AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO SUSHI DE SALMÃO E DA PASTA DE WASABI

Karen Chrislan Faria Ribeiro Jamar[1],[2], ,Kaique Augusto Almeida Chaves[2], Raphael Ferreira Rocha[2], Lílian de Araújo Pantoja[2]

[1] Engenharia de Alimentos - ICT-UFVJM, Diamantina, Brasil (karen.faria@ufvjm.edu.br)
[2] Engenharia de Alimentos - ICT-UFVJM, Diamantina, Brasil

Resumo: O objetivo foi avaliar a qualidade microbiológica do sushi e pasta de wasabi proveniente de um ponto comercial situado na cidade de Diamantina, Minas Gerais. 8 amostras de Sushi e uma porção de aproximadamente 5g de wasabi. As amostras foram submetidas à pesquisa de contagem de coliformes fecais, *E. coli, Salmonella*, presença de microrganismos dos grupos *Enterococcus* e *Staphylococcus*.

Palavras-chave: Higiene; microrganismos patogênicos; segurança alimentar; bactérias;

INTRODUÇÃO

O consumo de pescado cru tem ganhado popularidade global por ser uma excelente fonte de aminoácidos essenciais, ácidos graxos insaturados, vitaminas lipossolúveis , dentre outros (Luchi *et al.*, 2026). Alguns produtos derivados de peixe cru, como sushi e sashimi, também têm se destacado no Brasil, impulsionado pela popularização da culinária japonesa e pelo crescimento da piscicultura nacional (Luchi *et al.*, 2026). O sushi se caracteriza como uma preparação à base de arroz acidificado com vinagre, açúcar e sal, enquanto o sashimi, consiste em fatias de pescado ou frutos do mar consumidos *in natura* (Geiss *et al.*, 2015; Amelia *et al.*, 2018).

De acordo com a legislação brasileira (Brasil, 1997), o peixe fresco é definido como o produto obtido de espécimes saudáveis, convenientemente lavado e conservado estritamente sob refrigeração em temperaturas próximas ao ponto de fusão do gelo (4ºC). Embora seja um alimento muito nutritivo e rico em vitaminas e ácidos graxos, como o ômega 3 e 6, o pescado é um alimento perecível e de alto risco microbiológico, e quando consumido de forma crua, as chances de contaminação são maiores, podendo causar sérios danos à saúde dos consumidores, inclusive a morte (Freire; Shecaira, 2022).

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) manifestam-se frequentemente por náuseas, dores abdominais e diarreia, sendo que, no Brasil, o pescado foi identificado como agente etiológico em diversos surtos registrados entre 1999 e 2008 (Geiss *et al*., 2015). A vulnerabilidade desses alimentos deve-se à sua elevada atividade de água, pH próximo à neutralidade e ao intenso processo de manipulação manual, fatores que favorecem a proliferação bacteriana (Geiss *et al*., 2015). Os riscos microbiológicos incluem patógenos como *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Vibrio parahaemolyticus* e *Escherichia coli*, sendo esta última um indicador de contaminação de origem fecal e condições higiênico-sanitárias insatisfatórias durante o preparo (Geiss *et al*., 2015). Falhas no processamento, higiene inadequada dos manipuladores e má conservação da matéria-prima são as principais causas dessas contaminações.

O Wasabi Japônica (*Wasabia japonica*), neste cenário, se destaca como um agente antimicrobiano natural. Suas propriedades biocidas são atribuídas aos isotiocianatos (ITC), compostos voláteis gerados pela hidrólise de glucosinolatos durante o dano tecidual da planta. O isotiocianato de alila (AITC) é o principal componente responsável pela ação bactericida, demonstrando capacidade de inibir o crescimento de diversas bactérias Gram-negativas e Gram-positivas que podem contaminar o pescado cru (Luchi *et al.*, 2026).

Diante da alta perecibilidade do salmão *in natura* e da vulnerabilidade microbiológica inerente ao seu processo de manipulação, a garantia da segurança alimentar torna-se um desafio contínuo para a saúde pública. Portanto, este trabalho tem como objetivo principal avaliar a qualidade higiênico-sanitária de amostras de sushi comercializadas em um estabelecimento, focando na identificação de patógenos críticos como *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Bacillus cereus*. Adicionalmente, busca-se determinar experimentalmente o potencial antimicrobiano do wasabi (*Wasabia japonica*) frente a esses microrganismos, visando validar sua eficácia como uma barreira complementar de proteção e segurança sanitária para o consumidor.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo avaliou o potencial antimicrobiano do wasabi sobre possíveis microrganismos presentes no salmão cru proveniente de preparações alimentícias do tipo sushi. O sushi foi avaliado devido ao potencial bioativo reportado para o wasabi, bem como, por ser, um acompanhamento do peixe cru no prato Sushi.

O trabalho foi realizado utilizando amostras de peixes crus (Salmão, *Salmo salar*) em duas condições de estudo: salmão cru (S) e salmão cru acrescido de wasabi comercial (SW), ambas condições foram acompanhadas de uma amostra controle. O delineamento experimental e as etapas metodológicas realizadas estão apresentadas na Figura 1.

As análises microbiológicas realizadas foram: contagem padrão em placas, pesquisa presuntiva de *Escherichia coli*, determinação de enterobactérias, pesquisa presuntiva de *Staphylococcus* spp., pesquisa presuntiva de *Salmonella* spp., confirmação bioquímica de bactérias entéricas, pesquisa presuntiva de enterococos, foram realizadas em duplicata. Além destas análises foram realizados ensaios para determinação de coliformes totais utilizando cinco amostras para cada condição experimental.

As amostras de salmão e a pasta de wasabi foram adquiridas em estabelecimento comercial localizado na cidade de Diamantina, MG, aproximadamente 12 horas antes da realização das análises microbiológicas. Após a aquisição, as amostras foram acondicionadas sob refrigeração a 4±1°C até o momento do processamento, visando preservar suas características microbiológicas originais.

A concentração de 10% (m/m) foi estabelecida com base em condições aproximadas de consumo associadas a preparações do tipo sushi.

As amostras foram preparadas conforme descrito a seguir: O salmão foi cortado em pequenos pedaços de cerca de 0,5 cm de espessura. A seguir duas porções de 25g foram separadas e adicionadas de 225 mL de solução salina peptonada a 0,1%, e uma delas adicionada de 10% de wasabi, constituindo (diluição inicial, 10^{-1}). Posteriormente, as misturas foram submetidas à homogeneização em agitador orbital a 150 rpm durante 10 minutos, visando garantir uma adequada dispersão da microbiota presente. A partir das suspensões iniciais, foram realizadas diluições decimais seriadas, transferindo-se 1 mL da amostra para tubos contendo 9 mL de solução salina peptonada a 0,1%, seguidas de homogeneização em vortex a cada etapa.

Os procedimentos microbiológicos foram realizados em condições assépticas, utilizando materiais previamente esterilizados, meios de cultura estéreis, higienização prévia das superfícies laboratoriais e utilização de equipamentos de proteção individual durante todas as etapas experimentais. Placas controle contendo apenas os meios de cultura foram incubadas paralelamente aos experimentos para verificação da esterilidade dos meios e ausência de contaminação externa.

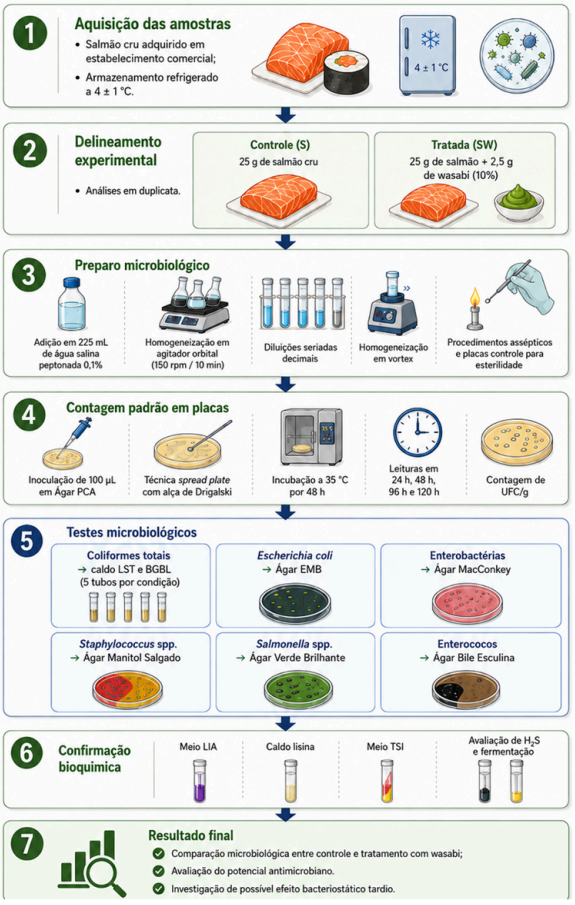

Figura 1. Fluxograma das etapas metodológicas empregadas na avaliação microbiológica das amostras de salmão cru (S) e salmão cru acrescido de wasabi comercial (SW).

Contagem padrão em placas

A obtenção das diluições seriadas precedeu a inoculação de alíquotas de 100 µL em Ágar Padrão para Contagem (PCA) contidos em placas de Petri, utilizando-se a técnica de plaqueamento em superfície (*spread plate*) com auxílio de alça de Drigalski. As culturas foram incubadas a 35ºC por 48 h e 120h.

As culturas contendo entre 25 e 250 colônias foram consideradas para a contagem das colônias. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônia por grama de amostra (UFC/mL), conforme a Equação 1.

$$UFC = \frac{D \times N}{V} \qquad (1)$$

onde:

- *N* corresponde ao número de colônias contadas;
- *V* corresponde ao volume inoculado;
- *D* corresponde à diluição utilizada.

Determinação de coliformes totais

A determinação de coliformes totais foi realizada inicialmente por meio do teste presuntivo em 9 mL de meio caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) em tubos de ensaio contendo tubos de Durham invertidos. Considerando cada condição experimental 1mL de cada amostra (S e SW) foi adicionado aos 9 mL de meio LST. Todavia, cada amostra foi realizada em cinco repetições e, uma amostra controle a qual foi preparada apenas com meio LST sem a presença das amostras S e SW. O ensaio foi incubado a 35°C por 48 horas.

O teste confirmativo, foi realizado utilizando-se tubos com 9 ml de caldo Verde Brilhante Bile Lactose (BGBL), nos quais foram inoculados 1 mL das respectivas amostras. O ensaio foi incubado a 35°C por 48 horas.

Pesquisa presuntiva de *Escherichia coli* e enterobactérias

A pesquisa presuntiva de *Escherichia coli* foi realizada a partir do inóculo de 100 µL das diluições iniciais 10^{-1} das amostras S e SW empregando a técnica *spread plate* no meio Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), meio seletivo para bactérias Gram-negativas e diferencial quanto à fermentação da lactose. A presença de colônias com coloração escura e brilho metálico esverdeado foi considerada indicativa presuntiva de *Escherichia coli* devido à intensa fermentação da lactose.

A determinação de enterobactérias, também foi conduzida conforme descrito acima, todavia, em Ágar MacConkey, meio seletivo para bactérias Gram-negativas entéricas e diferencial para microrganismos fermentadores de lactose. As Colônias rosadas ou avermelhadas são interpretadas como fermentadoras de lactose, enquanto colônias incolores ou translúcidas foram consideradas não fermentadoras.

O plaqueamento foi realizado em superfície utilizando alça de Drigalski, seguido de incubação a 35 °C por 48 horas.

Pesquisa presuntiva de *Staphylococcus* spp.

A pesquisa presuntiva de *Staphylococcus* spp. foi realizada por meio do espalhamento de 100 µL das diluições iniciais 10^{-1} das amostras S e SW, utilizando a técnica de *spread plate* em Ágar Manitol Salgado, meio seletivo devido à elevada concentração de cloreto de sódio, favorecendo o crescimento de bactérias do gênero *Staphylococcus*. A fermentação do manitol foi observada pela alteração da coloração do meio de vermelho para amarelo ao redor das colônias, sendo interpretada como resultado presuntivo positivo para bactérias fermentadoras de manitol.

Após o plaqueamento em superfície, as placas foram incubadas a 35 °C por 48 horas.

Pesquisa presuntiva de *Salmonella* spp.

A pesquisa de *Salmonella* spp. foi determinada a partir de 100 µL das diluições iniciais 10^{-1} das amostras S e SW, utilizando a técnica de *spread plate* em Ágar Verde Brilhante (AVB), e incubadas a 35°C por 48 horas. O meio AVB, se constitui em um meio seletivo capaz de inibir grande parte da microbiota competitiva e favorecer o crescimento de bactérias do gênero *Salmonella*.

Confirmação bioquímica

A confirmação bioquímica das colônias suspeitas foi realizada utilizando os meios Ágar Lisina Ferro (LIA) e caldo lisina, empregados para avaliação da descarboxilação de lisina, fermentação de carboidratos e produção de sulfeto de hidrogênio (H_2S).

Teste em Ágar Ferro Tríplice Açúcar (TSI)

Colônias crescidas em meio Ágar Verde Brilhante foram submetidas ao teste em Ágar Ferro Tríplice Açúcar (TSI) para avaliação de suas características bioquímicas. O inóculo foi realizado com alça de inoculação do tipo agulha previamente esterilizada, as colônias foram inoculadas em profundidade no centro do meio, atingindo o fundo do tubo, seguida de estriamento na superfície inclinada (bisel) do Ágar TSI. A técnica permitiu a avaliação simultânea da fermentação de carboidratos, da produção de gás e da formação de sulfeto de hidrogênio (H_2S), auxiliando na caracterização bioquímica dos microrganismos isolados. Após o inóculo, as culturas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por até 48 horas. Após o período de incubação, foram avaliadas as alterações de coloração do meio, a produção de gás e a formação de sulfeto de hidrogênio (H_2S).

A fermentação de glicose foi identificada pela coloração amarela do fundo do tubo, enquanto a fermentação de lactose e/ou sacarose foi evidenciada pela coloração amarela tanto no fundo quanto na superfície inclinada do meio. A ausência de fermentação destes açúcares foi indicada pela coloração vermelha da superfície inclinada. A produção de gás foi observada pela presença de bolhas, rachaduras ou deslocamento do meio, enquanto a produção de sulfeto de hidrogênio (H_2S) foi identificada pela formação de precipitado negro no interior do tubo.

Os resultados obtidos foram utilizados para auxiliar na confirmação bioquímica das colônias suspeitas de bactérias entéricas isoladas durante as análises microbiológicas.

Pesquisa presuntiva de enterococos

A pesquisa presuntiva de enterococos foi conduzida em Ágar Bile Esculina (ABEs), contendo bile para seleção microbiana e esculina como substrato diferencial. O inóculo foi realizado por meio do espalhamento de 100 µL das diluições iniciais 10^{-1} das amostras S e SW, utilizando a técnica de *spread plate*. Após os inóculos, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por 48 horas de incubação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas, obtidos por meio da técnica de diluição seriada seguida de plaqueamento em superfície em PCA, para as amostras de salmão cru (S) e salmão associado à pasta de wasabi (SW), se encontram apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Contagem de colônias em amostras de salmão cru (S) e salmão associado à pasta de wasabi (SW) obtida por diluição seriada e plaqueamento em superfície.

Tempo (h)	Diluição	UFC/mL (S)	UFC/mL (SW)
48	10^{-1}	$2{,}4x10^{3}$	Incontável
	10^{-2}	$2x10^{3}$	$1{,}3x10^{4}$
	10^{-3}	$1x10^{4}$	Não Observado
	10^{-4}	Não Observado	Não Observado
	10^{-5}	Não Observado	Não Observado

Observou-se que as amostras de salmão cru sem adição de wasabi (S) apresentou contagem de colônias UFC/mL de $2{,}4x10^{3}$ em 48 horas de incubação, em sua primeira diluição (10^{-1}). Sendo inferior ao obtido para as amostras contendo o peixe adicionado do wasabi (SW). Esses resultados divergem da literatura consultada, a qual geralmente descreve o wasabi como um agente com potencial antimicrobiano, principalmente em razão da presença de compostos isotiocianatos, como o isotiocianato de alila (AITC).

A elevação da carga microbiana nas amostras contendo wasabi (SW), pode estar associada a fatores extrínsecos ao salmão, como manipulação e armazenamento inadequados, condições que podem favorecer a contaminação e a manipulação microbiana (Brasil, 2021). Ressalta-se que muitas pastas comercializadas como "wasabi", especialmente em estabelecimentos alimentícios, podem ser compostas por misturas de raiz-forte (*horseradish*), mostarda e corantes, sem necessariamente conter *Wasabia japonica* autêntica, o que pode comprometer ou alterar suas propriedades antimicrobianas (Amelia *et al.*, 2018).

Os resultados obtidos nos testes presuntivos em caldo LST foram positivos em 48 horas de incubação, onde se observou a formação de gás indicando a presença de coliformes totais. Pois, esses microrganismos são caracterizados pela capacidade de fermentar lactose com produção de gás em condições específicas de incubação (Barros, 2024). O teste confirmativo em meio BGBL apresentou resultado semelhante, pois além de turvação, foi observado a formação de gás, e portanto, confirmando a presença de coliformes totais nas duas amostras estudadas. Esses achados apoiam a proposição mencionada em relação às condições inadequadas de manipulação e higiene. Os dados também são consistentes com a literatura, que aponta os coliformes como importantes indicadores das condições higiênico-sanitárias dos alimentos, estando sua presença associada a falhas no processamento, manipulação e higiene (Barros, 2024).

Dessa forma, os resultados sugerem, que possivelmente, pode ter ocorrido contaminação relacionada à qualidade, a qual pode estar atrelada a matéria-prima, à água utilizada, aos utensílios ou à manipulação inadequada, considerando que alimentos crus ou minimamente processados são mais suscetíveis à contaminação microbiológica devido à ausência de tratamento térmico e à intensa manipulação durante o preparo (Wojcik; Buzi, 2025). Segundo Olivetto e Ferraz (2018), o pescado consumido cru na culinária japonesa pode atuar como um importante veículo de microrganismos patogênicos provenientes do ambiente, da água ou originários da má manipulação.

Os resultados obtidos nos meios de cultura seletivos e diferenciais, apresentados na Tabela 2, permitiram avaliar o crescimento presuntivo de diferentes grupos microbianos nas amostras de salmão cru (S) e salmão cru acrescido de pasta de wasabi comercial (SW), complementando a contagem padrão em placas.

Tabela 2. Resultados microbiológicos obtidos em meios de cultura seletivos e diferenciais para as amostras de salmão cru (S) e salmão cru acrescido de pasta de wasabi comercial (SW).

Meios	(S) UFC/mL	(SW) UFC/mL	S	SW
EMB	AUSENTE	AUSENTE	+	+

MacConkey	$8,7x10^2$	$5,8x10^2$	+	+
Ágar Manitol Salgado	$6,1x10^2$	$2,5x10^3$	+	+
Ágar Verde Brilhante	$5,4x10^2$	$3,7x10^2$	+	+
Caldo Lisina	$5x10^1$	$1,09x10^3$	-	+
Ágar Lisina Ferro	$1,3x10^3$	$1,29x10^3$	-	-
Ágar Bile Esculina	$7,0x10^2$	$1,76x10^3$	+	+

Quanto aos resultados de *E. coli* em ágar EMB após 48 horas, não foi observado crescimento na amostra S e SW (Figura 2). Assim, não foi confirmada a presença de *E. coli* nas amostras analisadas, sugerindo ausência desse microrganismo como indicador de contaminação fecal, embora a presença de outras enterobactérias ainda possa refletir condições higiênico-sanitárias inadequadas (Barros, 2024).

Os resultados obtidos no meio MacConkey demonstraram que, após 48 horas de incubação, a amostra S, apresentou crescimento predominante de colônias rosadas, além de algumas incolores. A interpretação desses resultados sugere a presença de bactérias fermentadoras de lactose pertencentes à ordem *Enterobacteriales*, incluindo microrganismos do grupo dos coliformes, uma vez que a fermentação desse carboidrato promove a acidificação do meio e a consequente alteração da coloração das colônias (Santos *et al.*, 2020). A ocorrência de colônias incolores pode indicar a presença de microrganismos não fermentadores de lactose, grupo no qual se enquadra *Salmonella* spp. (Barros, 2024), embora a confirmação dessa hipótese dependa da realização de testes bioquímicos e confirmatórios adicionais. Por sua vez, colônias com coloração rosada intensa são compatíveis com gêneros fermentadores de lactose, como *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella* (Santos *et al.*, 2020). Em conjunto, os resultados sugerem a presença de microrganismos pertencentes à família *Enterobacteriaceae* e indicam contaminação microbiológica das amostras (Santos *et al.*, 2020). No entanto, uma identificação mais precisa necessita de análises complementares, fundamentais para a avaliação do potencial risco sanitário associado às amostras estudadas (Santos *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2017).

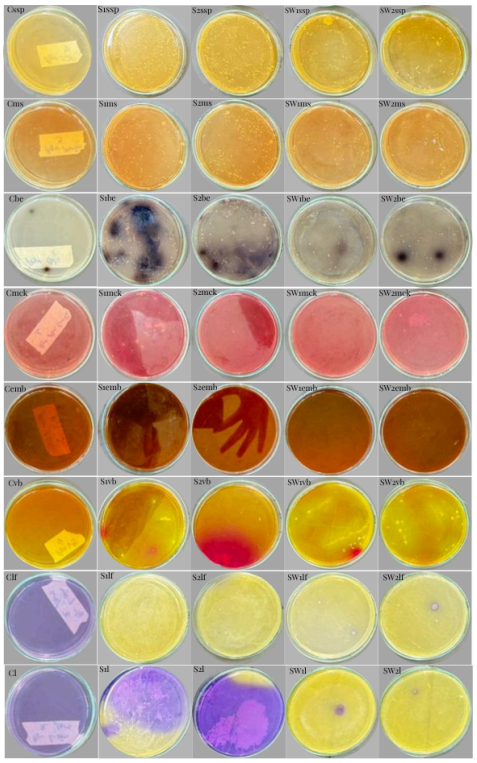

Figura 2. Resultados microbiológicos obtidos em diferentes meios de cultura seletivos e diferenciais após incubação das amostras S e SW. C = controle; S = amostra de salmão; SW = amostra de salmão com wasabi; ms = ágar Manitol Salgado; emb = ágar Eosina Azul de Metileno; mck = ágar MacConkey; be = ágar Bile Esculina; vb = ágar Verde Brilhante; lf = ágar Lisina Ferro; l = ágar Lisina.

No meio Ágar Manitol Salgado, foi observado que nas amostras S e SW, após 48 horas de incubação, houve o crescimento de colônias de coloração creme, sem alteração da cor do meio, indicando ausência de fermentação do manitol nesse período. Embora o meio seja seletivo para bactérias halotolerantes, os resultados obtidos não permitem a identificação conclusiva de *Staphylococcus aureus*, sendo necessários testes bioquímicos complementares para confirmação, uma vez que outros microrganismos halotolerantes também podem crescer nesse meio (Nocera *et al.*, 2022).

Os resultados obtidos no meio Ágar Verde Brilhante após 48 horas demonstraram que, na amostra S, foi observado o crescimento de colônias vermelhas e amarelas; enquanto que na amostra SW, o meio ficou vermelho com colônias vermelhas e algumas amarelas. Esses achados sugerem crescimento de microrganismos capazes de se desenvolver em meio seletivo, podendo indicar a presença de enterobactérias, incluindo microrganismos com

características compatíveis com *Salmonella* spp. Entretanto, a confirmação da presença de *Salmonella* exige testes bioquímicos e confirmatórios adicionais (Ashrafudoulla *et al.*, 2021).

A confirmação bioquímica em ágar lisina ferro (LIA) em 48 horas obteve crescimento de colônias brancas com crescimento confluente com alterações de algumas partes do meio para amarelas nas amostras de S; em contrapartida a amostra de SW, apresentou total alteração do meio para amarelo e crescimento de colônias brancas. No ágar LIA foi observado alteração do meio de púrpura para amarelo nas amostras de S e SW, com crescimento de colônias brancas. No meio Ágar TSI (Tabela 3), utilizando colônias isoladas do Ágar Verde Brilhante, observou que a colônia rosa apresentou resultado positivo para a fermentação de lactose e sacarose. Já a colônia amarela demonstrou capacidade de fermentar lactose, sacarose e glicose, além de apresentar produção de gás. A colônia proveniente do meio EMB apresentou resultado positivo para a fermentação de lactose e glicose. Esses resultados evidenciam a presença de microrganismos fermentadores de carboidratos, característica frequentemente associada a bactérias pertencentes à ordem *Enterobacteriales*.

Tabela 3. Teste TSI

Origem da Colônia	Característica da Colônia	Resultado
Ágar Verde Brilhante	Colônia Rosa 1 (pequena)	Positivo para fermentação de lactose e sacarose (*Pseudomonas aeruginosa*)
Ágar Verde Brilhante	Colônia Amarela	Positivo para fermentação de lactose, sacarose, glicose e produção de gás (*Escherichia coli*)
EMB	Colônia Rosa Metálica	Positivo para fermentação lactose e glicose (*Shigella sonnei*)

No meio Bile Esculina, após o período de incubação, observou-se o escurecimento do meio acompanhado pelo crescimento de colônias brancas com aspecto filamentoso. Esse resultado indica a hidrólise da esculina, evidenciada pela formação de compostos escuros resultantes da reação da esculetina com os sais férricos presentes no meio, caracterizando teste positivo. Tais características são compatíveis com microrganismos pertencentes ao gênero *Enterococcus*, sendo sugestivas da presença de *Enterococcus faecalis* (Stępień-Pyśniak *et al.*, 2021).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram observar crescimento microbiano nas amostras de salmão cru (S), quanto na amostra adicionada de pasta de wasabi (SW). A presença de coliformes totais, confirmada pelos testes em caldo LST e BGBL, indica possíveis falhas higiênico-sanitárias relacionadas à matéria-prima, manipulação, armazenamento ou aos utensílios utilizados durante o preparo do alimento. Embora não tenha sido confirmada a presença de de *Escherichia coli,* foram observados crescimentos sugestivos de enterobactérias, *Staphylococcus spp*., enterococos e outros microrganismos de interesse em alimentos cru, evidenciando a necessidade de maior controle microbiológico nesse tipo de preparação.

Nas condições avaliadas, a adição de pasta de wasabi comercial ao salmão cru não demonstrou ter efeito antimicrobiano evidente. A amostra contendo wasabi apresentou UFC mais expressivo em comparação à amostra contendo somente o salmão, o que pode estar relacionado à composição da pasta utilizada, à possível contaminação prévia do condimento ou à baixa concentração de compostos bioativos com ação antimicrobiana. Dessa forma, os resultados indicam que o wasabi não deve ser considerado uma barreira isolada de segurança alimentar, mas apenas uma possível coadjuvante, desde que associada às boas práticas de manipulação, refrigeração adequada, qualidade da matéria-prima e controle higiênico-sanitário.

O consumo de sushi de salmão requer cuidados rigorosos em todas as etapas de produção e comercialização, uma vez que se trata de um produto de origem animal submetido a consumo sem tratamento térmico e com elevada suscetibilidade à deterioração microbiológica. Além disso, recomenda-se a realização de análises complementares e testes confirmatórios para melhor identificação dos microrganismos presentes, bem como a avaliação da composição da pasta de wasabi comercial utilizada, a fim de verificar sua real contribuição para a segurança microbiológica do produto.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Engenharia de Alimentos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) pelo apoio, orientação e infraestrutura disponibilizada para o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AMELIA, Sri; LUBIS, Nenni Dwi Aprianti; SIREGAR, Muhammad Arifin; ROZI, Muhammad

Fakhrur. Antimicrobial effect of *Wasabia japonica* or wasabi on raw salmon in served sashimi at Japanese restaurants in Medan. *International Journal of Medical Science and Clinical Invention*, v. 5, n. 7, p. 3944-3947, 2018. DOI: 10.18535/ijmsci/v5i7.12.

ASHRAFUDOULLA, M. et al. Isolation and characterization of *Salmonella* spp. from food and food contact surfaces in a chicken processing factory. *Poultry Science*, v. 100, p. 101234, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101234.

BARROS, Lucas de Andrade. *Alimentos à base de pescado cru (sushi e sashimi) comercializados no município do Rio de Janeiro: avaliação da qualidade microbiológica e dos riscos sanitários no contexto da Segurança Alimentar e Nutricional*. 2024. 89 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Segurança Alimentar e Nutricional) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 maio 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunizações e Doenças Transmissíveis. *Vigilância epidemiológica das doenças de transmissão hídrica e alimentar: manual de treinamento*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. 196 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos*. Brasília, DF: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

FREIRE, Carlos Eduardo Cardoso de Aguiar; SHECAIRA, Carolina de Lara. Percepção dos consumidores em relação aos riscos sanitários no consumo de pescado cru. *Nutrivisa: Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, v. 9, p. 1-10, 2022.

GEISS, Júlia Maria Tonin; HERINGER, Fernanda Luisa Guaitanelly; WENZEL, Juliana Bernardi. Efeito antimicrobiano de Wasabi Japônica sobre bactérias patogênicas e qualidade microbiológica de amostras de sushi de salmão em estabelecimentos da cidade de Toledo – PR, Brasil. *Brazilian Journal of Food Research*, v. 6, n. 3, p. 65-77, 2015. DOI: 10.14685/rebrapa.v6i3.3497.

LUCHI, Bernardo Milanezi; POLESE, Rafael Archangelo Barbosa; CARLINI, Joice Sousa; SCALZER, Débora Ziviani; ZAMAE, João. Entre o sabor e a segurança alimentar: o potencial antimicrobiano do wasabi no consumo de pescado cru. PUBVET, v. 20, e1926, p. 1-5, 2026.

NOCERA, F. P. et al. A Preliminary Study on Antimicrobial Susceptibility of Staphylococcus spp. and Enterococcus spp. Grown on Mannitol Salt Agar in European Wild Boar (Sus scrofa) Hunted in Campania Region—Italy. Animals, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 85, 2022.

OLIVETTO, Michely Calixto; FERRAZ, Renato Ribeiro Nogueira. Qualidade microbiológica do consumo de pescado cru na culinária japonesa: síntese de evidências. [S. l.], 2018.

SANTOS, Marcos Alexandre dos; MOLINO, Agata Caetano; SILIANO, Priscila Reina. Identificação de enterobactérias em sashimi de salmão. *Nutrivisa: Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, v. 7, p. 47-51, 2020.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria C. A.; SILVEIRA, Neliane F. A.; TANIWAKI, Marta H.; SANTOS, Rosana F. S. dos; GOMES, Renato A. R. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

STĘPIEŃ-PYŚNIAK, D. et al. Phenotypic and genotypic characterization of *Enterococcus* spp. from yolk sac infections in broiler chicks with a focus on virulence factors. *Poultry Science*, v. 100, p. 100985, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.01.008.

WOJCIK, Thyago Matheus; BUZI, Kate Aparecida. Análise microbiológica de amostras de sushi e sashimi à base de pescados, comercializados na cidade de Guarapuava-PR. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 11, n. 10, p. 4555-4562, out. 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i10.21723.