

## Avaliação da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos em *sushis* de *buffets* de Porto Alegre, Rio Grande do Sul

### RESUMO

**Cristian Jean da Silva Pens**

[cristianpens000@gmail.com](mailto:cristianpens000@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0002-3319-1072>

Instituto Porto Alegre Da Igreja Metodista -  
IPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Mariana de Araujo Dias**

[marianadias\\_94@hotmail.com](mailto:marianadias_94@hotmail.com)

<http://orcid.org/0000-0002-9115-4261>

Instituto Porto Alegre Da Igreja Metodista -  
IPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Leonardo Costa da Silva**

[leonardo.costa88@gmail.com](mailto:leonardo.costa88@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0003-1560-8441>

Instituto Porto Alegre Da Igreja Metodista -  
IPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Mariana de Araujo Dias**

[marianadias\\_94@hotmail.com](mailto:marianadias_94@hotmail.com)

<http://orcid.org/0000-0002-9115-4261>

Instituto Porto Alegre Da Igreja Metodista -  
IPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Fernanda Lima Both**

[ferboth1@hotmail.com](mailto:ferboth1@hotmail.com)

<http://orcid.org/0000-0001-9506-0732>

Instituto Porto Alegre Da Igreja Metodista -  
IPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

O *sushi* é um prato japonês que pode oferecer muitos riscos à população se não for bem manipulado e conservado em temperatura adequada. Alguns destes pratos não recebem tratamento térmico e é capaz de terem uma elevada concentração de microrganismos que podem possuir patógenos para a saúde humana. Os microrganismos aeróbios mesófilos (MAM) são os principais indicadores usados para avaliar a higiene e sanitização. Este estudo avaliou a contagem de MAM em *sushis* de 10 estabelecimentos de Porto Alegre (RS), segundo a validação microbiológica para *buffets* de *sushis* criada pela vigilância sanitária municipal. Foram utilizados os dados da contagem de MAM provindos de amostras de *sushis* coletados de um banco de um laboratório, referentes à exposição dessas amostras. Foram encontradas contagens entre  $7,42 \times 10^2$  a  $3,90 \times 10^5$  UFC/g, demonstrando que 60% dos estabelecimentos apresentaram aumento estatístico significativo na contagem de MAM quando comparados em relação ao início e final da exposição no *buffet* e 50% dos estabelecimentos demonstraram estar com temperaturas de exposição acima de 5°C. Conforme relatos na literatura de que MAM acima de  $10^6$  UFC/g em peixes crus são prejudiciais à saúde, no entanto nenhum dos estabelecimentos avaliados neste estudo demonstraram *sushis* acima deste limite. Concluímos que há deficiências no controle sanitário das matérias-primas que apresentaram contagens iniciais e crescimento de microrganismos elevados, o que sugere que as boas práticas de manipulação sejam melhores implementadas e que a cultura de segurança de alimentos seja disseminada em toda a cadeia produtiva dos pratos.

**PALAVRAS-CHAVE:** segurança de alimentos; vigilância sanitária; comida japonesa.

## INTRODUÇÃO

A comida tradicional japonesa se tornou popular no Brasil e no mundo nas últimas décadas, e um prato exemplar desta culinária oriental no mundo é o *sushi*. Este alimento constitui-se em arroz avinagrado com uma cobertura ou recheio de peixe, marisco, vegetais, frutas, ovos crus ou cozidos, cujas origens não foram registrados precisamente, mas sabe-se que remontam aos tempos pré-históricos (SATO, 2013). Em Porto Alegre (RS), houve crescimento de 64 restaurantes que serviam *sushi* em 2012, para 150 em 2018 (SINDHA, 2018). Contudo, por não ter cocção e nenhum outro processo de esterilização, o pescado cru pode se tornar um risco à saúde do consumidor, pois o peixe tem elevada atividade da água, pH próximo da neutralidade, gorduras oxidáveis e é altamente manipulado, favorecendo o crescimento de bactérias (PATROCÍNIO, 2009).

Estima-se que dois milhões de pessoas morrem anualmente devido ao consumo de alimentos inseguros em todo o mundo (OMS, 2017). Há mais de 200 doenças transmitidas por alimentos (DTAs), entre as mais comuns está a gastroenterite, podendo ser autolimitante ou severa e capaz de levar à morte (ALENCAR, 2015). Os principais causadores das DTAs são vírus, bactérias, parasitas e agentes químicos (toxinas, alérgenos, pesticidas e metais pesados) e as doenças de origem bacteriana são mais frequentes (FUSCO *et al.*, 2015). O Ministério da Saúde classifica surto de DTAs como um evento ocorrido quando duas ou mais pessoas apresentam os mesmos sintomas após ingerir alimentos e/ou água da mesma origem, e no Brasil, entre 2007 a 2017, 95,9% dos surtos foram causados por bactérias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Devido a esses riscos à saúde pública, a obtenção de alimentos seguros é de fundamental importância em estabelecimentos comerciais. É necessário um conjunto de processos que viabilizam a qualidade satisfatória de um alimento, abrangendo as boas práticas de fabricação, manipulação, armazenamento e temperatura até a entrega do produto, podendo haver a contaminação microbiológica em todas as etapas do processo (FEHD, 2000; OMS, 2017).

Em João Pessoa (PB) foram avaliados *sushis* de cinco restaurantes. Das amostras analisadas, 80% apresentaram contagem de coliformes termotolerantes acima dos limites estabelecidos pela legislação brasileira, 6,6% tinham contagem de estafilococos coagulase positiva acima do limite, e em 13,3% foram detectadas espécies potencialmente patogênicas de *Salmonella*. Além disso, foram detectadas contagens de MAM entre  $2,7 \times 10^3$  a  $3,6 \times 10^5$  UFC/g (DE SOUZA; DO NASCIMENTO SILVA; MARINHO, 2015).

Outro estudo avaliou *sushis* comercializados em quatro restaurantes de Teresina (PI), e encontraram de  $1 \times 10^1$  a  $7 \times 10^4$  UFC/g de MAM. Para coliformes totais, os resultados se apresentaram entre 3,6 e  $1,1 \times 10^3$  e para coliformes termotolerantes  $<3$  e  $>1,1 \times 10^3$  UFC/g. Em 25% das amostras houve presença de *Staphylococcus* coagulase positiva. Quanto ao antibiograma, 14 cepas (70%) apresentaram sensibilidade a ampicilina 10µg, 8 (40%) à oxacilina 1µg e 8 cepas apresentaram resistência à múltiplos antibióticos (DE ALMEIDA *et al.*, 2019).

Muito utilizados para as avaliações microbiológicas, os microrganismos aeróbios mesófilos (MAM) são todos aqueles ativos próximos a temperatura ambiente, com temperatura ótima de crescimento entre 20 °C e 40 °C, sendo que a maioria dos patógenos humanos apresenta crescimento ótimo em temperaturas próximas a 37°C

(SAEKI; MALSUMOTO, 2010). A contagem total de MAM é o principal indicador usado para avaliar a higiene das práticas de manipulação, matérias-primas, condições de processamento e deterioração, pois retrata a carga microbiana total. Altos níveis de populações bacterianas podem causar alterações indesejadas 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).

No Brasil, o atual Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos é preconizado pela RDC 12/01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que em seu item 22 para “Pratos Prontos Para Consumo” estabelece para pescados e similares crus, e entre outros, os microrganismos e suas tolerâncias (coliformes termotolerantes:  $10^2/g$ ; Estafilococos coagulase positiva:  $5 \times 10^3/g$ ; *Vibrio parahaemolyticus*:  $10^3/g$  e *Salmonella sp.* ausente em 25 gramas) (ANVISA, 2001). Complementando essa RDC 12/01, o município de Porto Alegre (RS), a vigilância sanitária municipal utiliza a portaria SMS Nº 1109 de 23/08/2016, que visa monitorar a venda desses alimentos servidos em *buffets*. Essa portaria aprova as exigências mínimas necessárias para a validação da produção, preparação e comercialização de *sushis* nessa cidade e estabelece pH de 4,5 para o arroz e temperatura abaixo de 5°C para pescados e *sushis* não expostos (LEGISWEB, 2016).

Conforme esta Portaria municipal, os estabelecimentos que preferirem expor estes pescados em *buffet* com temperaturas superiores ao preconizado, deve-se apresentar comprovação documentada e embasada cientificamente, conforme seu processo produtivo específico, para autorização sanitária, o que deixa livre para os estabelecimentos utilizarem as formas mais adequadas de validação para seus processos (LEGISWEB, 2016). Na metodologia utilizada pelo presente estudo, optou-se por coletar 5 amostras em cada tempo analisado (o número de tempos avaliados é escolhido a critério dos estabelecimentos, com no mínimo 3 tempos diferentes), o que contempla todo o tempo estimado de exposição do alimento e mais 30% deste tempo (o número de tempos varia conforme o tempo de exposição total, ficando a critério do estabelecimento) e realizar a contagem de MAM para a avaliação do crescimento bacteriano nos diferentes momentos de exposição analisados.

Nesse contexto, não há um número de tolerância estabelecido pela legislação nacional ou vigilância sanitária local para a contagem de MAM. Ainda não há nenhum estudo sobre a exposição de *sushis* e metodologias de validação requerida pela vigilância sanitária da cidade, o que torna ainda mais relevante a realização da avaliação, através de dados da contagem de MAM, da qualidade higiênico sanitária da exposição desses alimentos. E tendo em vista o crescimento de *buffets* de *sushi*, os riscos de sua exposição à temperaturas inadequadas e que em 73% dos casos notificados de surtos de DTAs, entre 2003 e 2013 em Porto Alegre foram de refeições preparadas e consumidas em restaurantes (LENTZ *et al.*, 2018), justifica a realização desse estudo. Assim, objetivou-se analisar os dados de qualidade microbiológica de *sushis* em Porto Alegre (RS) com base na enumeração de MAM.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para esse estudo foi utilizado o banco de dados do setor de microbiologia de alimentos de um laboratório de Porto Alegre (RS), com dados referentes ao

período de fevereiro de 2017 a fevereiro de 2019. Os dados coletados representam os resultados das contagens de MAM de *sushis* de *buffets*.

A coleta foi realizada nestes restaurantes com saco plástico estéril e enviadas para o laboratório, onde as análises foram processadas imediatamente pelo método de contagem padrão em placas, com plaqueamento em profundidade. Foram realizadas duas diluições com alíquotas de 25 g da amostra adicionadas a 225 mL em água peptonada 0,1% - Merck, e a partir desta diluição realizou-se outras duas diluições ( $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ), onde após foram inoculados 1 mL de cada diluição em placas de Petri estéreis e vazias. Na sequência, verteu-se 15 ml de Ágar Padrão para Contagem (PCA) – Merck, nas placas inoculadas. Essas placas foram incubadas a 35 °C por 48 horas para posterior contagem das colônias, sendo o resultado expresso em UFC/g.

Cinco amostras, em média, foram coletadas no tempo inicial, momento em que o produto é exposto, e cinco amostras, em média, foram coletadas no tempo final, retirada do produto do local de exposição (4,30 horas de exposição em média). Foram realizadas análises estatísticas das médias das contagens de MAM, das temperaturas iniciais e finais da mesa de exposição. Totalizando 10 análises em 10 estabelecimentos que fizeram a validação microbiológica exigida pela legislação municipal. Os estabelecimentos foram identificados de 1 a 10.

### ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As informações obtidas do banco de dados do laboratório foram analisadas com uso do pacote estatístico – SPSS 21.0. Assim, os dados foram avaliados quanto à normalidade pelo teste Shapiro-Wilk. E foram realizadas análises comparativas, através do Teste-T para variáveis paramétricas (distribuição normal); e teste de Mann Whitney para as variáveis não paramétricas (sem uma distribuição específica). Os resultados foram expressos em média e desvio padrão. As correlações univariadas foram avaliadas através dos testes de correlação de Pearson para variáveis paramétrica ou Spearman para variáveis não paramétricas. Para todas as variáveis considerou-se significativo um  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As contagens de MAM permaneceram entre  $7,42 \times 10^2$  a  $3,90 \times 10^5$  UFC/g (Tabela 1). Os estabelecimentos E2, E5, E7 e E10 apresentaram diferenças estatísticas na contagem de MAM. Nesses estabelecimentos observaram-se um aumento na contagem de MAM no tempo final de exposição do alimento e temperaturas dos equipamentos maiores que 5 °C (Tabela 2).

Os estabelecimentos E3 e E8 também demonstraram diferenças estatísticas na contagem de MAM. Indicaram aumento na contagem de MAM no tempo final apesar das temperaturas dos equipamentos serem menor que 5 °C.

O estabelecimento E1 também apresentou diferenças estatísticas na contagem de MAM, porém houve uma redução na contagem de MAM no tempo final. Este estabelecimento apresentou temperatura negativa (-22 °C) de exposição.

**Tabela 1-** Contagens de MAM e resultados estatísticos da exposição das amostras dos dez estabelecimentos avaliados

Estabelecimento	Contagem Inicial de MAM (UFC/g)	Contagem Final de MAM (UFC/g)	Teste T	Probabilidade de Significância (p)
E1	2,64 x 10 <sup>3</sup>	1,57 x 10 <sup>3</sup>	3,654	0,022
E2	1,43 x 10 <sup>3</sup>	3,50 x 10 <sup>3</sup>	3,075	0,037
E3	7,18 x 10 <sup>4</sup>	2,92 x 10 <sup>5</sup>	15,226	0,0001
E4	7,42 x 10 <sup>2</sup>	2,62 x 10 <sup>3</sup>	1,296	0,265
E5	1,72 x 10 <sup>3</sup>	3,53 x 10 <sup>3</sup>	9,755	0,001
E6	8,90 x 10 <sup>2</sup>	1,81 x 10 <sup>3</sup>	1,665	0,171
E7	6,50 x 10 <sup>3</sup>	1,41 x 10 <sup>4</sup>	10,951	0,00
E8	1,10 x 10 <sup>5</sup>	3,63 x 10 <sup>5</sup>	4,363	0,012
E9	1,87 x 10 <sup>5</sup>	3,90 x 10 <sup>5</sup>	1,516	0,204
E10	5,46 x 10 <sup>4</sup>	9,20 x 10 <sup>4</sup>	3,515	0,025

**Tabela 2-** Medida de temperatura dos equipamentos de exposição nos diferentes estabelecimentos

Estabelecimento	Média da Temperatura Inicial (°C)	Média da Temperatura Final (°C)
E1	-17,0	-22,0
E2	11,0	12,4
E3	-2,9	-3,3
E4	-2,9	-12,8
E5	6,0	5,0
E6	-13,8	-21,6
E7	16,2	14,6
E8	2,3	-0,8
E9	10,0	12,7
E10	9,5	13,0

Os estabelecimentos E4, E6 e E9 não apresentaram diferenças estatísticas, ou seja, não foram observadas diferenças significativas entre a contagem inicial e final de MAM. Nos estabelecimentos E4 e E6 observou-se que os alimentos estavam expostos à temperatura negativa (-12,8 °C e -21,6 °C respectivamente), já no estabelecimento 9 a temperatura do equipamento estava acima de 5°C. Os estabelecimentos E2, E5, E7, E9 e E10 apresentaram temperaturas acima dos 5 °C. Quanto ao resultado do teste de correlação de Spearman, não há correlação estatística das variáveis entre as temperaturas e as contagens de MAM ( $r= 0,223$  e  $p= 0,97$ ).

A contagem de MAM funciona como um indicador da qualidade dos alimentos, quanto maior a quantidade de MAM, maior é a probabilidade de existir bactérias patogênicas. Sato (2013) avaliou a qualidade microbiológica de restaurantes da cidade de Ribeirão Preto (SP) e relataram contagens de MAM entre  $3,9 \times 10^2$  UFC/g a  $1,7 \times 10^7$  UFC/g, com presença de *Staphylococcus sp.* em todas as amostras e *Staphylococcus coagulase* positivo em 23,3 % das amostras analisadas, porém essa bactéria não faz parte da microbiota natural de pescados.

No presente estudo, os dados analisados apresentaram contagens de MAM entre  $7,42 \times 10^2$  a  $3,90 \times 10^5$  UFC/g nas amostras coletadas nos estabelecimentos. No entanto, não há parâmetros legislativos que determinam os valores máximos de MAM para consumo de *sushi*, nesse caso, são utilizadas informações da literatura para determinação de limites seguros para o consumo. Jay (2005) e Forsythe (2002) utilizam o limite de  $10^6$  UFC/g, dessa forma, os estabelecimentos analisados estariam dentro de um índice aceitável para consumo.

Por conta da globalização dos sistemas alimentares e da introdução do *sushi* na cultura alimentar brasileira, este prato japonês não possui padrões de qualidade protetivos e regulamentos legislativos a nível nacional. O controle higiênico-sanitário da matéria-prima, baseado nos parâmetros da RDC 12/01, pode contribuir para a segurança do consumo desse alimento.

Infecções e intoxicações alimentares ocorridas entre 2004 a 2014 em Porto Alegre (RS) demonstraram que houve treze surtos alimentares envolvendo o consumo de *sushi*. No total, 35 pessoas ficaram doentes e na maioria dos surtos, pedaços de *sushi* foram consumidos dentro de restaurantes onde o alimento foi preparado (MÜLLER *et al.*, 2018). Alimentos frios como saladas, *sushi*, e sobremesas devem ser colocadas em balcão frigorífico e sua temperatura acompanhada rigorosamente. Conforme Garcia (2002) o tempo de exposição não deve ser superior a 30 minutos em temperatura na faixa de risco (entre 28 °C e 35 °C) e, assim, as porções não consumidas devem ser desprezadas e substituídas por outras recém-preparadas (GARCIA, 2002). Neste estudo, 50% das mesas de *buffets* dos estabelecimentos apresentaram temperaturas acima do valor preconizado pela portaria SMS N° 1109 de 28/08/2016, no entanto, não houve correlação entre as temperaturas e as contagens de MAM de acordo com o teste de Spearman.

Em *buffets* de Porto Alegre (RS), os *sushis* ficam expostos até 4,30 horas em média e fatores como manipulação, temperatura e pH podem influenciar para elevar a carga bacteriana dos alimentos, os tornando um risco para a saúde. Nenhum dos estabelecimentos ultrapassou  $10^6$  UFC/g, conforme limites sugeridos na literatura. Conforme os resultados encontrados, os estabelecimentos foram classificados em “estabelecimentos com aumento estatístico significativo na contagem de MAM” e “estabelecimentos sem aumento estatístico significativo na contagem de MAM”.

#### ESTABELECEMENTOS COM AUMENTO ESTATÍSTICO SIGNIFICATIVO NA CONTAGEM DE MAM

A análise de MAM indica um aumento estatístico significativo desses microrganismos nos estabelecimentos E2, E3, E5, E7, E8 e E10, 60% dos estabelecimentos avaliados. Todos esses *buffets* também apresentaram temperatura dos equipamentos de exposição acima de 5 °C, com exceção dos estabelecimentos E3 e E8 que apresentaram aumento estatístico de MAM mesmo com temperatura dentro de 5°C.

Lentz *et al.* (2018) analisaram surtos de DTAs em onze anos no município de Porto Alegre (RS). Foram analisados relatórios de 253 surtos alimentares notificados à Equipe de Vigilância de Alimentos (EVA) entre 2003 e 2013. Os 253

surtos investigados envolveram 9.592 pessoas (68/100.000 habitantes). Em 73% dos casos notificados as refeições foram preparadas e consumidas em restaurantes, os fatores causadores foram: estar exposto à temperatura ambiente por mais de duas horas (17,6%) ou armazenado em temperatura inadequada (16,2%).

Em outro estudo na Noruega (2017), também sobre os efeitos da temperatura sobre *sushis* frescos, foi observado, por exemplo, que o crescimento de bactérias em temperaturas de armazenamento de 8°C e acima disso indicaram que um controle ineficiente de temperatura causa a redução na qualidade microbiológica durante o período de validade do *sushi*, e que no mesmo experimento, não houve crescimento exponencial de microrganismos MAM em 4°C. A temperatura influencia na qualidade microbiológica durante a exposição de alimentos e é um fator crucial para a taxa de crescimento microbiano em *sushis* expostos em *buffets*, pois seus perigos à saúde humana são aumentados por não haver processos de cocção nesse pescado cru (HOEL; JAKOBSEN; VADSTEIN, 2017).

Os estabelecimentos E3 e E8 tiveram aumento estatístico significativo na contagem de MAM, mesmo com temperatura dentro dos 5°C. Isso se deve, provavelmente, por falhas nas boas práticas de manipulação e/ou contaminações cruzadas. Em estabelecimentos de Fortaleza, no Ceará, Alcântara (2009) avaliou os parâmetros higiênicos sanitários associados aos manipuladores de *sushi* e *sashimi*. Os resultados se mostraram insatisfatórios, principalmente no que tange à higienização das mãos e risco de contaminação cruzada. Entre os manipuladores, destacou-se a inadequada higienização das mãos (100%) e o risco de contaminação cruzada (100%). A temperatura mostrou-se inadequada para 100% das amostras de *sushi* cru, concluindo que os estabelecimentos não cumpriam as regras de boas práticas da legislação (ALCÂNTARA, 2009).

Na Alemanha em 2008, foi comparado *sushis* congelados de supermercados e *sushis* prontos para consumo de restaurantes japoneses e a contagem de bactérias aeróbias mesófilas diferiu dessas duas fontes. Com média de 2,7 log UFC/g para *sushi* congelado e 6,3 log UFC/g para *sushi* fresco, concluiu-se que a qualidade do *sushi* preparado na hora depende fortemente das habilidades e hábitos de higiene dos preparadores (ATANASSOVA; REICH; KLEIN, 2008).

Em Porto Alegre (RS), de 29 restaurantes avaliados em um estudo sobre boas práticas na preparação de *sushis* em 2018, 19 restaurantes apresentaram manipuladores que não lavavam ou desinfetavam as mãos frequentemente durante a preparação dos alimentos (MÜLLER *et al.*, 2018). Hoel, Jakobsen e Vadstein (2017) relataram também que a contaminação de *sushis* pode ser causada pelos vegetais crus usados como ingredientes do prato. Foi demonstrado que *Aeromonas sp.*, Enterobacteriaceae e bactérias ácido-láticas foram introduzidas nos *sushis* por vegetais crus (HOEL; JAKOBSEN; VADSTEIN., 2017).

Outros estudos indicam que os manipuladores de alimentos são uma das principais causas de surtos alimentares, relacionando-os diretamente com a contaminação dos alimentos, decorrente de doenças, de maus hábitos de higiene e de práticas inadequadas no sistema produtivo de refeições. Desta forma, é fundamental que as boas práticas de manipulação sejam rigorosamente seguidas (MIRANDA; BAIÃO, 2011; LIANG *et al.*, 2016).

## ESTABELECIMENTOS SEM AUMENTO ESTATÍSTICO SIGNIFICATIVO NA CONTAGEM DE MAM

O estabelecimento E1 apresentou diferenças estatísticas na contagem total de MAM, porém com uma redução na contagem de MAM no tempo final. A redução de microrganismos pode ter sido consequência de um ótimo controle de temperatura, pois apresentou temperatura negativa de exposição (-17 °C a -22 °C) e, provavelmente, o controle de pH do arroz acidificado e do cumprimento das boas práticas conforme a legislação. Conforme tem sido relatado, a musculatura de peixes recém-capturados é livre de bactérias se o peixe for capturado em águas limpas e frias. A contaminação secundária é possível a partir da poluição fecal das águas residuais ou durante o processamento. O peixe destinado à preparação de *sushi* deve atender aos mais altos requisitos de qualidade, a preparação adequada e a conformidade com os protocolos de resfriamento durante a produção, o transporte e o armazenamento são de extrema importância (MILLARD; ROCKIFF, 2003). Os estabelecimentos E4 e E6, também expostos a temperaturas negativas, não apresentaram diferença estatística na contagem de MAM, provavelmente, também devido à temperatura negativa e às boas práticas de manipulação dentro dos estabelecimentos.

No estabelecimento E9 a temperatura de exposição ficou entre 10 °C a 12 °C e não apresentou diferenças estatísticas nas contagens. Nesses casos de redução ou de ausência de significância estatística, o pH, um dos itens exigidos pela legislação municipal, pode estar relacionado. Em uma pesquisa feita por Müller *et al.* (2018), pedaços de *sushi hossomaki* foram contaminados artificialmente por *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*, e não apresentaram crescimento dessas bactérias entre 7 °C a 25 °C. Esse resultado foi atribuído ao pH de 4,2, sugerindo que mesmo em temperaturas acima de 5 °C o *sushi* pode ser exposto se o pH for controlado. Deve-se salientar, no entanto, que o pH controlado é feito por acidificação do arroz, conforme a legislação e *hossamaki* é um *sushi* onde o pescado está em contato direto com o arroz, elevando seu pH. Porém há diversos outros tipos de *sushis* em que o peixe não tem contato com a acidificação do arroz, separados por algas e outros ingredientes.

## CONCLUSÕES

Em 60% dos estabelecimentos analisados houve aumento estatístico na contagem de MAM no final do período de exposição no *buffet*, considerando o pior cenário. Isso sugeriu falhas nas boas práticas de manipulação, nos controles físico-químicos e microbiológicos dos ingredientes e preparação em temperaturas inadequadas. Apenas 50% dos estabelecimentos utilizaram temperatura dentro dos 5°C no meio em que os *sushis* são expostos, no entanto não houve correlação entre as temperaturas e as contagens de MAM.

A avaliação sanitária dos *buffets* de *sushi* contribui com a portaria SMS N° 1109 de 23/08/2016 uma vez que esse regulamento é recente e para demonstrar que as boas práticas de manipulação são necessárias em toda a cadeia produtiva, sendo de extrema importância na fase de exposição também, para o melhor controle do crescimento de microrganismos.

Outros estudos, que avaliem as mãos de manipuladores e o pH dos *sushis* de estabelecimentos de Porto Alegre (RS) podem ser realizados para corroborar com os resultados desse estudo e contribuir com a legislação municipal, com a prevenção de surtos alimentares relacionados ao consumo de pescado cru e com a redução nas falhas de manipulação desses alimentos, que são as principais causas de transmissão de doenças de origem alimentar.

## Evaluation of the count of mesophile aerobic micro-organisms in *sushis* of Porto Alegre's buffets

### ABSTRACT

*Sushi*, the most popular Japanese dish, can pose many risks to the population if it is not well handled and stored at its suitable temperature. Some of these dishes do not receive heat treatment and may have a high concentration of pathogens for human health. The aerobic mesophilic microorganisms (AMM) are the main indicators used to evaluate hygiene and sanitization. This study evaluated the AMM count of *sushis* samples from 10 establishments in Porto Alegre (RS), according to the microbiological validation for *sushis* of buffets created by municipal sanitary surveillance. According to this validation, were used for this study the data from the AMM of *sushis* samples collected from a laboratory database, referring to the initial and final moment of exposure of the samples. The *sushis* presented  $7,42 \times 10^2$  a  $3,90 \times 10^5$  CFU/g of AMM demonstrating that 60% of the establishments showed a significant statistical increase in the AMM when compared in relation to the beginning and end of the exposure in the buffet and 50% of establishments have proved to have exposure temperature above 5°C. According to reports in the literature that AMM above  $10^6$  CFU/g in raw fish are detrimental to health, however, none of the establishments evaluated in this study showed *sushis* above this limit. We conclude that there are deficiencies in the sanitary control of raw materials that showed high initial counts and growth of microorganisms, which suggests that good handling practices should be better implemented and that the food safety culture should be disseminated throughout the production chain. of the dishes.

**KEYWORDS:** food safety; health surveillance; japonese food.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001**. [S.l.]. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b)>. Acesso em: 28 ago. 2018.

ALCÂNTARA, B. M. **QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE *SUSHI* E *SASHIMI* SERVIDOS EM RESTAURANTES DA CIDADE DE FORTALEZA: modismo alimentar e risco à saúde**. 81f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Ceará – UECE, Ceará, 2009.

ALENCAR, B. M. **Avaliação da frequência de bactérias causadoras de gastroenterite em pacientes ambulatoriais do Distrito Federal**. 2015. Disponível em: <<http://bdm.unb.br/handle/10483/10356>>. Acesso em: 30 out. 2018.

ATANASSOVA, V.; REICH, F.; KLEIN, G. **Microbiological quality of sushi from sushi bars and retailers**. *Journal of Food Protection*, v. 71, n. 4, p. 860-864, 2008.

DE ALMEIDA, Wanessa Sales *et al.* Qualidade microbiológica e atividade antimicrobiana de cepas de estafilococos coagulase positiva isolados de *sushis*. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 13, n. 1, p. 57-64, 2019.

DE SOUZA, T. J. F. F.; DO NASCIMENTO SILVA, J; MARINHO, C. R. Microrganismos de interesse sanitário em *sushis*. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 3, p. 274-279, 2015.

FOOD AND ENVIRONMENTAL HYGIENE DEPARTMENT HKSAR GOVERNMENT. ***Sushi & Sashimi in Hong Kong***. Hong-Kong: Food and Public Health Branch of the Food and Environmental Hygiene Department of HKSAR Government, p. 31, 2000.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FUSCO, V.; BESTEN, H.M.W.; LOGRIECO, A.F.; RODRIGUEZ, F.P.; SKANDAMIS, P.N.; STESSL, B.; TEIXEIRA. Food safety aspects on ethnic foods: toxicological and microbial risks, COFS (2015).

GARCIA M. L. T. Controle higiênico-sanitário em serviços de bufê. In: Silva Jr. E. A. da. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 5ª edição. São Paulo: Varela, p. 67, 2002.

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.

JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LEGISWEB. **Portaria SMS Nº 1109 DE 23/08/2016**. Porto Alegre. 2016. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=327789>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

LENTZ, S. A. M.; RIVAS, P. M.; CARDOSO, M. R. DE I.; MORALES, D. DE L.; CENTENARO, F. C.; MARTINS, A. F. **Bacillus cereus as the main casual agent of foodborne outbreaks in Southern Brazil: data from 11 years**. 2018. Cadernos de Saúde Pública, 34(4).

LIANG, W. L.; PAN, Y. L.; CHENG, H. L.; LI, T. C.; YU, P. H. F.; CHAN, S. W. **The microbiological quality of take-away raw salmon finger sushi sold in Hong Kong**. **Food control**, v. 69, p. 45-50, 2016.

MILLARD, G.; ROCKLIFF, S. **Microbiological quality of sushi**. 2003. Disponível em: <<http://www.health.act.gov.au/c/health?ada&did10060511&pid1094601516>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Jan. 2018. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-2016.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

MIRANDA, A. C. B.; BAIÃO, R. C. L. **Avaliação das Boas Práticas na Fabricação de Preparações à Base de Pescados Crus em Restaurante Japonês**. Ciência & Desenvolvimento-Revista Eletrônica da FAINOR, v. 4, n. 1, 2011.

MÜLLER, D. C. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias e multiplicação de Escherichia coli, Staphylococcus aureus e Bacillus cereus em sushis preparados em Porto Alegre**. Trabalho de Conclusão de Graduação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, dez. 2018.

PATROCÍNIO, I. D. R. **A Segurança Alimentar No Consumo De Pescado Cru Com Valência Para A Produção De Sushi**. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2009. Disponível em: <<https://run.unl.pt/handle/10362/2508>>. Acesso em: 27 set. 2018.

SAEKI, E. K.; MATSUMOTO, L. S. **Contagem de MAM e psicrotróficos em amostras de leite pasteurizado e UHT.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 65, n. 377, p. 29-35, 2010.

SATO, R. A. **Características microbiológicas de sushis adquiridos em estabelecimentos que comercializam comida japonesa.** 2013. 55f. Dissertação (Mestrado). – Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias - UNESP, São Paulo, 2013.

SINDICATO DE HOSPEDAGEM E ALIMENTAÇÃO DE POA E REGIÃO (SINDHA). **Informações.** Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<https://www.sindha.org.br/>>. Acesso em: 25 set. 2018.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. S. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água.** São Paulo, Brasil. Blucher, 5 ed. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Food safety.** [S.l.]. 2017. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en/>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

**Recebido:** 13 jul. 2019.

**Aprovado:** 08 out. 2020.

**DOI:** 10.3895/rebrapa.v11n1.10363

**Como citar:**

PENS, C. J. S. et al. Avaliação da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos em sushis de *buffets* de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, conforme legislação municipal vigente. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 11, n. 1, p. 45-57, jan./mar. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

**Correspondência:**

**Cristian Jean da Silva Pens**

Instituto Porto Alegre Da Igreja Metodista - IPA, R. Dr. Lauro de Oliveira, 71, Rio Branco, CEP 90420-210, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

