

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE SUSHI COMERCIALIZADO EM RIO BRANCO, ACRE

Recebido em: 10/07/2023
Aceito em: 09/08/2023
DOI: 10.25110/arqvet.v26i1cont-019

Thais de Oliveira Mustafa¹
Cassio Toledo Messias²
Ludmilla da Silva Brandão³
Shirle Ferreira Lima⁴
Carlos Augusto Santos de Sousa⁵
Tamyres Izarely Barbosa da Silva⁶

RESUMO: O Brasil é um dos países mais diversificados no ramo gastronômico oferecendo vários alimentos diferentes aos seus consumidores, com base nos próprios pratos típicos ou provenientes de outras culturas. O pescado trata-se de um alimento perecível que necessita de atenções especiais em seu processamento. Falhas nas condições higiênico-sanitárias, associadas com a não cocção do alimento, podem ocasionar em uma contaminação e proliferação de bactérias, o que leva à uma grande preocupação a nível de saúde pública. O estudo analisou os aspectos microbiológicos de sushi comercializado na cidade de Rio Branco – Acre verificando os parâmetros de qualidade e as condições higiênicas sanitárias, comparando os resultados obtidos com a legislação vigente estabelecida pela ANVISA. Foram escolhidos 5 estabelecimentos aleatoriamente, sendo escolhidas 3 amostras de sushis do tipo niguri de cada. As análises microbiológicas incluíram coliformes totais e coliformes termotolerantes utilizando a técnica dos tubos múltiplos e a técnica de semeadura por profundidade para mesófilos e *Salmonella*. Constatou-se que todas as amostras tiveram um crescimento bacteriano e presença sugestiva de *Salmonella*, tornando o alimento impróprio para o consumo e mostrando uma falha nas condições higiênico- sanitária ao qual o sushi é processado e armazenado. É necessário maior fiscalização dos órgãos responsáveis e cuidado dos estabelecimentos que vendem sushi na cidade de Rio Branco, para que o produto vendido seja de boa qualidade e não cause malefícios a saúde de quem o consome.

PALAVRA-CHAVE: Boas Práticas de Fabricação; Inspeção; Vigilância Sanitária.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF SUSHI MARKETED IN RIO BRANCO, ACRE

ABSTRACT: Brazil is one of the most diversified countries in the gastronomic field, offering several different foods to its consumers, based on typical dishes or from other

¹ Graduada em Medicina Veterinária. Universidade Federal do Acre (UFAC).

E-mail: thayys_oliveira@hotmail.com

² Doutor em Ciência e Produção Animal. Universidade Federal do Acre (UFAC).

E-mail: cassio.messias@ufac.br

³ Mestranda em Geografia. Universidade Federal do Acre (UFAC). E-mail: ludmillasbrandao@gmail.com

⁴ Graduada em Medicina Veterinária. Universidade Federal do Acre (UFAC).

E-mail: shirle.limaf@gmail.com

⁵ Doutor em Biologia Animal. Universidade Federal do Acre (UFAC). E-mail: carlos.sousa@ufac.br

⁶ Doutora em Ciência Veterinária. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

E-mail: tamires.silva@ufac.br

cultures. Fish is a perishable food that requires special attention in its processing. Failures in hygienic-sanitary conditions, coupled with the consumption of undercooked food, can lead to contamination and the proliferation of bacteria, which raises significant concerns regarding public health. The study analyzed the microbiological aspects of sushi sold in the city of Rio Branco - Acre, verifying the quality parameters and the hygienic sanitary conditions, comparing the obtained results with the current legislation established by ANVISA. Five establishments were randomly selected, and three samples of nigiri sushi were chosen from each establishment. The microbiological analysis included total coliforms and thermotolerant coliforms using the multiple tube technique, as well as depth seeding technique for mesophiles and *Salmonella*. It was found that all samples exhibited bacterial growth and suggested the presence of *Salmonella*, rendering the food unsuitable for consumption and indicating a failure in the hygienic-sanitary conditions under which the sushi was processed and stored. Greater inspection by the responsible authorities and improved care by establishments selling sushi in the city of Rio Branco are necessary to ensure that the product sold is of good quality and does not pose harm to the health of consumers.

KEYWORDS: Good Manufacturing Practices; Inspection; Health Surveillance.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUSHI COMERCIALIZADO EN RIO BRANCO, ACRE

RESUMEN: Brasil es uno de los países más diversificados en el campo gastronómico, ofreciendo muchos alimentos diferentes a sus consumidores, basados en platos típicos o de otras culturas. El pescado es un alimento perecedero que necesita especial atención en su elaboración. Las fallas en las condiciones, higiénico-sanitarias asociadas a la no cocción de los alimentos, pueden conducir a la contaminación y proliferación de bacterias, lo que genera una gran preocupación en términos de salud pública. El estudio analizó los aspectos microbiológicos del sushi comercializado en la ciudad de Rio Branco - Acre, verificando los parámetros de calidad y las condiciones higiénicas sanitarias, comparando los resultados obtenidos con la legislación vigente establecida por la ANVISA. Se eligieron 5 establecimientos al azar, y de cada uno se escogieron 3 muestras de sushi nigiri. Los análisis microbiológicos incluyeron coliformes totales y coliformes termotolerantes mediante la técnica de tubos múltiples y la técnica de siembra profunda para mesófilos y *Salmonella*. Se encontró que todas las muestras presentaban crecimiento bacteriano y la sugestiva presencia de *Salmonella*, lo que hace que el alimento no sea apto para el consumo y presenta una falla en las condiciones higiénico-sanitarias en las que se procesa y almacena el sushi. Se necesita mayor fiscalización por parte de los órganos responsables y cuidado de los establecimientos que venden sushi en la ciudad de Rio Branco, para que el producto vendido sea de buena calidad y no cause daño a la salud de quien lo consume.

PALABRAS CLAVE: Buenas Prácticas de Manufactura; Inspección; Vigilancia Sanitaria.

1. INTRODUÇÃO

Os alimentos prontos a consumir são alimentos destinados ao consumo direto ou imediato, os quais não passam por qualquer tipo de processamento adicional, estes

alimentos fornecem refeições rápidas e nutritivas para o consumidor, como é o caso do peixe cru visto que este é uma rica fonte proteica (BOMBARDELLI, 2005), tornando-se muito popular e consumido em outros países (CHMIEL et al., 2021). No Brasil, a média do consumo por habitante, entre 2013 a 2015, foi de 9,6 kg ao ano, sendo estimado um aumento de 32% até 2025 (FAO, 2016; SATO, 2017).

Sendo um alimento bastante perecível, a sua qualidade depende de vários fatores como, da qualidade microbiológica inicial de cada ingrediente, do controle de temperatura durante todas as etapas de produção, e das boas práticas de higiene e segurança alimentar por parte dos manipuladores durante a sua preparação e confecção (HOEL et al., 2017; ALEGRIA, 2020).

Sua manipulação deve ser extremamente rigorosa, caso contrário pode-se elevar o risco de incidência de microrganismos indicadores de qualidade, como coliformes totais e termotolerantes, nos quais a *Escherichia coli* é a espécie mais relevante do grupo, e patógenos como *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp., comumente associados a doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (NASCIMENTO, 2019; AMARAL, SILVA, 2021).

A ingestão de alimentos contaminados é crescente em diversos países na atualidade, sendo responsável por até 70% das enfermidades que promovem doenças diarreicas em países em desenvolvimento sendo um problema de nível internacional por se tratar de grandes potências que tem seus produtos exportados e consumidos diariamente por sua população e por estrangeiros que visitam tais países (MENGIST, MENGISTU, RETA, 2018; SILVA, 2022).

Por conta do risco e de ser um alimento bem popular atualmente, esse trabalho teve como objetivo analisar os aspectos microbiológicos de sushis comercializados na cidade de Rio Branco – Acre e comparar os resultados com o que é preconizado pela Instrução Normativa Nº60, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), buscando demonstrar a qualidade do alimento produzido e quais os riscos que o consumidor acreano está sujeito, visto que, nenhuma pesquisa desta natureza foi realizada ainda no estado do Acre.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no laboratório de microbiologia da Unidade de Tecnologia de Alimentos (UTAL) na Universidade Federal do Acre (UFAC), campus sede, localizado em Rio Branco – Acre, durante o período de junho a agosto de 2022.

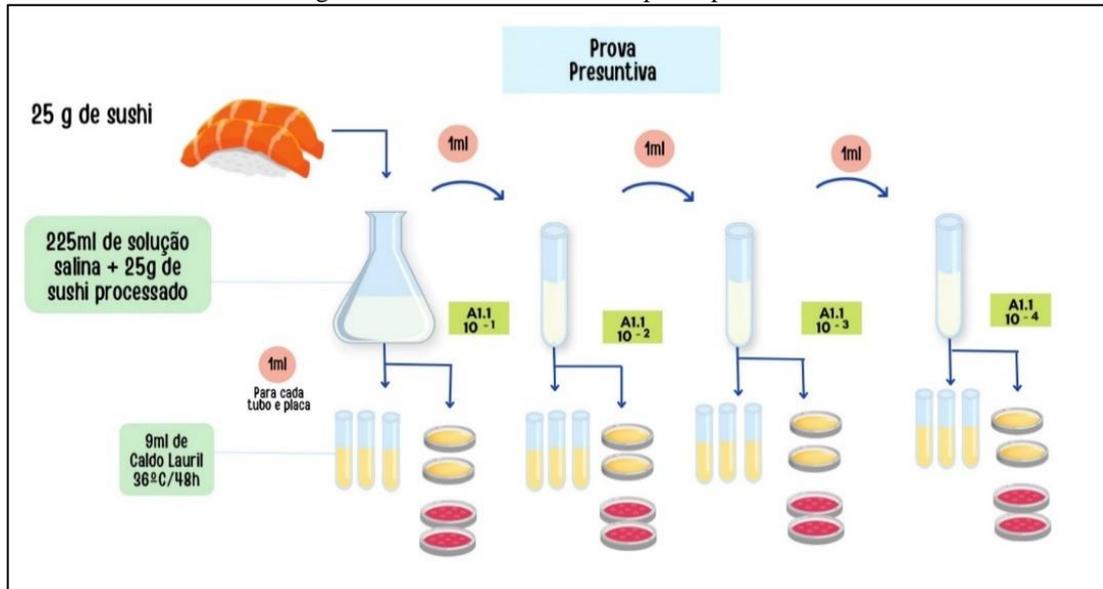
As amostras de sushi foram selecionadas de maneira aleatória, tendo sido coletadas de 5 estabelecimentos diferentes. De cada estabelecimento foi escolhido 3 amostras de sushis do tipo niguri de salmão e todas as análises foram realizadas em triplicatas. As mesmas análises foram repetidas nos outros dois meses subsequentes, a fim de obter uma maior acurácia dos dados finais, totalizando 45 amostras.

As amostras foram coletadas nos estabelecimentos em período noturno, visto o horário de funcionamento do local, mantidas sob refrigeração adequada, sendo transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo para maior conservação até a chegada ao laboratório. As análises microbiológicas incluíram coliformes totais, coliformes termotolerantes, microrganismos mesófilos e *Salmonella* spp.

2.1 Análises Microbiológicas

Para a análise microbiológica foi utilizado 25 gramas da peça inteira de sushi Niguri de Salmão adicionada em 225 ml de solução salina, correspondendo à diluição 10^1 , após alguns minutos de descanso da amostra para uma maior homogeneização, 1 mL de alíquota da amostra foi transferida para as diluições subsequentes 10^2 , 10^3 e 10^4 , realizadas a partir da 10^1 (Figura 1), que foram incubadas para posterior contagem e isolamento dos microrganismos para realização dos testes presuntivos e os testes confirmatórios. Todo o processamento foi feito em capela de fluxo laminar, a fim de evitar qualquer tipo de contaminação.

Figura 1. Processo descritivo da prova presuntiva.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

2.1.1 Coliformes totais

Para o teste presuntivo de coliformes totais, foi inoculado 1 mL das diluições 10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^4 , em tubos de ensaio contendo o 9mL do caldo Lauril Sulfato Triptose, que possuíam tubos de Duran invertidos, em séries de três. Após isso, os tubos de ensaio ficavam na estufa por 48 horas na temperatura de 36°C . As amostras positivas apresentavam formação de gás no interior do tubo de Duran (Figura 2).

Figura 2. Tubos com caldo Lauril Sulfato Triptoso, com formação de gás no interior dos tubos de Duran, positivo para coliformes totais.



Fonte: Elaborado pelo autores (2022).

Para a obtenção dos resultados foi utilizado a tabela básica para contagem do Número Mais Provável de microrganismos. Para o teste confirmatório dos coliformes totais, as amostras positivas no teste presuntivo foram inoculadas no caldo Verde Brilhante Bile 2% Lactose, com o auxílio de alças estéreis. Os tubos de ensaio contêm tubos de Duran invertidos em seu interior e cada análise deve ser realizada em séries de três. Após isso, os tubos ficam na estufa por 24 horas a 36°C. Nos resultados positivos haverá formação de gás no interior do tubo de Duran, devido a fermentação de lactose (Figura 3) (CANDIDO, 2019).

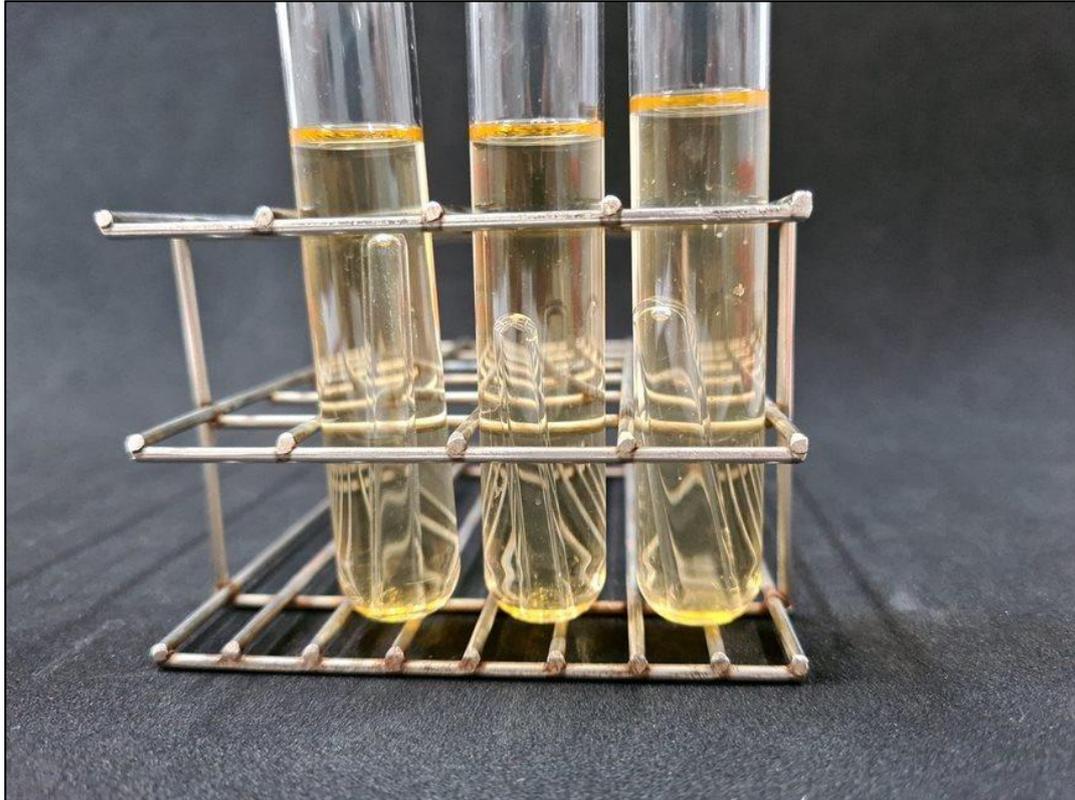
Figura 3. Tubos com caldo Verde Brilhante Bile 2% Lactose, com formação de gás no interior dos tubos de Duran, positivo para coliformes totais.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Para a verificação dos coliformes termotolerantes, as amostras positivas do teste presuntivo foram inoculadas em caldo *Escherichia coli*, com o auxílio de alças estéreis, em séries de três. Os tubos de ensaio contêm tubos de Duran invertidos em seu interior (Figura 4). Após isso, as amostras ficavam em banho maria por 24 horas a 45°C. Nos resultados positivos há formação de gás no interior do tubo de Duran.

Figura 4. Tubos com caldo *Escherichia coli*.

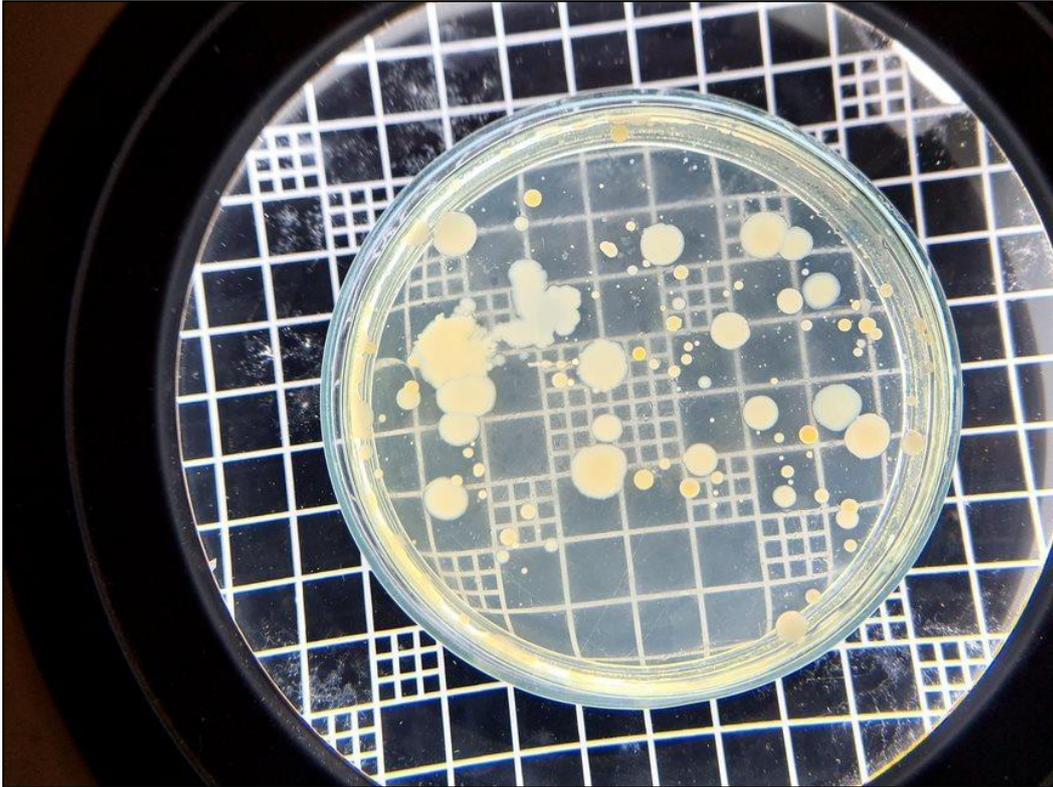


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

2.1.2 Microrganismos mesófilos

Para verificação dos microrganismos heterótrofos aeróbios ou facultativos mesófilos viáveis, é inoculado 1ml das diluições 10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^4 em placas de Petri, em duplicata. em meio PCA (Ágar de Contagem Padrão) a $45\text{ }^\circ\text{C}$, utilizando a técnica de semeadura de profundidade, as placas ficaram na estufa por 48 horas a 36°C . Para a obtenção do resultado, foi necessário contar as unidades formadoras de colônias e verificar se está sendo do padrão tolerável pela ANVISA (Figura 5). Os resultados foram expressos em Unidade Formadora de Colônias (SOARES FILHO et al., 2020).

Figura 5. Placa com meio PCA, com crescimento de UFC de microrganismos mesófilos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

2.1.3 *Salmonella* spp.

Para verificar a presença de *Salmonella* spp, foram inoculados 1 mL da alíquota das diluições 10^1 , 10^2 , 10^3 e 10^4 em placas de Petri contendo o meio seletivo de *Salmonella Shigella* Ágar, em duplicata, pela técnica de profundidade. As placas eram incubadas, de maneira invertida, na estufa por 48 horas a 36°C . Após a incubação, para obtenção do resultado era realizado a contagem das colônias que possuíam a características de coloração vermelhas, ou com coloração enegrecida consideradas suspeitas para o crescimento de *Salmonella*, os resultados foram expressos através da detecção da presença ou ausência do microrganismo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da análise microbiológica de coliformes totais, coliformes termotolerantes a 36°C e a 45°C , e mesófilos aeróbios de cada estabelecimento por mês no município de Rio Branco, Acre, estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Médias mensais e desvio padrão das análises microbiológicas coliformes totais a 36°C, coliformes termotolerantes a 45 °C e mesófilos aeróbios de cada estabelecimento.

Estabelecimento		Análises Microbiológicas			Mesófilos (UFC/g)
		Coliformes Totais (NPM/g)	C. 36 °C (NMP/g)	C. 45 °C (NMP/g)	
Est. A	Mês 1	34 ± 50,9	39 ± 47,6	41 ± 45,4	1,1 x 10 ⁴
	Mês 2	133 ± 137,1	51 ± 41,5	9,6 ± 6,1	1,4 x 10 ⁴
	Mês 3	22 ± 15,3^c	8,3 ± 5,5	3,4 ± 0,3^b	9,5 x 10 ³
Est. B	Mês 1	1,1 ± 0	120 ± 107,5	91 ± 102,5	1,8 x 10 ⁵
	Mês 2	50 ± 85,9	82 ± 110,5	75 ± 116,5	1,1 x 10 ⁵
	Mês 3	449 ± 570,7^{bc}	109 ± 113,7	118 ± 149,4^b	5,2 x 10 ⁴
Est. C	Mês 1	106 ± 159,8	15 ± 20,2	5 ± 3,4	1,5 x 10 ³
	Mês 2	1 ± 0	82 ± 112,1	79 ± 38,7	9,1 x 10 ⁴
	Mês 3	830 ± 467,6^{ab}	830 ± 467,6	745 ± 614^a	6,4 x 10 ⁴
Est. D	Mês 1	80 ± 137,9	7 ± 4,0	11 ± 9,9	1,6 x 10 ⁵
	Mês 2	70 ± 70,7	62 ± 53,0	66 ± 74,2	2,3 x 10 ⁴
	Mês 3	1,100 ± 0^a	745 ± 614,3	196 ± 230,1^b	2,1 x 10 ⁵
Est. E	Mês 1	240 ± 0	168 ± 125,3	99 ± 122,6	8,1 x 10 ³
	Mês 2	74 ± 117,8	16 ± 11,5	11 ± 8,5	1,3 x 10 ⁴
	Mês 3	460 ± 557,6^{bc}	382 ± 621,5	28 ± 40,4^b	7,3 x 10 ⁴

Valores com letras sobrescritas diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Elaborado pelo autores (2022).

As análises microbiológicas serviram para verificar a quantidade de microrganismos presentes nos alimentos, sendo fundamental para conhecer as condições de higiene em que o alimento foi preparado, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e se o alimento terá ou não a vida útil pretendida (FRANCO, LANDGRAF, 2008).

A técnica usada durante a análise microbiológica foi escolhida de acordo com o propósito da análise, verificando a variável alimento a ser testada e o que se espera verificar, quanto a presença de microrganismo, observando a necessidade de se verificar se o que também será avaliado terá reação com agonistas ou antagonistas microbiológicos, afunilando assim em termos o agente suspeito causador da doença (BARBOSA et al., 2016).

Buscando obter melhor acurácia e rapidez nos procedimentos para obtenção dos resultados microbiológicos, se torna necessário que os meios técnicos para análises possuam mais precisão e acurácia nos parâmetros desenvolvidos, sendo também preciso, que os mesmos sejam de baixo custo, devendo ser acessível a maioria dos pesquisadores,

tempo de análise e aceitabilidade pelos órgãos oficiais, facilidade de manuseio, além de assistência imediata por parte dos fabricantes (ADOLF LUTZ, 2008).

Quanto ao fator tipo de estabelecimento, não foi observado diferença significativa em relação às médias de coliformes totais (p-valor = 0,06) e coliformes termotolerantes a 36 °C (0,19) entre os estabelecimentos ao nível de significância de 5%. Por outro lado, quanto ao fator tipo de estabelecimento, foi observado diferença significativa em relação às médias de coliformes termotolerantes a 45 °C (0,04) e microrganismos mesófilos (0,001) entre os estabelecimentos.

Quanto ao fator mês de coleta da amostra, foi observado diferença significativa em relação às médias de coliformes totais (p-valor = 0,00001), coliformes totais a 36 °C (0,001) e coliformes termotolerantes a 45 °C (0,02) entre os estabelecimentos ao nível de significância de 5%. Por outro lado, quanto ao fator mês de coleta da amostra, foi observado diferença significativa em relação às médias de microrganismos mesófilos (0,14) entre os estabelecimentos.

Quanto à interação entre os fatores, tipo de estabelecimento e mês de coleta da amostra, foi observado uma interação significativa em relação às médias de coliformes totais (0,01), de coliformes termotolerantes a 45 °C (0,01) e microrganismos mesófilos (0,0001) entre os estabelecimentos ao nível de significância de 5%. Por outro lado, não foi observado uma interação significativa entre os estabelecimentos e o mês de coleta nas análises médias de coliformes totais a 36 °C (p-valor = 0,06).

Dentro das interações, os meses de coleta de junho e julho não influenciaram nos valores médios de coliformes totais e de coliformes termotolerantes a 45 °C dos estabelecimentos (p-valor>0,05), não havendo diferença significativa entre eles.

Por outro lado, o mês de agosto influenciou nos valores médios de coliformes totais (0,0003) e coliformes termotolerantes a 45 °C (0,0001) dos estabelecimentos, como mostrado na Tabela 2. Dessa forma, as maiores contagens médias de coliformes totais foram obtidas somente no mês de agosto, advindas dos estabelecimentos C e D, não diferindo estatisticamente entre si. As contagens médias em outros meses e em outros estabelecimentos foram estatisticamente semelhantes entre si.

Tabela 2. Resultados médios e desvio padrão das análises microbiológicas de coliformes totais a 36°C, coliformes termotolerantes a 45 °C e mesófilos aeróbios de cada estabelecimento.

Estabelecimento	Análises Microbiológicas			Mesófilos (UFC/g)
	Coliformes Totais (NPM/g)	C. 36 °C (NMP/g)	C. 45 °C (NMP/g)	
Est. A	63 ± 60,8	32 ± 21	18 ± 20 ^b	2,2 x 10 ⁵ ^b
Est. B	166 ± 245,3	103 ± 19	94 ± 21 ^b	1,1 x 10 ⁵ ^a
Est. C	312 ± 451,3	309 ± 452	276 ± 407 ^a	5,2 x 10 ⁴ ^{ab}
Est. D	417 ± 591,4	271 ± 411	91 ± 95 ^b	1,3 x 10 ⁵ ^{ab}
Est. E	258 ± 193,6	188 ± 183	46 ± 46 ^b	3,1 x 10 ⁴ ^{ab}

Valores com letras sobrescritas diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Elaborado pelo autores (2022).

As maiores contagens médias de coliformes termotolerantes a 45 °C foram obtidas somente no mês de agosto e advindas dos estabelecimentos C. As contagens médias em outros meses e em outros estabelecimentos foram estatisticamente semelhantes entre si.

Para as médias de coliformes totais a 36 °C, os meses de coleta de junho e julho alcançaram as menores médias (69,75) e (58,88), respectivamente, sendo estatisticamente semelhantes entre si. Diferentemente do mês de agosto, que obteve a maior média em relação aos demais, 414,94.

Dentro das interações, o mês de coleta de junho não influenciou nos valores médios de microrganismos mesófilos, não havendo diferença significativa entre os estabelecimentos

nesse mês. Por outro lado, os demais meses influenciaram significativamente nos valores médios de microrganismos mesófilos dos estabelecimentos, julho (0) e agosto (0,005). As maiores contagens médias de microrganismos mesófilos obtidas no mês de julho foram advindas do estabelecimento C. Já no mês de agosto, os estabelecimentos B, C, D e E, apresentaram as maiores médias de mesófilos, sendo semelhantes entre si. Diferindo apenas do estabelecimento A, que obteve a menor média em agosto, comparado aos demais.

Não existe na legislação padrões microbiológicos para o sushi, em relação a contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes e mesófilos. Porém a Instrução Normativa nº 60 de 23 de dezembro de 2019, estabelece um padrão para alimentos preparados prontos para o consumo contendo produtos de origem animal, elaborados sem emprego de calor e consumidos crus. Esse padrão refere-se à quantidade de *Salmonella*, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Escherichia coli*, sendo como

padrão de qualidade para *Escherichia coli* ausência em 2 das 5 unidades amostrais (BRASIL, 2019).

De qualquer forma, o presente trabalho apresentou amostras com um número considerável de coliformes totais, coliformes termotolerantes e mesófilos, sendo considerados impróprios para consumo. Os altos níveis de populações bacterianas podem causar alterações em certos alimentos, como as carnes e pescados, indicando deficiências na sanitização do processo ou dos ingredientes, o que aumenta consideravelmente a probabilidade de haver contaminação de microrganismos que possam causar doenças (SILVA et al., 2017; PENS et al., 2020).

Moraes, Darley e Timm (2019), com base na legislação revogada RDC Nº 12 da ANVISA (2001), evidenciou em sua pesquisa que 50% das amostras estavam com valores acima do permitido para coliformes totais e na pesquisa de Santos et al. (2012), mostrou que a maioria das amostras se encontrava imprópria para consumo, as amostras com níveis acima do permitido para coliformes totais e termotolerantes, e amostras sugestivas para *Escherichia coli*.

A contaminação dos sashimis e sushis por coliformes pode ocorrer tanto na captura e transporte da matéria prima, e no processamento dos estabelecimentos, sendo de grande importância o uso de técnicas corretas de manipulação (VALLANDRO et al., 2011). Devido ao fato destes microrganismos estarem intimamente relacionados à baixa qualidade higiênicos sanitária dos alimentos, estes resultados apontaram para a necessidade de realizar um controle rígido quanto à higiene durante a elaboração, armazenamento e comercialização destes produtos nos estabelecimentos (SOUZA et al., 2015).

Os microrganismos mesófilos possuem um crescimento ótimo em temperatura de 30°C a 45°C. Com a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos totais é determinada a carga microbiana total presente no alimento. Alimentos com valores de contagens superiores, podem indicar possíveis falhas de higiene e no controle de temperatura. Nesses casos devem ser efetuadas análises adicionais para identificação dos agentes que possam ter dado origem a esses valores. Produtos alimentares prontos para consumo crus como o sushi, provavelmente apresentam valores elevados, devido à inexistência de tratamento térmico (HPA, 2009; ALEGRIA, 2020). Erros no processo de conservação e transporte também contribuem para aumentar as populações desses microrganismos (SOUZA et al., 2015).

Os valores médios gerais das análises microbiológicas de *Salmonella* spp. de cada estabelecimento no município de Rio Branco, Acre, estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados médios das análises microbiológicas de *Salmonella* spp. de cada estabelecimento.

	Est. A	Est. B	Est. C	Est. D	Est. E
<i>Salmonella</i> spp.	$2,3 \times 10^1$ ^b	$5,6 \times 10^4$ ^a	$2,3 \times 10^3$ ^b	$2,5 \times 10^3$ ^b	$2,2 \times 10^2$ ^b

Valores com letras sobrescritas diferentes na mesma linha são significativamente diferentes pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborado pelo autores (2022).

Ao nível de significância de 5%, as médias de contagem se *Salmonella* spp. apresentaram diferença significativa entre os estabelecimentos (0,000002). Ao teste de Tukey, o estabelecimento B apresentou a maioria média de contagem ($5,6 \times 10^4$), e diferente dos demais. Os estabelecimentos A, C, D e E apresentaram contagem média estatisticamente semelhantes entre si.

Conforme a Instrução Normativa Nº 60 de 23 de dezembro de 2019, em alimentos preparados prontos para o consumo contendo produtos de origem animal, elaboradores sem emprego de calor e consumidos crus, a *Salmonella* spp. devem ser ausente em 25 g (BRASIL, 2019).

No presente trabalho, todas as amostras tiveram crescimento considerável para *Salmonella*, o que corrobora com alguns estudos como o de Araújo et al. (2019) em Garanhuns – PE e Gomes et al. (2020) no Distrito Federal. A falta de higienização dos equipamentos, utensílios e local de armazenagem, aumentam o risco de contaminação por *Salmonella* (VALLANDRO et al., 2011; MORAES et al., 2019).

No trabalho de Malavota et al. (2009), observou-se presença de *Salmonella* em 12,5% das amostras, sendo 25% presentes na mão do manipulador e 75% presente na matéria-prima e produtos, mostrando que a higiene dos manipuladores é tão importante quanto a higienização correta dos produtos.

A bactérias do gênero da *Salmonella* é a causadora da salmonelose, uma das infecções alimentares mais importantes transmitidas através dos alimentos, o gênero está amplamente distribuído pela natureza e o trato intestinal do ser humano é o seu principal reservatório natural (CARDOSO, CARVALHO, 2006). Em humanos, as salmoneloses podem ser divididas em quatro perfis clínicos: gastroenterite, bacteremia, febre entérica e estado de portador crônico; todas as apresentações referindo-se às infecções (SILVA, 2012).

É uma das doenças transmitidas por alimentos mais preocupantes para a saúde pública em todo o mundo, devido aos seus aspectos endêmicos e controle realizado essencialmente por ações humanas, já que o mesmo pode ser responsável por disseminar esse patógeno em alimentos. A segurança microbiológica dos alimentos tem sido constantemente discutida em estudos, apresentando relevância para o consumidor, fornecedor e fabricante que têm como objetivo ofertar produtos que não causem riscos à saúde (SILVA et al., 2018).

De acordo com o Center for Disease Control and Prevention, a *Salmonella* provoca cerca de 1,2 milhões de doenças nos Estados Unidos a cada ano, sendo 1 milhão delas de origem alimentar (CDC, 2019; GONÇALVES, 2019). No Brasil, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, entre 2007 e 2017, foram notificados ao Ministério da Saúde 6.632 surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos. No total, 118.104 pessoas adoeceram. Entre os agentes envolvidos 90,5% envolve bactérias, em primeiro lugar a *Salmonella* (7,5%), em segundo *Escherichia coli* (7,2%), e em terceiro *S. aureus* (5,8%) (SILVA et al., 2018).

A presença de *Salmonella* em estudos que envolvam amostras alimentares indicam a falta de um controle rígido de higiene dos manipuladores e o descaso com as Boas Prática de Manipulação durante a preparação do alimento (MOURA et al., 2015; AIRES, 2019).

Algumas literaturas não encontraram *Salmonella* nas amostras de sushi. Como é o caso de Shinohara e colaboradores (2018) não foram encontrados amostras positivas para *S. aureus* e *Salmonella* spp. nas amostras coletadas de 15 restaurantes japoneses em Recife – PE, corroborando com os resultados de Dreckmann et al. (2016) que também observou a ausência de *Salmonella* nas amostras de sushi provenientes dos restaurantes de Balneário Camboriú – SC. Esses alimentos são considerados seguros para o consumo humano.

Outros autores recomendam que os manipuladores de produtos à base de pescado sigam rigorosamente as regras de higiene e boas práticas de fabricação (BPF) e que as autoridades sanitárias tenham uma maior atenção ao fiscalizar esses estabelecimentos de forma a minimizar os potenciais riscos ao consumidor (SANTOS et al., 2012; ARAÚJO et al., 2016).

4 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados nesta pesquisa evidenciam que os estabelecimentos analisados, na cidade de Rio Branco – Acre, possuem sushis impróprios para o consumo, com crescimento bacteriano acima do previsto por lei, isso demonstra que diversos pontos devem ser melhorados de forma constante, e deve haver uma fiscalização melhor, mais apurada e contínua dos estabelecimentos fornecedores de alimentos. A pesquisa demonstra que a forma como estes alimentos estão sendo produzidos (ou armazenados/expostos) não é adequada. É necessário que os estabelecimentos sigam os critérios higiênico-sanitários previstos pela legislação e que incluam o plano de boas práticas de fabricação, a fim de evitar agravos à saúde do consumidor.

O estudo fornece dados inéditos que podem subsidiar futuras pesquisas sobre o tema abordado, bem como, alertar a população quanto ao risco de ingestão desses alimentos em locais que não obedeçam as boas práticas e demais requisitos exigidos pela vigilância sanitária. Porém, novas pesquisas com alimentos consumidos crus precisam ser realizadas, pois, a amostragem desta, pode refletir resultados dos demais estabelecimentos que não foram incluídos nesta pesquisa.

Por ser um alimento fresco, a conservação adequada se torna um fator limitante. As amostras exigem um rápido processamento após serem coletadas. Este mesmo fator implica também no consumo do alimento, visto que muitas vezes o acondicionamento não é realizado adequadamente pelos próprios estabelecimentos fornecedores durante a comercialização.

REFERÊNCIAS

ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Instituto Adolfo Lutz, 2008.

AIRES, M.C. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de salmão (Sashimi) comercializado em restaurantes especializados na culinária japonesa na cidade de Macapá, Amapá**. 50 f. Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2019.

ALEGRIA, S.J.C. **Avaliação da qualidade microbiológica de peças de sushi prontas para consumo**. 115 f. Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária. 2020.

AMARAL, R.C.G.; SILVA, V.C. **Qualidade microbiológica de sushis comercializados em um shopping center na cidade de Recife – PE**. 16 f. Faculdade Pernambucana de Saúde, 2021.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 331**, de 23 de dezembro de 2019.

ARAÚJO, T.D.S.; FREITAS, M.J.S.; SILVA, S.R.O.; REBOUÇAS, R.S. **Sushi: risco**

BARBOSA, L.J. et al. Detection of pathogenic *Escherichia coli* and microbiological quality of chilled shrimp sold in street markets. **Letters in Applied Microbiology**, v. 62, n.5, p.372-378, maio 2016.

biológico? Arquivo Ciências do Mar, 2016.

BOMBARDELLI, Robie Allan; SYPPERRECK, Mirna Adriane; SANCHES, Eduardo Antônio. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arquivos de ciências veterinárias e zoologia da UNIPAR**, v. 8, n. 2, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. 2019.

CANDIDO, F. S. **Análise Microbiológica de leite cru de tanques refrigerados do município de Rolim de Moura, RO**. 2019. 50 p. Monografia de Graduação em Medicina Veterinária - Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, RO.

CARDOSO, T.G; CARVALHO, V.M. **Toxinfecção alimentar por Salmonella spp**. **Rev Inst Ciênc Saúde**, v. 24, n. 2, p. 95-101, 2006.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Addressing emerging infectious diseases threats: a prevention strategy for the United States**. CDC, Atlanta. 2019.

CHMIEL, B.; PICCOLI, C.; BACKES, G.T.; SPINELLI, R.B. Qualidade microbiológica de sushi comercializado na cidade de Erechi – Rio Grande do Sul. **PERSPECTIVA, Erechim**, v. 45, n. 169, p; 165-175. 2021.

DRECKMANN, M.V.; HINTZ, G.F.M.; LEMOS, M.P.; BRAMORSKI, A.; SCHMELING, T.B.; FELIPE, M.R. Qualidade higienicossanitária de sushis e sashimis comercializados em restaurantes orientais de Balneário Camboriú, SC. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 252/253, 2016.

ELISEU, N.S. **Avaliação microbiológica de sushi comercializado em supermercados e em restaurantes**. 76 f. Universidade de Lisboa, 2018.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. **Contributing to food security and nutrition for all. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome**, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/sofia/en>. Acesso em: 04 de set. de 2022.

FENG, C. H.I. **The tale of sushi: history and regulations. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, 11(2), 205-220. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00180.x>. Acesso em: 04 de set. de 2022.

GOMES, K. O.; ALVES, F. B. A.; FERREIRA, A. C. A. O.; SILVA C. M. S.; SILVA, I. C. R.; ORSI D. C. Microbiological Quality Assessment of Sashimi and Sushi Sold in the Federal District, Brazil. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 8, n. 11, p. 687-692, 2020.

GONÇALVES, M.S.S. **Análise das boas práticas de manipulação em comércios varejistas de pescado no município de Uberlândia – MG**. 31 f. Tese – Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

HEALTH PROTECTION AGENCY [HPA]. **Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods Placed on the Market**. 2009.

HOEL, S.; JAKOBSEN, A. N.; VADSTEIN, O. **Effects of storage temperature on bacterial growth rates and community structure in fresh retail sushi. Journal of applied microbiology**, v. 123, n. 3, p. 698-709, 2017.

LIANG, W.-L. et al. The microbiological quality of take-away raw salmon finger sushi sold in Hong Kong. **Food Control**, v. 69, p. 45–50, 1 nov. 2016.

MALAVOTA, L. C. M.; COSTA, J. C. B.; JARDIM, M. F.; OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, V. M. Ocorrência de *Vibrio parahaemolyticus* e *Salmonella* spp. em “sashimis” comercializados em restaurantes no município do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16(2), p. 89-94, 2009.

MENGIST, A.; MENGISTU, G.; RETA, A. Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of *Salmonella* and *Shigella* among food handlers in catering establishments at Debre Markos University, Northwest Ethiopia. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 75, p. 74–79, 1 out. 2018.

NASCIMENTO, C. A. C. **Análise microbiológica de amostras de sushi e sashimi a base de salmão comercializados na cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: INCQS/FIOCRUZ. 39 f.: Monografia (Curso de Especialização em Controle da Qualidade de Produtos, Ambientes e Serviços Vinculados à Vigilância Sanitária) - Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.

PENS, C.J.S.; DIAS, M.A.; SILVA, L.C.; BOTH, F.L. Avaliação da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos em sushis de buffets de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 11, n 1, 2020.

SANTOS, A.A.; SIMÕES, G.T.N.; CRUZ, M.M.; FERREIRA, N.S.S.; LIMA, R.T.C.;

SATO, R.A. **Qualidade microbiológica e pesquisa de genes codificadores de fatores de virulência do Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Bacillus cereus e Salmonella em sushis**. 80 f. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, 2017.

SHINOHARA, N.K.S.; MACÊDO, I.M.E.; OLIVEIRA, L.P.; PADILHA, M.R.F.; OLIVEIRA FILHO, P.R.C.; CAMPOS, E.F. Temaki de salmão: análise microbiológica e percentual de resíduos orgânicos. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 3, n. 1, 2018.

SILVA, G.L.R. **Avaliação microbiológica de alimentos da culinária japonesa, comercializadas em Botucatu – SP. 36 f.** Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2022.

SOUZA, T.J.F.F.; SILVA, J.N.; SILVA FILHO, C.R.M.; SANTOS, J.G. Microrganismos de interesse sanitário em sushis. **Revista Institucional Adolfo Lutz**, 2015.

TUNON, G.I.L. Avaliação da qualidade microbiológica de sushi comercializado em restaurantes de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, v. 8, n. 3, 2012.

VALLANDRO, M. J. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis a base de salmão, preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 2, p. 144-50. 2011.