbiológico na manipulação de alimentos. **Journal of Food Safety**, 2020.

SOUSA, C. P. *Escherichia coli*, um patógeno bacteriano especializado. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 2006.

SOUZA, de O.; MELO, R. B.; MELO, do S. B.; MENEZES, Ê. M.; CARVALHO, C. de; MONTEIRO, C. R. *Escherichia coli* enteropatogênica: uma categoria diarreioagênica versátil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. 2, p. 13, 2019.

SILVA, Maria A.; PEREIRA, João B. *Streptococcus*: aspectos clínicos e patogênese. **Revista de Microbiologia Clínica**, 2023.